

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PRESUPUESTO OFICIAL: \$ 7.638.889.213,46

PLAZO DE EJECUCIÓN:

12 (doce) meses

AÑO 2026

PLANOS DE UBICACIÓN Y ATRIBUCIONES

SAN JOSE DEL RINCON

RUTA PROV. N° 1

CD VILLA CALIFORNIA

LIMITE SUR DISTRITO

ESTACION DE BOMBEO

PLANTA DE TRATAMIENTO EXISTENTE
Y AMPLIACION DE MODULO

OBRA DE TOMA EXISTENTE

ARROYO UBAJAY

RIO COLASTINE

CD COLASTINE

TE LAS PALTAS

REFERENCIAS:

- FERROCARRILES
- DRENAJE
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- TRAZA ACUEDUCTO DESVIO ARIJON



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA

TRAZA ACUEDUCTO

UBICACION GENERAL ETAPA 2 AMPLIACION

FECHA	ESCALA	PLANO N°
FEBRERO 2026	1:100	AAC-PG-ET2

RESUMEN EJECUTIVO

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

RESUMEN EJECUTIVO

El Acueducto de la Costa, capta agua del Arroyo Ubajay el cual forma parte del valle aluvial del Río Paraná. El agua cruda es conducida desde el río hasta la Planta Potabilizadora mediante un conducto de hierro dúctil clase K7 de 200 mm de diámetro, con un caudal previsto para el Plan General del orden de los 195 lts/seg. Una vez tratado, el líquido es impulsado por bombeo y conducido, a través de ramales de acueducto compuestos por cañerías de material PEAD a los centros de distribución.

Las obras de este SISTEMA DE ACUEDUCTO se realizan en diferentes etapas constructivas:

En la Primera Etapa, ya ejecutada y en operación, la población que viene siendo abastecida por este sistema es la correspondiente a la zona Centro de la localidad de San José del Rincón.

En la Segunda Etapa, que abarca este proyecto, la población complementaria abastecida inicialmente será de 10.500 habitantes y proveerá agua potable a las zonas correspondientes a los Barrios Colastiné de la Ciudad de Santa Fe, y Villa California de San José del Rincón, con una población futura al final del horizonte de diseño en el año 2050 del orden de los 23.200 habitantes. Esta etapa tiene un caudal previsto de 76,7 lts/seg para las conducciones de los ramales a Colastiné y Villa California, mientras que el caudal de salida del nuevo módulo de potabilización es de 57 lts/seg.

En una etapa futura se prevé la inclusión de la población correspondiente al sector denominado Rincón Norte y la localidad de Arroyo Leyes.

La obra permitirá abastecer de agua potable de buena calidad a la población, disminuyendo el riesgo en salud por enfermedades de origen hídrico y un mayor desarrollo de la comunidad.

Las principales obras que conforman la Primera Etapa, ya ejecutada, se detallan a continuación:

- Obra de toma Arroyo Ubajay
- Planta Potabilizadora Módulo 1
- Ramal de Acueducto al Centro de Distribución Rincón Centro
- Estación de Bombeo de agua tratada
- Cisterna Centro de Distribución Rincón Centro
- Estación de Bombeo de Barros
- Sistema de Telesupervisión y Control
- Obras complementarias, incluyendo obras para la provisión de energía eléctrica

La Segunda Etapa de Obra, Ampliación de Acueducto de la Costa, ha sido dividida en dos tramos, correspondientes a Rubro A y Rubro B:

Rubro A: incluye todas las obras a ejecutar para la construcción del Módulo de Tratamiento N°2, la ampliación y adecuación de: Instalaciones Electromecánicas de Obra de Toma y la Infraestructura de Casa Química y Cloración, y la nueva Estación de Bombeo de Barros junto con la demolición de la existente, construcción de un edificio para Taller y Pañol, y otras obras menores.

Rubro B: abarca las obras a ejecutar para los Ramales de Acueducto desde la Estación de Bombeo Existente hasta los Centros de Distribución de los Barrios Colastiné y Villa California. Las obras incluyen también la ejecución de la vinculación entre el Centro de Distribución Colastiné con el predio de distribución del Loteo Las Paltas. También incluye la construcción de los mencionados Centros de Distribución.

Las principales obras que conforman la Segunda Etapa de Obra, Ampliación de Acueducto de la Costa, y que se detallan en la Documentación Técnica, son:

- ***Ampliación Equipamiento Electromecánico en Obra de Toma sobre el Río Ubajay:***
Se colocarán 3 nuevas bombas de toma, en la obra civil existente. El manifold de impulsión será el mismo y las bombas deberán adaptarse a las instalaciones actuales. De la misma manera deberán colocarse los tableros de comando y control de las bombas. Todas con sistema de variación de velocidad. A tal fin se ampliará el gabinete de mampostería para alojar dichos tableros.
- ***Reacondicionamiento de obra de Toma:***

Se proyecta ejecutar un dragado de sedimentos acumulados en sector de la obra de toma para recomponer el lecho del río en dicha zona de manera de que las cotas sean compatibles con las requeridas para el correcto funcionamiento de las bombas de toma.
Se prevé además la remoción de una antigua cañería de toma de OSN y sus estructuras de soporte, que se encuentra aguas debajo de la toma actual, y que produce sedimentación y embancamientos en épocas de estiaje.
- ***Construcción del Módulo N°2 de Planta Potabilizadora:***

Se prevé construir un módulo potabilizador convencional para el tratamiento de color y turbiedad con desinfección y posterior almacenamiento en una cisterna, donde se realicen los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y filtración por medio de filtros de arena. La misma se deberá emplazar contigua al módulo existente construido en la primera etapa.
La fuente de abastecimiento será de igual origen que el primer módulo, es decir superficial y proveniente del Arroyo Ubajay.
Se proyecta que el nuevo módulo de potabilización disponga de dos líneas de tratamiento y se ejecutará además la ampliación de instalaciones de procesos químicos (adecuación de Casa Química), edificio para taller y pañol, y otras dependencias.
- ***Nueva Estación de Bombeo de Barros:***

Se prevé construir una nueva Estación de Bombeo de Barros y la conducción descarga al río. Se desactivará además la estación de bombeo de barros existente, incluyendo el retiro del equipamiento y el relleno del pozo de bombeo.
- ***Ramales de abastecimiento a los Centros de Distribución:***

Se realizará la construcción de los ramales desde la Estación de Bombeo existente en el Predio de la Planta de Tratamiento, siendo aptos para transportar el caudal de proyecto al horizonte del año 2050.

El Ramal a Colastiné será desarrollará sobre calles de ambos barrios. La cañería será de PEAD DN 315 mm SDR26. La longitud total del tramo troncal será 2870 m aproximadamente.

La traza proyectada para el Ramal Villa California se desarrollará desde el ramal Colastiné y hacia el Centro de Distribución por las calles Del Sol y Los Eucaliptos. La cañería será de PEAD DN 160 mm SDR26. La longitud total del tramo troncal será 1000 m aproximadamente.

La traza proyectada para el Ramal de Vinculación entre el Centro de Distribución Colastiné y el punto de distribución al Loteo Las Paltas será por las calles Los Urunday, Las Higueras y Los Ñandubay. La cañería será de PEAD DN 110 mm SDR26. La longitud total del tramo troncal será 1850 m aproximadamente.

- **Cruce Especial en Ruta Provincial N°1:**

El proyecto incluye la ejecución de un Cruce Especial Subterráneo en túnel encamisado para el cruce de la Ruta Provincial N°1. El cruce está proyectado ejecutarlo en el cruce de la ruta con la calle Acería.

- **Ampliación Equipamiento Electromecánico en Estación de Bombeo:**

En esta Etapa se instalará nuevo equipamiento electromecánico para impulsión a las zonas servidas. Se instalarán las bombas, en cantidad suficiente para cumplir con las necesidades de bombeo previsto, surgidas del cálculo hidráulico, y que permitan el manejo de los caudales en forma racional de acuerdo a las demandas del sistema para un horizonte de diseño de 10 años.

Las instalaciones electromecánicas a instalar tendrán las siguientes características:

Año 2030: Q= 54,05 l/s H= 20 mca
Año 2050: Q= 76,78 l/s H= 28 mca

- **Sistema de Provisión de Energía CD:**

Para la provisión de energía en los Centros de Distribución, son necesarias obras nuevas. La contratista deberá realizar los pedidos de factibilidad de suministro ante las oficinas correspondientes de la EPE. Se prevé la construcción de líneas nuevas y SETAs.

- **Sistema de telesupervisión y control:**

Estará constituido por un sistema de Telegestión y Control por Fibra Óptica (transmitir y recibir datos) basado en equipos de transmisión por Fibra Óptica, que conformarán una red centralizada. Se vinculará dicho sistema al SCADA que se encuentra en operación actualmente, de manera de controlar íntegramente en forma local y/o remota los mecanismos que hacen al funcionamiento del acueducto.

Proyecto Oficial

Para la ejecución de estos trabajos, el Proyecto Oficial tiene previsto la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para satisfacer los requerimientos de esta obra, debiendo ser capaz de soportar las ampliaciones y/o adecuaciones que sean necesarias para incorporar la atención de las ampliaciones del sistema, con tope límite en lo previsto para la totalidad de las poblaciones y para un horizonte de diseño a 30 años.

El Proyecto Oficial, está formado por Memorias Técnicas, Especificaciones Técnicas, Planos y Presupuesto Detallado de cada componente del Sistema. Sobre la base del Proyecto Oficial, la Contratista deberá elaborar el Proyecto Constructivo e Ingeniería de detalle de la obra. El mismo se limitará a perfeccionar y optimizar el proyecto existente, efectuando los estudios básicos (geotécnicos, topográficos, hidrológicos, hidráulicos etc.) y todas las tareas necesarias para ello. Asimismo, deberá presentar la memoria de cálculo correspondiente a cada componente. Los gastos derivados de las tareas que demanden la elaboración del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle, deberán estar contemplados en el ítem correspondiente.

El Presupuesto Oficial, con mes base de referencia enero de 2026, es de: **Pesos siete mil seiscientos treinta y ocho millones ochocientos ochenta y nueve mil doscientos trece con 46/00 (\$ 7.638.889.213,46).**

El plazo considerado para la realización de los trabajos es de **12 (Doce) meses calendario.**

El presupuesto incluye 17% en concepto de Gastos Generales, un 10% en concepto de Beneficios y la alícuota del 21% en concepto de los impuestos al valor agregado (IVA). Con estos datos el coeficiente de resumen asciende a 1,537.

Una vez adjudicada la obra se prevé la realización por parte de la Contratista de las siguientes tareas:

- Ejecución del Proyecto Constructivo y la Ingeniería de Detalle del conjunto de obras objeto de la presente licitación, las cuales deberán ser capaces de satisfacer la demanda general del sistema para un horizonte de proyecto al año 2050 (situación a verificar para la totalidad del sistema), excepto las bombas de impulsión cuya capacidad deberán satisfacer la demanda a 10 años de la población servida, considerando la adaptabilidad de los equipos de bombeo para su funcionamiento en las distintas etapas del sistema. Sobre la base del Proyecto Oficial, la Contratista deberá elaborar el Proyecto Constructivo e Ingeniería de detalle de la obra.
- La Construcción de las obras objeto de la presente licitación, descriptas para cada tramo.

El Oferente deberá presentar (en la etapa licitatoria) en forma obligatoria la cotización de la alternativa correspondiente al Proyecto Oficial. Podrá, además, presentar propuestas alternativas con los materiales admitidos en los mismos, atendiendo a las limitaciones que se imponen en cuanto a presiones, velocidades máximas y número de estaciones de bombeo proyectadas.

Dado que en el mercado existe una amplia gama de materiales para tuberías, así como diferentes tipologías de diseño de los distintos elementos particulares que componen las obras objeto de esta licitación, se aceptará que cada Oferente presente una Propuesta Alternativa que brinde un servicio equivalente al de la Oferta Básica Obligatoria, sujeta a los condicionamientos impuestos en Pliegos.

El Oferente podrá proponer cambios en los materiales constitutivos de los conductos indicados en el Proyecto Oficial, aceptándose presiones máximas de funcionamiento del sistema de acueductos de hasta 10 Atm. Y con las velocidades máximas admitidas para cada material en las respectivas normas en sectores localizados, tratando de generalizar el diseño para valores no superiores a 2.00 m/s. Se admitirán las siguientes alternativas de materiales: Hierro Dúctil, PEAD, PRFV, Acero.

Asimismo se admitirán alternativas en los diferentes componentes del sistema de acueductos, respetando obviamente los parámetros básicos de diseño hidráulico que permitan asegurar una prestación igual o superior a los proyectos indicados para formular la propuesta básica.

El Oferente deberá elaborar y presentar la documentación técnica correspondiente a su Oferta Alternativa al menos con el mismo nivel de detalle que el proyecto licitatorio (y documentación técnica asociada), desde los puntos de vista hidráulico, estructural, arquitectónico, eléctrico, de montaje electromecánico, etc. y todo otro desarrollo que posibilite la correcta evaluación de la Oferta Alternativa presentada.

La selección de la alternativa tendrá en cuenta no solo el costo de la cañería sino que se adicionará el costo de la zanja aprobada por la Dirección de Proyectos y los dispositivos hidráulicos auxiliares para su correcta verificación hidráulica tanto en régimen permanente como impermanente.

PROYECTO OFICIAL

MEMORIAS DESCRIPTIVAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE TRAZA DE RAMALES DE ACUEDUCTO

Traza Ramal Colastiné: Estación de bombeo – Centro de Distribución Colastiné

El tramo intervenido totaliza una longitud aproximada de 2,8 km y su desarrollo tiene la dirección Este – Oeste, comenzando en el Estación de Bombeo existente construido durante la Primera Etapa 2, hasta un predio ubicado en la calles Los Chañares y Los Urunday, donde se construirá el Centro de Distribución Colastiné.

La traza seguirá el trazado de las siguientes calles: Inés Álvarez, Acería, Félix Olaguive, Los Pinos, Del Sol, Las Luciérnagas, Laborié y Los Chañares.

Traza Ramal Villa California: Ramal Colastiné – Centro de Distribución Villa California

El tramo intervenido totaliza una longitud aproximada de 1 km y su desarrollo tiene la dirección Sur – Norte, comenzando en el Ramal Colastiné, y llegando hasta un predio ubicado en la calles Los Eucaliptos y De las Sombras, donde se construirá el Centro de Distribución Villa California.

La traza seguirá el trazado de las calles Del Sol y Los Eucaliptos.

Traza Vinculación Las Paltas: Centro de Distribución Colastiné – Tanque de Distribución Loteo Las Paltas

El tramo intervenido totaliza una longitud aproximada de 1,8 km y su desarrollo tiene la dirección Este - Oeste, comenzando en el Centro de Distribución Colastiné, y llegando hasta un predio ubicado en la calles Las Magnolias y Los Ñandubay, donde se encuentra el Tanque de Distribución del Loteo Las Paltas.

La traza seguirá el trazado de las calles Los Urunday, Madreselva, Las Casuarinas, Las Higueras y Los Ñandubay.

Interferencias con servicios existentes

La Contratista deberá, para la elaboración de la ingeniería de detalle, realizar todas las averiguaciones, trámites, cateos, etc., necesarios para determinar la posición real y exacta de las interferencias con servicios existentes.

Planos correspondientes a la traza de las conducciones

AAC-PL-CO-01	PLANIMETRÍA RAMAL COLASTINÉ (Prog 0+000 a 1+875)
AAC-PL-CO-02	PLANIMETRÍA RAMAL COLASTINÉ (Prog 1+875 a 2+773)
AAC-PL-LP- 01	PLANIMETRÍA VINCULACIÓN LAS PALTAS
AAC-PL-VC-01	PLANIMETRÍA RAMAL VILLA CALIFORNIA

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTUDIO HIDRÁULICO DE RÉGIMEN PERMANENTE

El presente informe tiene como objeto desarrollar el régimen permanente del acueducto de referencia y corresponde a la totalidad de la traza del Acueducto Troncal y Ramales de Derivación de la ampliación del Acueducto de La Costa, es decir desde la Planta de potabilización a modificar en la localidad de San José del Rincón hasta las Cisternas de Llegada en Barrio Villa California en San José Del Rincón y barrio Colastiné en Santa Fe.

Su finalidad principal es la determinación de las dimensiones de las conducciones y sistemas de bombeo necesarios para transportar el caudal con la presión necesaria para llegar a cada destino.

En primera instancia se desarrolló la planilla de proyecciones demográficas de todas las localidades alcanzadas por este sistema de acueducto.

Luego se procedió a dividir las localidades por etapas de diseño con el fin de determinar los caudales de proyecto para cada una de las etapas.

Para el cálculo de los caudales de proyecto se adoptaron los criterios de diseño establecidos por la Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua, dependiente de la Secretaría de Agua y Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe.

A continuación, se presenta planilla de proyección demográfica y de caudales de proyecto.

LOCALIDAD		PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN						
NOMBRE	D.T.O.	POR DECENIO						
		2.022	2.030	2.040	2.045	2.050	Q Proy	Q Proy
		AÑOS DESDE EL ULTIMO CENSO					[lt/s]	[lt/s]
		0	8	18	23	28		
San José del Rincón	LA CAPITAL	13998	17363	22532	25430	28955	57,47	95,85
Villa California	LA CAPITAL	2577	3196	4148	4681	5331	10,58	17,65
Rincon Centro	LA CAPITAL	9610	11921	15469	17459	19878	39,46	65,80
Rincon Norte	LA CAPITAL	1811	2246	2915	3290	3746	7,43	12,40
Colastiné	LA CAPITAL	11485	13133	15392	16508	17863	43,47	59,13
Las Paltas	LA CAPITAL	818	1026	1349	1534	1758	3,40	5,82
Arroyo Leyes	LA CAPITAL	4831	6317	8758	10217	12023	20,91	39,80
							121,86	194,77

Notas:

- a) El caudal de proyecto a suministrar contempla toda la población de Colastiné, tanto a 10 como a 30 años.

El estudio en régimen permanente se enfocó en:

- Tramo Troncal Estación Bombeo en Planta Potabilizadora – T de derivación.
- Tramo Derivación desde T de derivación hasta CD Colastiné

- Tramo Derivación desde T de derivación hasta CD Villa California
- Subida a Tanque desde CD Colastiné a Tanque de Elevación Las Paltas

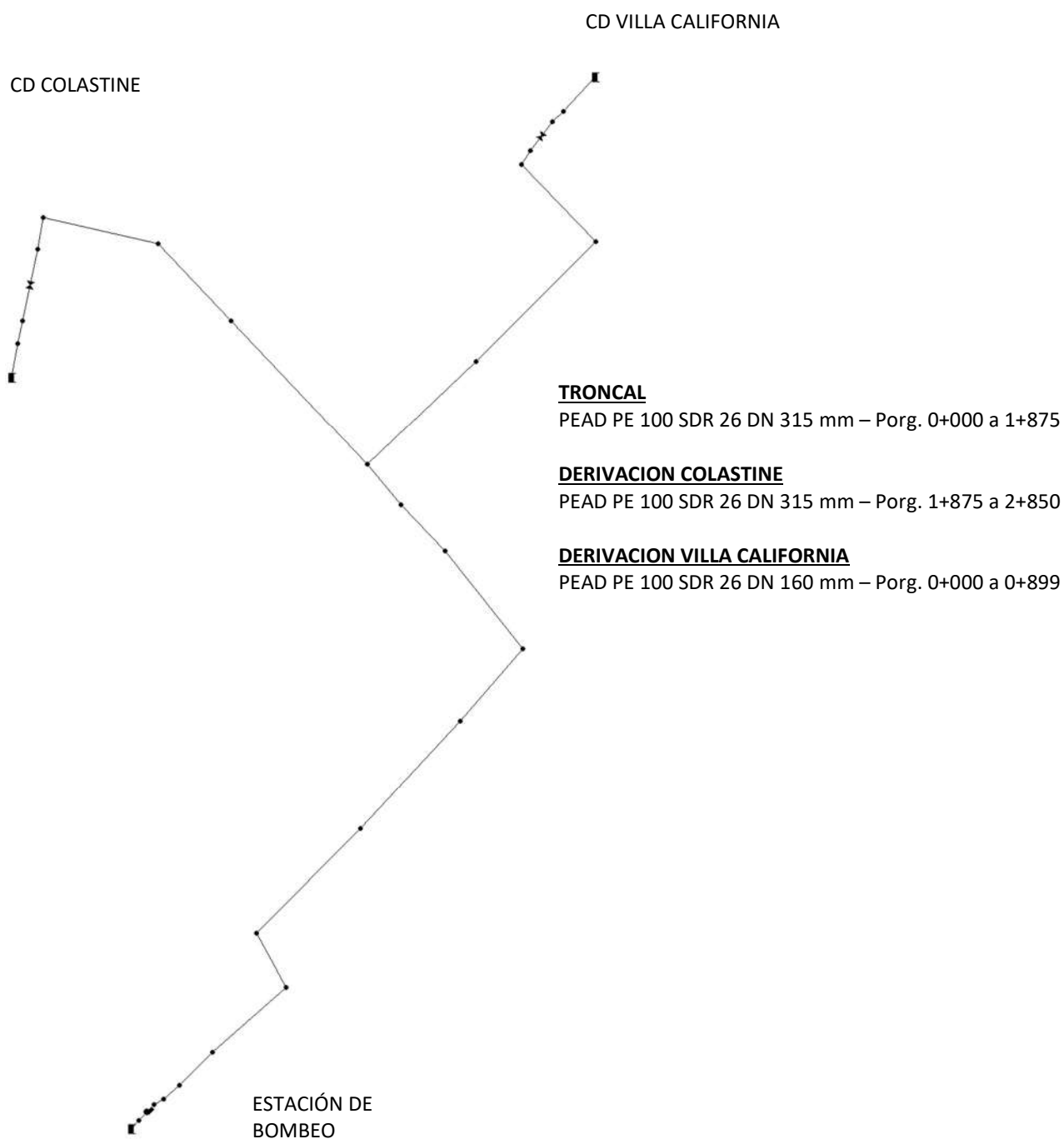
Luego de varias modelaciones que incluyeron determinar el costo de las conducciones teniendo en cuenta el costo de las cañerías, el costo de la zanja de diseño y el costo de los dispositivos antiarrietes necesarios para resguardar la misma de colapsos y roturas, se llegó a la conclusión que el material de conducción es el PEAD Resina 100.

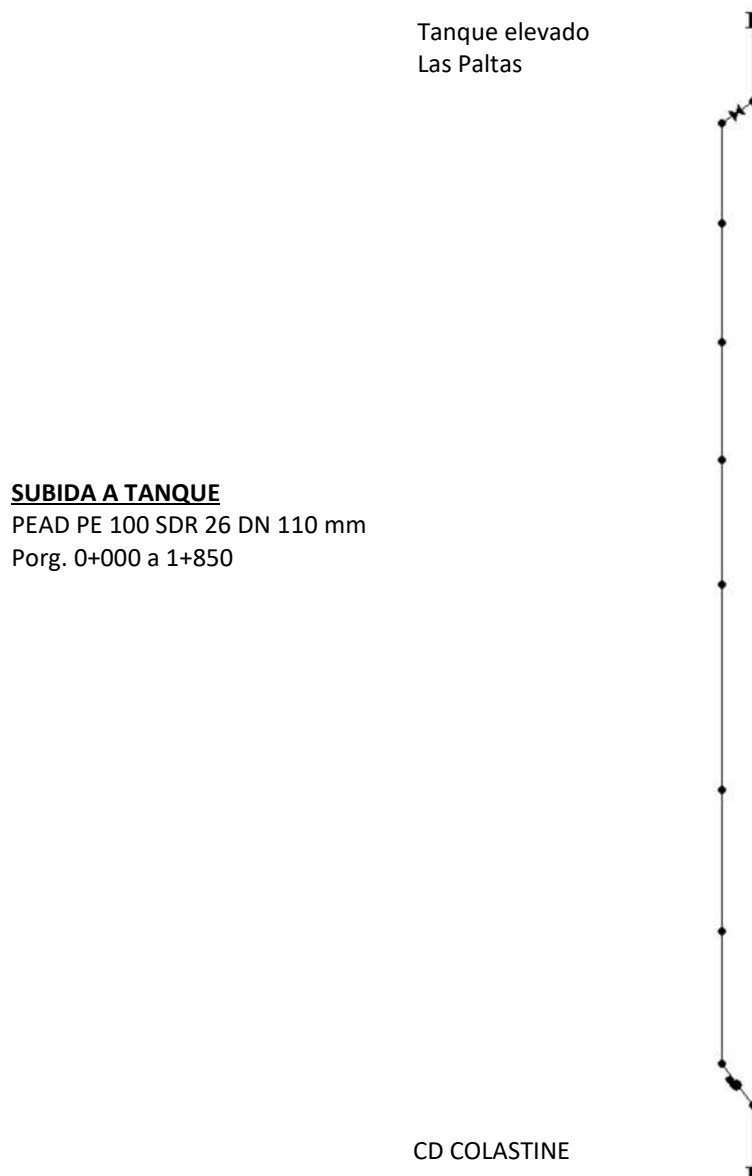
Se estableció en clase 6 (Bar), como máximo valor de presión a transportar en cada uno los tramos.

El valor del coeficiente de Hazen – Williams a introducir como coeficiente de rugosidad se estableció en 145; de esta forma se establece una condición crítica de transporte de caudal al horizonte de diseño, en este caso, 30 años.

Se optimizó el diámetro de conducción manteniendo la clase en un valor de 6 Bar, valor mínimo de clase de cañería establecido por esta Dirección.

A continuación, se visualizan tramos modelados en EPANET, software utilizado para verificar las simulaciones.





MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTUDIO HIDRÁULICO DE RÉGIMEN IMPERMANENTE

El presente informe tiene como objeto estudiar los denominados “Golpes de Ariete Hidráulicos”, fenómenos producidos por una brusca variación en la velocidad de conducción y diseñar los distintos dispositivos antiariete para evitar la rotura y / o colapso de la cañería de conducción.

Como origen del estudio se tomó la planilla de diseño de régimen permanente, elaborada por el equipo técnico de la Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua (DGPSPA), dependiente de la Secretaría de Agua y Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe.

El estudio en régimen permanente dividió el tramo en diferentes tramos de estudio, a saber:

- Tramo 1: Estación Bombeo – CD VILLA CALIFORNIA y CD COLASTINÉ
- Tramo 2: CD COLASTINÉ – TANQUE DE ELEVACION DE LAS PALTAS

Del estudio realizado con el software ALIEVI (desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia) se observa que en la totalidad de la conducción, los efectos de los fenómenos de depresión, ocasionados por el corte de suministro eléctrico en las distintas Estaciones de Bombeo, son amortiguados con la colocación de válvulas de aire en los picos del perfil longitudinal de la cañería.

De igual manera se estudiaron los efectos de los fenómenos de sobrepresión, ocasionados por el cierre de válvulas en las Cisterna de Llegada a los Centros de Distribución y a las Estaciones de Bombeo. De igual manera se observa que los efectos de los fenómenos de sobrepresión son amortiguados con la colocación de válvulas de aire en los picos del perfil longitudinal de la cañería.

En este caso, se determinaron los tiempos de cierre de la válvula de corte y, también, los tiempos de parada de las bombas.

El valor del coeficiente de Hazen – Williams adoptado para la cañería de PEAD es de 150 para maximizar, de esta forma, los valores de los arietes hidráulicos tanto positivos como negativos.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE OBRA CIVIL

OBRA CIVIL DE MÓDULO DE POTABILIZACIÓN

El proyecto de Ampliación del Acueducto de La Costa, para la Segunda Etapa prevé la construcción de un segundo Módulo de Potabilización que estará emplazado junto al módulo existente, según puede observarse en los planos correspondientes.

La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto constructivo.

La infraestructura civil de la Planta Potabilizadora estará compuesta por:

- Estructuras de: Cámara Amortiguadora/Carga, Mezcladores, Floculadores, Sedimentadores y Filtros.
- Estructuras de: Otras Cámaras y Depósito Compensador.
- Edificios de: Local de Cloración y Pañol.

La estructura de la Planta potabilizadora fue modulada para los caudales requeridos para esta etapa.

Todos los elementos estructurales (Cámaras, Mezcladores, Floculadores, Sedimentadores, Filtros y Depósito compensador), serán construidos con hormigón armado.

Para cada componente estructural, las características y detalles, dimensiones, cota de fundación y características de los materiales utilizados están expresadas en los planos correspondientes:

AAC-PT-01	LAYOUT MODULO DE TRATAMIENTO N°2
AAC-PT-02	DESAGÜES Y RED DE AGUA
AAC-PT-03	CÁMARA DE CARGA – MEZCLADORES
AAC-PT-04	FLOCULADORES
AAC-PT-05 (a y b)	SEDIMENTADORES
AAC-PT-06 (a y b)	FILTROS
AAC-PT-07	PERFIL HIDRÁULICO.
AAC-EBL-01	EB DE LODOS
AAC-EBL-02	CAÑERÍA DESCARGA A RIO
AAC-ECL	ESTACION DE CLORACION

El conjunto de estructuras que conforman el tren de potabilización posee una vereda perimetral y escaleras de acceso de hormigón armado, cuyas características están definidas en los planos y especificaciones técnicas particulares.

Con respecto al edificio de Pañol, las paredes serán de mampostería y la cubierta de chapas metálicas sobre estructura portante compuesta por vigas y correas metálicas; todos estos elementos según especificaciones. Se construirá en un sector cercano a la cisterna de agua tratada. Se deberá ejecutar un nuevo cerramiento con cerco perimetral en dicho sector y el retiro de una parte del cerco existente, según se indica en el plano correspondiente.

La estructura de cubierta de los tanques para cloración y pileta antiderrame a instalar junto al edificio existente de Cloración, será de chapas metálicas sobre estructura portante compuesta por vigas y correas metálicas, pudiendo ser las columnas de hormigón o metálicas; todos estos elementos según especificaciones.

La obra de estos edificios también incluirá todos los componentes y terminaciones indicados en los planos y especificaciones.

La contratista deberá realizar estudios de suelos en la zona de implantación de estas estructuras a fin de determinar las tensiones admisibles del suelo a la cota de fundación, y evaluar la utilización de hormigones con cemento ARS dependiendo del nivel de agresividad del suelo y agua. Los hormigones a utilizar en las estructuras son según la reglamentación del CIRSOC 201-05.

También se deberá considerar, si corresponde, para el cálculo estructural, el efecto sobre las estructuras de las subpresiones por napa freática.

La Contratista deberá realizar la Ingeniería de detalle de todas las estructuras y edificaciones que conforman la Planta Potabilizadora, incluyendo el cálculo estructural correspondiente, y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el Plan de Trabajo de la Obra.

OBRA CIVIL DE CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

El proyecto de Ampliación del Acueducto de La Costa, para la Segunda Etapa prevé la construcción de Centros de Distribución en los barrios beneficiados por la obra. Éstos serán implantados en los predios que pueden verse en los planos correspondientes (Planos AAC-CD). La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto constructivo a elaborar por la contratista como parte de sus tareas (Ingeniería de Detalle).

La infraestructura de los Centros de Distribución estará compuesta por:

- Cámara de llegada o ingreso y otras cámaras
- Cisterna de almacenamiento de agua tratada
- Sala de Bombeo
- Sala Control Operador de Acueducto
- Pilares de medición de consumo de energía eléctrica
- Infraestructura para Iluminación del predio
- Cerco perimetral del predio

De ser necesario, se realizará el alteo de los predios mediante terraplenamiento con suelo, según se indica en las especificaciones.

Los predios de implantación de la infraestructura deberán ser cercados perimetralmente según lo indicado en las especificaciones técnicas.

Las cisternas de los Centros de Distribución están descriptas en la *Memoria Descriptiva de Cisternas*.

La Sala de Bombeo servirá de alojamiento para las bombas y tablero general, y será construida según lo indicado en las especificaciones técnicas. Sus dimensiones, cota de fundación y características de los materiales utilizados están expresados en los planos correspondientes. La Sala de Control Operador de Acueducto servirá de alojamiento a los tableros que corresponden al operador del acueducto.

La contratista deberá realizar estudios de suelos en la zona de implantación de estas estructuras a fin de determinar las tensiones admisibles del suelo a la cota de fundación, y evaluar la utilización de hormigones con cemento ARS dependiendo del nivel de agresividad del suelo y agua.

También se deberá considerar, si corresponde, para el cálculo estructural, el efecto sobre las estructuras de las subpresiones por napa freática.

A los fines del cómputo de armaduras se consideró una cuantía de armadura de 95 kg/m³ para las estructuras de hormigón. Las armaduras definitivas serán calculadas y proyectadas por la Contratista en el Proyecto Constructivo o de Detalles.

La Contratista deberá realizar la Ingeniería de detalle de todas las estructuras y edificaciones incluidas en el Centro de Distribución, incluyendo el cálculo estructural correspondiente, y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el Plan de Trabajo de la Obra.

Los planos correspondientes a los Centros de distribución son:

AAC-CD-CO-01	CD COLASTINÉ - LAYOUT
AAC-CD-CO-02	CD COLASTINÉ - PLANTA Y CORTES
AAC-CD-EBC-03	COLASTINE CASABOMBA PLANTA Y CORTE
AAC-CD-EBC-04	COLASTINE CASABOMBA PIPING
AAC-CD-VC-01	CD VILLA CALIFORNIA - LAYOUT
AAC-CD-VC-02	CD VILLA CALIFORNIA - PLANTA Y CORTES
AAC-TE-LP-01	LAS PALTAS - VINCUL. A TANQUE ELEVADO

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGUNDO MÓDULO PLANTA POTABILIZADORA

1. OBJETO

La presente Memoria Descriptiva tiene por objeto definir y detallar las obras civiles, instalaciones electromecánicas, provisión de equipamiento y adecuaciones funcionales necesarias para la ejecución de la Segunda Etapa de Ampliación de la Planta Potabilizadora San José del Rincón, perteneciente al sistema del Acueducto de la Costa, ubicada en el distrito San José del Rincón, Provincia de Santa Fe.

La ampliación proyectada permitirá duplicar la capacidad de producción de agua potable de la Planta, mediante la incorporación de un segundo módulo de tratamiento de idénticas características al existente, completando el esquema integral originalmente previsto en el diseño general del establecimiento.

La Planta ampliada garantizará el abastecimiento de agua potable a los sectores residenciales asegurando continuidad de servicio, calidad sanitaria y confiabilidad operativa, en concordancia con las proyecciones de crecimiento poblacional del área servida.

El proceso de potabilización adoptado es de tipo convencional, comprendiendo las etapas de coagulación, floculación, sedimentación y filtración rápida, complementadas con desinfección final y almacenamiento en cisterna, optimizado para la remoción de turbiedad y color característicos del agua cruda de la fuente.

MARCO NORMATIVO Y CALIDAD DEL AGUA TRATADA

El diseño integral de la Planta, la selección de materiales y los criterios constructivos adoptados se ajustan estrictamente a las normativas técnicas nacionales e internacionales vigentes (normas IRAM y estándares AWWA).

Sin embargo, el objetivo central de desempeño de la infraestructura es garantizar que el agua tratada cumpla de manera ininterrumpida con los requisitos de calidad para consumo humano establecidos por la Ley Provincial N° 11.220 y su reglamentación. Para asegurar la máxima seguridad sanitaria y la aceptación organoléptica por parte de la población, los procesos de clarificación y filtración han sido dimensionados para alcanzar los siguientes objetivos de calidad operativa en salida de Planta:

- Turbidez: Se garantiza un valor menor o igual a 0.5 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez), asegurando una remoción efectiva de partículas coloidales y una optimización del proceso de desinfección posterior.
- Color: El agua tratada presentará un valor de color verdadero menor o igual a 1 unidad (escala Platino-Cobalto), eliminando cualquier rastro de materia orgánica disuelta o metales oxidados que afecten la estética del recurso.

Estos parámetros se supervisarán mediante instrumentación continua integrada al sistema PLC, garantizando que el suministro se mantenga siempre dentro de los límites de potabilidad exigidos por el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ENRESS) en concordancia con la ley mencionada.

La ampliación permitirá completar el esquema integral de Planta previsto en el proyecto original, mediante la construcción de un segundo módulo de tratamiento idéntico al ejecutado en la Primera Etapa, duplicando la capacidad productiva sin modificar el criterio tecnológico ni los parámetros hidráulicos y sanitarios adoptados oportunamente.

El diseño del Módulo 2 replica estrictamente las unidades de proceso, gradientes hidráulicos, tiempos de residencia, cargas superficiales y características de filtración definidos en la Primera Etapa, garantizando coherencia técnica, operativa y sanitaria.

CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Todo el equipamiento electromecánico, cañerías, valvulería e instrumentación a emplear en la presente ampliación deberá ser de primera marca y calidad, con una trayectoria consolidada en el mercado nacional.

Se exige que los fabricantes cuenten con estructura de servicio técnico oficial y disponibilidad inmediata de repuestos en el territorio de la República Argentina. Todo elemento en contacto con el agua (cruda o tratada) deberá ser apto para consumo humano, cumpliendo normativas de salud pública vigentes. El diseño y fabricación deberán ajustarse a normas IRAM, ISO, AWWA, IEC y complementarias.

Los modelos seleccionados para motores, bombas dosificadoras, actuadores e instrumentos deben ser técnica y operativamente compatibles con los estándares de ASSA, asegurando la integración en el SCADA y la eficiencia del stock de repuestos.

Se presentarán sin excepción los Manuales de Operación y Mantenimiento (en idioma español) de cada equipo instalado, junto con sus despieces técnicos.

El contratista deberá respetar estrictamente todas las condiciones y recomendaciones de instalación solicitadas por el fabricante.

Se prioriza la durabilidad y la resistencia química, especialmente en áreas de contacto con reactivos. Todos los equipos instalados a la intemperie contarán con cajas o viseras de protección contra la radiación solar directa.

Para los caudalímetros electromagnéticos se solicita:

- Configuración Hidráulica: Se respetarán estrictamente los tramos rectos de cañería (aguas arriba y aguas abajo) exigidos por el fabricante para garantizar la precisión nominal.
- Visualización: Todo instrumento contará con displays indicadores locales o remotos, asegurando la legibilidad para el operador sin riesgo de daños por humedad.
- Certificación: Se entregará un certificado de calibración individual por cada equipo patrón, emitido por laboratorios certificados, donde conste el número de serie para asegurar la trazabilidad completa.

2. PARÁMETROS DE DISEÑO Y CAUDALES

La Segunda Etapa se concibe para operar en paralelo hidráulico y funcional con la Primera Etapa, manteniendo idénticos parámetros de diseño y criterios operativos. Los valores característicos del sistema completo son los siguientes:

- Caudal de agua cruda por módulo: 62,5 l/s.
- Caudal nominal total de ingreso a Planta: 125,0 l/s.
- Caudal de producción de agua potable por módulo: 57,0 l/s.
- Producción neta total de la Planta ampliada: 114,0 l/s.
- Pérdidas de proceso: Estimadas en el orden de los 9 % del caudal de ingreso, correspondientes a purgas de lodos, lavado de Filtros y maniobras operativas.
- Sistema de desagües y compensación: El pozo húmedo de compensación de la estación de bombeo de barros ha sido dimensionado y verificado para un volumen de almacenamiento, absorbiendo los picos instantáneos de descarga generados durante los lavados de Filtros y purgas de unidades.

Situación Actual y Requerimientos de Ampliación

Situación Actual de la Planta

La Planta Potabilizadora de San José del Rincón (Acueducto de la Costa) opera actualmente con un único módulo potabilizador diseñado para un tratamiento hidráulico-sanitario basado en procesos de mezcla y clarificación. El estado general y operativo del sistema presenta las siguientes particularidades:

- Sistema de Dosificación: La Casa Química dispone actualmente de una configuración mínima de redundancia, con una bomba operativa y una de respaldo para la dosificación de productos químicos.
- Gestión de Barros y Desagües: El sistema de bombeo de barros se encuentra en un estado operativo deficiente, con equipos que no cumplen las condiciones técnicas necesarias para el servicio eficiente. Asimismo, se ha verificado que la ubicación del actual pozo de bombeo de lodos interfiere directamente con la traza proyectada para el segundo módulo potabilizador, por lo que resulta necesario su traslado y relocalización integral dentro del predio de la Planta.
- Infraestructura de Soporte: La Planta carece de un espacio físico dedicado exclusivamente a tareas de mantenimiento, operando actualmente sin taller ni pañol, utilizando áreas de la Casa Química para estos fines.

Consideraciones para la Segunda Etapa de Ampliación

La construcción del segundo módulo potabilizador debe contemplar no solo la duplicación de la capacidad nominal, sino la corrección de las limitaciones operativas actuales y la garantía de independencia de procesos:

- Independencia y Redundancia: Se requiere la instalación de sistemas de dosificación (Sulfato de Aluminio, Polielectrolito, Agua de Cal y Poliacrilamida) completamente independientes para el nuevo módulo. Se rechaza el uso de bombas de respaldo compartidas entre módulos para evitar que una falla singular afecte la totalidad de la producción.
- Sistema de Cloración: La ampliación exige un refuerzo en la precloración (independiente por módulo) y postcloración en cisterna, junto con la incorporación de tanques de almacenamiento de hipoclorito de sodio líquido con accesos logísticos para carga directa.
- Reubicación del Sector de Barros: Debido a que el nuevo módulo afectará la ubicación actual de la descarga, se contempla la construcción de una nueva estación de bombeo de barros con equipamiento electromecánico nuevo (2 bombas operativas y 1 de respaldo).
- Control y Monitoreo: Es imperativo integrar analizadores en línea de cloro, pH y turbiedad en la sala de bombas para un monitoreo en tiempo real, además de expandir la sala de control para supervisar el nuevo módulo.
- Mantenimiento Operativo: La segunda etapa debe incluir la construcción de un taller de mantenimiento y pañol de herramientas, así como la instalación de equipos de desagote en todas las salas de subsuelo con riesgo de acumulación de agua.
- Protección y Seguridad Operativa (barandas perimetrales): De acuerdo con lo establecido en la planimetría de detalle y para garantizar la seguridad del personal durante las tareas de operación y mantenimiento, el contratista deberá proveer e instalar barandas metálicas de protección en todos los bordes libres, pasarelas, escaleras y accesos a las unidades a cielo abierto (cámaras de cabecera, floculadores, sedimentadores y filtros). las mismas tendrán una altura reglamentaria estarán construidas de acuerdo al

detalle estructural correspondiente y deberán contar con un esquema de protección anticorrosiva apto para intemperie y ambientes húmedos. su provisión e instalación se considera parte integral de la obra civil de cada unidad.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS – SEGUNDA ETAPA

La ampliación proyectada consiste esencialmente en la ejecución de un segundo módulo de tratamiento, estructural y funcionalmente idéntico al existente, integrado a las obras de cabecera, sistemas auxiliares, red de desagües y servicios generales actualmente operativos.

La Planta Potabilizadora adopta un tratamiento convencional para aguas superficiales, destinado a la remoción de turbiedad, color y material coloidal, con desinfección final y almacenamiento. El proceso comprende las siguientes etapas:

- Mezcla rápida (coagulación)
- Floculación mecánica
- Sedimentación con módulos laminares
- Filtración rápida a gravedad (arena)
- Desinfección final

Obras de Cabecera y Aducción

Se ejecutarán las obras necesarias para la habilitación hidráulica del Módulo 2, garantizando el suministro de agua cruda hacia las unidades de tratamiento. El sistema se conectará a la Cámara Amortiguadora, la cual permitirá estabilizar las condiciones de ingreso.

Para la alimentación del nuevo Módulo 2, la cañería de aducción se derivará directamente de la conducción instalada para el Módulo 1 durante la etapa anterior de la construcción de la Planta Potabilizadora. El trazado de esta nueva conducción se desarrollará íntegramente sin cruzar el terraplén existente y se ejecutará siguiendo los estándares de la Etapa I y la siguiente configuración hidráulica:

- Nodo de Derivación: La derivación se ejecutará mediante la instalación de una Te (Junta JTI) de Hierro Dúctil de DN 250 mm (PN 10) sobre la cañería principal.
- Material y Clase: Toda la cañería nueva será de Hierro Dúctil (HD) Clase K7, material seleccionado por su alta resistencia mecánica y durabilidad en conducciones a presión.
- Criterios de Instalación Mixta: El trazado presentará una configuración mixta, con tramos de instalación subterránea (enterrada) y tramos de instalación aérea al ingreso de las estructuras, de acuerdo con la planimetría de detalle.
- Seccionamiento General (Módulo 2): Inmediatamente aguas abajo de la derivación, se instalará una (1) Válvula Seccionadora tipo esclusa de DN 250 mm (PN 10, bridada, accionamiento manual), de instalación enterrada.

- Cámara de Ingreso y Control (Equirrepartición Módulo 2): La conducción ingresará a una cámara de hormigón armado construida bajo el nivel del terreno, donde el diámetro nominal se reducirá a Ø 200 mm. Esta cámara alojará los siguientes dispositivos de control e instrumentación:
 - a. Un (1) Caudalímetro Electromagnético de alta precisión (DN 200 - PN 10), que transmitirá las señales de caudal instantáneo y totalizado al PLC central de la Planta
 - b. Una (1) Válvula Controladora de Caudal (DN 200 - PN 10), provista de actuador eléctrico modulante. Este equipo trabajará en conjunto con el caudalímetro para permitir que el sistema SCADA balancee automáticamente el flujo de agua cruda hacia el Módulo 2.
- Intervención de Seccionamiento (Módulo 1 Existente): Sobre la cañería de Hierro Dúctil de ingreso al Módulo 1, se intercalará una (1) Válvula Seccionadora tipo esclusa de DN 150 mm (PN 10, bridada, accionamiento manual). Esta válvula será de instalación aérea y permitirá la independización total del tren de tratamiento existente.
- Seguridad Hidráulica: Se incorporará una válvula de aire y alivio de triple efecto (DN 50 mm) montada sobre la cañería a construir mediante una válvula de aislación. Su función será mitigar los efectos de regímenes transitorios y garantizar la expulsión del aire atrapado en la línea de impulsión.

3.1. Cámara Amortiguadora

El conducto de agua cruda llega hasta dicha cámara, donde finaliza la conducción a presión, pasando a un proceso de transporte hidráulico a gravedad, sin bombeos intermedios, que se mantiene en el resto de las unidades de potabilización.

Su función será recibir el caudal de agua cruda a tratar, amortiguar la energía hidráulica del caudal descargado desde la tubería de impulsión por bombeo, evitar las oscilaciones pronunciadas y descargar el caudal amortiguado a la cámara de carga a través de un vertedero.

Esta cámara contará con un vertedero lateral de desborde dimensionado para evacuar un caudal excedente máximo equivalente al 30% del caudal máximo ingresante a la Planta, evacuándose a la cañería de desagüe en situaciones de emergencia.

En esta cámara se prevé instalar un punto de muestreo para enviar por bombeo agua hacia el Laboratorio (canilla toma muestra), para su análisis.

- Caudal de diseño: 62,5 l/s por módulo
- Tiempo de residencia: 119 s
- Volumen útil: 7,4 m³
- Oscilación máxima verificada: 0,124 m (< 0,30 m admisible)

La cámara amortigua la energía del caudal impulsado y regula el ingreso a la Cámara de Carga mediante vertedero.

3.2 Cámara de Carga

A continuación de la Cámara Amortiguadora de energía, el flujo ingresará a la Cámara de Carga mediante un vertedero de vinculación a lámina libre que separa ambas estructuras.

Su función hidráulica principal es estabilizar el flujo y fijar la línea piezométrica de cabecera para todo el sistema de la Planta Potabilizadora. Se establecen los siguientes parámetros de diseño para la unidad:

- Cota normal de operación: 20,15 m.
- Tiempo de retención hidráulica (permanencia): 36 segundos.

El paso del agua cruda desde la Cámara de Carga hacia las Cámaras de Mezcla Rápida 1 se realizará de forma directa a través de compuertas de fondo. Estas compuertas estarán equipadas con actuadores eléctricos del tipo modulante (con volante para operación manual de emergencia), los cuales serán los encargados exclusivos de dosificar y garantizar la equirrepartición del caudal hacia cada tren de tratamiento.

Para permitir las tareas de mantenimiento, inspección y eventual desagote, la solera (fondo) de la cámara se construirá con una pendiente direccional hacia un sector de drenaje. La purga se comandará mediante una válvula de accionamiento manual que descargará de forma gravitacional hacia el colector de desagüe general de la Planta.

Dado que esta cámara representa el punto de estabilización del agua cruda, funcionará como el nodo principal de monitoreo analítico. Se proveerán e instalarán medidores-transmisores continuos multiparamétricos para las siguientes variables:

- Temperatura
- Oxígeno Disuelto (OD)
- Turbiedad
- Potencial de Hidrógeno (pH)
- Conductividad

Todos los instrumentos contarán con salidas analógicas (4-20 mA). La lectura en tiempo real de los valores registrados se realizará localmente mediante un display/consola a prueba de intemperie instalado a tal efecto junto a la cámara. Simultáneamente, todas las señales serán transmitidas al sistema SCADA para su visualización, registro histórico y generación de alarmas en la Sala de Control.

Proceso de Clarificación

3.3 Mezcla Rápida

Se dispondrán dos líneas de mezcla rápida independientes, una por cada tren de tratamiento. Cada línea contará con cámaras de mezcla rápida diseñadas para asegurar una dispersión instantánea y homogénea de los reactivos químicos, mediante gradientes de velocidad elevados. El proceso de mezcla rápida está dividido en 3 (tres) etapas en serie. Se prevé un tiempo de permanencia teórico de 1 (un) minuto en cada etapa.

Para garantizar la eficiencia mecánica y la continuidad operativa de la mezcla rápida, los agitadores de las tres etapas estarán equipados con motorreductores cicloidales. La adopción de esta tecnología se fundamenta en las siguientes ventajas técnicas:

- Resistencia a las fluctuaciones de torque producidas por la turbulencia en las cámaras de mezcla.

- Alta Eficiencia y Durabilidad

Regulación de Gradiente:

Los motores estarán equipados con variadores electrónicos de velocidad, permitiendo que el motorreductor cicloidal ajuste las revoluciones del impulsor con precisión para alcanzar los gradientes de velocidad (G) específicos requeridos por la calidad del agua cruda.

Cámara 1

En la primera cámara se lleva a cabo el proceso de coagulación (desestabilización) de la materia coloidal y de las partículas en suspensión, lo que se logra mediante el agregado de coagulantes. La mezcla rápida del coagulante con el líquido a tratar se ha previsto mediante la instalación de agitadores mecánicos.

Esta cámara se diseña para operar con sulfato de aluminio en solución acuosa. La dosificación de estos productos se establecerá de acuerdo a los resultados de los ensayos de jar-test llevados a cabo en el laboratorio de Planta, con los que se fijan las dosis de los insumos.

La dosificación de las soluciones de coagulantes se realizará en forma proporcional al caudal ingresante a esa línea y con bombas dosificadoras provistas con variadores eléctricos de velocidad, ubicada en la Casa Química, una para cada solución de producto, con su equipo de reserva.

La supervisión de esta etapa se realiza desde el sistema, registrándose dosis, caudal teórico y real de producto empleado, caudal a tratar, alarmas por exceso / defecto de coagulante.

El volumen de la primera cámara se ha calculado para producir una permanencia teórica de 60 segundos y el gradiente máximo deseado es de 1100 s^{-1} y el mínimo es de 500 s^{-1} .

Los agitadores mecánicos estarán equipados con motor eléctrico de velocidad variable, de manera de poder ajustar el gradiente de mezcla a las características del líquido a tratar.

A la salida, se espera darle un tiempo de reacción entre cada producto químico de 30 hasta 60 segundos a través de canales zigzageantes, contruidos con pantallas de PRFV, removibles que se puedan ajustar de acuerdo a las características del agua a tratar.

Cámara 2

En la segunda cámara se dosificará el coagulante orgánico (polielectrolito), como coadyuvante de floculación. Como coagulante orgánico se utilizarán poliaminas cuaternarias catiónicas de alto peso molecular. El volumen de la cámara de dispersión secundaria se ha calculado para producir una permanencia de 60 segundos y el gradiente máximo deseado es de 400 s^{-1} y el mínimo es de 200 s^{-1} .

La mezcla se efectuará mediante agitadores mecánicos, equipados con motor eléctrico de velocidad variable, de manera de poder ajustar el gradiente de mezcla a las características del líquido a tratar.

También a la salida de esta cámara, se espera darle un tiempo de reacción entre cada producto químico de 30 hasta 60 segundos a través de canales zigzageantes, contruidos con pantallas de PRFV, removibles y que se

puedan ajustar de acuerdo a las características del agua a tratar, de las mismas características a las pantallas anteriores.

Cámara 3

En la tercera cámara se agregará el floculante orgánico de síntesis (poliacrilamidas), también como coadyuvante de floculación. El volumen de esta cámara se ha calculado para producir una permanencia de 60 segundos y el gradiente máximo deseado es de 100 s^{-1} y el mínimo es de 50 s^{-1} . La mezcla se efectuará mediante agitadores mecánicos, que estarán equipados con motor eléctrico de velocidad variable, de manera de poder ajustar el gradiente de mezcla a las características del líquido a tratar.

Para su eventual limpieza o vaciado, cada línea de mezcla cuenta con una pendiente hacia un canal colector de desagüe el cual descarga a través de una válvula de accionamiento manual, al desagüe general de la Planta.

La dosificación principal se realizará con sulfato de aluminio, complementándose con polielectrolito catiónico y poliacrilamida, conforme a los criterios de operación establecidos en la Etapa I.

Cada cámara de mezcla rápida presenta un volumen de vaciado de $10,0 \text{ m}^3$, vinculado al sistema general de desagües.

Cada módulo dispone de tres cámaras de mezcla rápida en serie, con inyección escalonada de productos químicos.

3.3.1 Parámetros de Diseño

Cámara	Tiempo de Residencia	Gradiente G medio
Mezcla 1	60 s	900 s^{-1}
Mezcla 2	60 s	300 s^{-1}
Mezcla 3	60 s	80 s^{-1}

- Número de líneas: 2 (una por módulo)
- Tipo de mezcla: mecánica
- Productos dosificados: sulfato de aluminio, coadyuvantes (polímero), poliacrilamida
- Los gradientes adoptados aseguran dispersión instantánea y controlada, conforme a ENOHSA y AWWA.

3.4 Floculación

A la salida de la coagulación, el agua ingresará a los Floculadores de cada módulo, compuestos por dos cámaras en serie con agitación lenta y controlada, destinadas a promover el crecimiento y consolidación de los flóculos. La función de la unidad de floculación es proporcionar a la masa de agua previamente coagulada una agitación lenta y controlada mediante la aplicación de velocidades decrecientes. Este proceso promueve el crecimiento y

consolidación de los flóculos, garantizando su estabilidad mecánica hasta el ingreso a la unidad de sedimentación.

El proceso se desarrollará en dos (2) líneas de tratamiento independientes (una por cada tren del Módulo 2). Cada línea estará compuesta por dos (2) cámaras de mezcla lenta dispuestas en serie, configuradas hidráulicamente para asegurar un régimen de flujo pistón, donde el tiempo de residencia real guarde una relación directa con el volumen teórico de diseño.

La transferencia de energía se realizará de origen mecánico mediante agitadores de paletas verticales, diseñados para operar con gradientes de velocidad decrecientes que minimicen el esfuerzo de corte sobre el flóculo formado.

Para garantizar un régimen de agitación preciso y de alta confiabilidad operativa, cada cámara estará equipada con agitadores de paletas accionados por motorreductores cicloidales. La adopción de esta tecnología en los Floculadores ofrece ventajas para el proceso:

- **Alto Torque a Bajas Revoluciones:** El diseño cicloidal es ideal para la floculación, ya que permite entregar un par motor elevado de forma constante a las bajas velocidades de giro requeridas para no romper los flóculos en formación.
- **Durabilidad en Servicio Continuo:** Gracias a su mecanismo de rodadura interna (en lugar de fricción de dientes de engranajes), estos reductores presentan un desgaste mínimo y una vida útil superior, lo que reduce las paradas por mantenimiento en un proceso que opera las 24 horas.
- **Resistencia a Cargas Axiales y Radiales:** La robustez asegura la estabilidad del eje del agitador frente a las resistencias hidráulicas variables dentro de las cámaras, operando con niveles mínimos de vibración y ruido.

Cada agitador contará con un variador electrónico de frecuencia, permitiendo el ajuste fino de la velocidad periférica de las paletas para adaptarse a las variaciones en la calidad del agua cruda y optimizar la formación del flóculo.

3.4.1 Parámetros de Diseño

Cámara	Tiempo de Residencia	Gradiente G Medio
<i>Floculador 1</i>	<i>10 min</i>	<i>60 s⁻¹</i>
<i>Floculador 2</i>	<i>10 min</i>	<i>30 s⁻¹</i>

- Tiempo total de floculación: 20 min
- Volumen total por tren: 38 m³.
- Volumen Útil: 18,91 m³ por cámara
- Configuración por Línea: 2 cámaras cuadradas de 2,75 m x 2,75 m con una altura útil de 2,50 m

Estos valores garantizan formación de flóculos estables sin ruptura hidráulica.

3.5. Sedimentación

Tecnología de Decantación

La sedimentación se realiza mediante unidades equipadas con módulos laminares (seditubos), tecnología que permite alcanzar elevadas eficiencias de remoción de sólidos, con cargas superficiales superiores a las de los decantadores convencionales.

3.5.1 Parámetros Hidráulicos

- Velocidad crítica de sedimentación: $< 40 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{día}$
- Velocidad adoptada: $34 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{día}$
- Velocidad media verificada: $259 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{día}$ (velocidad del agua fluyendo a través de los seditubos).

3.6. Filtración Rápida a Gravedad

El sistema de filtración estará compuesto por Filtros rápidos de arena, operando en forma independiente por módulo. La condición de diseño más exigente para el sistema de desagües corresponde al ciclo de lavado de Filtros, el cual se realiza en dos etapas.

De acuerdo a la Memoria Constructiva del primer módulo potabilizador, las etapas y tiempos de lavado son las siguientes:

- Etapa de aireado o soplado, con una duración aproximada de 3 minutos, destinada a la descompactación del manto filtrante.
- Etapa de enjuague o retrolavado con agua sola, con una duración aproximada de 5 minutos, correspondiente a la fase de mayor exigencia hidráulica y mayor aporte de efluentes, volumen de agua producido.
- Caudal de lavado: 2 bombas en operación de $1020 \text{ m}^3/\text{h}$ (las dos en sistema). Además, se encuentra otra bomba más en reserva.

Dada la magnitud del pico hidráulico generado durante la segunda etapa, el pozo húmedo de la estación de bombeo de barro actúa como pulmón de compensación, permitiendo el almacenamiento transitorio del caudal y su evacuación controlada hacia el río Ubajay, evitando sobrecargas aguas abajo.

3.6.1 Características Generales

- Tipo: Filtros rápidos de arena, tasa constante
- Número de Filtros por módulo: 2 (dos)
- Área por filtro: $17,0 \text{ m}^2$
- Velocidad real de filtración: $160 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{día}$ ($6,6 \text{ m/h}$)
- Velocidad con (n-1) Filtros: $320 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{día}$

3.6.2 Medio Filtrante

- Manto filtrante (arena)

- Tamaño efectivo: 0,90 mm
- Coeficiente de uniformidad: 1,5
- Espesor: 1,10 m
- Porosidad: 0,43

Manto soporte (torpedo):

- Tamaño: 2–4 mm
- Espesor: 0,10 m

3.6.3 Retrolavado de Filtros

El sistema de retrolavado de filtros para la actual etapa de ampliación se basa en la optimización de los equipos instalados en la primera fase constructiva. Se mantienen las estaciones de bombeo de agua y sopladores de aire existentes, adaptando las conducciones y los sistemas de control para brindar servicio a los dos módulos potabilizadores (Módulo I y Módulo II) de forma unificada.

Unidades de Impulsión y Soplado:

Las electrobombas de lavado, de tipo centrífugas de eje horizontal, se conservan como fuente principal de suministro. Estas unidades poseen un diseño para un caudal unitario mínimo de 280 l/s y una altura manométrica total de 15 m.c.a., accionadas por motores de 75 kw. El sistema opera bajo el criterio de lavado de un solo filtro por vez, garantizando que el caudal pico de 283 l/s (con dos bombas en operación más una en reserva) sea direccionado íntegramente a la unidad en proceso, sea esta del Módulo I o del nuevo Módulo II.

Del mismo modo, el equipo de sopladores existente (1 en funcionamiento y 1 en reserva) suministrará el aire necesario para la primera fase de lavado con un caudal de trabajo de 864 m³/h.

Adaptación de Conducciones y Maniobra:

Para la integración del sistema de lavado hacia el segundo módulo, se ejecutarán derivaciones directas desde las conducciones principales instaladas durante la primera etapa. El suministro de agua de lavado se tomará mediante una derivación a ejecutar sobre la cañería existente de PVC PN 10 con Junta Elástica (JE) de DN 400 mm. Por su parte, el suministro de aire para el proceso de soplado se derivará desde la cañería existente de acero de DN 150 mm, proveniente de la Sala de Sopladores construida en la primera etapa. Estas derivaciones deberán contar con sus correspondientes válvulas de seccionamiento general para asegurar la sectorización e independencia operativa entre los módulos.

Instrumentación y Control para Lavado:

Con el fin de garantizar una operación electromecánica segura y eficiente, se integran los siguientes instrumentos de control automatizados mediante PLC:

Control por Nivel: Cada caja de filtro cuenta con sensores-transmisores de nivel. El lavado se inicia automáticamente cuando el nivel del agua sobre el manto alcanza el límite de atascamiento preestablecido.

Control por Turbiedad: Se instalan medidores-transmisores continuos de turbiedad en la salida de cada filtro. Si la turbiedad alcanza los 0,5 NTU, el sistema bloquea el ingreso de agua decantada e inicia el ciclo de lavado.

Interlocks de Seguridad:

Se programan bloqueos operativos que impiden el lavado simultáneo de dos o más filtros, protegiendo la integridad de las bombas y evitando el vaciado excesivo de la cisterna de reserva. Asimismo, el sistema cuenta con una parada de seguridad si el pozo de barros de desagüe supera su cota máxima de almacenamiento.

Gestión de Caudal:

La regulación de las etapas de lavado (Fase 1: Aire y Fase 2: Agua sola) se realiza mediante variadores de frecuencia en las bombas y válvulas motorizadas, supervisadas por un macromedidor a la salida de la estación de bombeo

4. ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS

Situación Actual y Desmantelamiento de la Estación Existente:

La infraestructura existente, proyectada originalmente en la primera etapa, consiste en un cuenco de hormigón armado con dimensiones externas en planta de 6,36 m de ancho por 7,60 m de largo, y una profundidad de 5,43 m, con losa superior del mismo material 9,60 m por 9,31 m. Este recinto fue diseñado para un volumen útil de compensación de 65 m³. En cuanto al equipamiento electromecánico, el sistema actual dispone de tres (3) bombas centrífugas de 11,3 kw de potencia nominal cada una, funcionando con un esquema automatizado (arranques escalonados a 1,5 m y 2,0 m de nivel) que entrega un caudal individual estimado de 100 m³/h.

Debido a que la ubicación de esta estación actual interfiere directamente con la traza geométrica del segundo módulo potabilizador, es imperativa su relocalización. Para ello, el Contratista deberá proceder al desmantelamiento total de la instalación. Esta tarea incluirá el retiro de forma segura de todo el equipamiento electromecánico, cables, tableros de potencia y control, mecanismos de izaje, válvulas, piezas especiales y accesorios.

Una vez desmantelada la infraestructura, se deberá proceder al rellenado y compactación del pozo de bombeo existente hasta alcanzar la cota de terreno natural, garantizando la capacidad portante del suelo para las obras superpuestas correspondientes a la nueva traza.

Diseño y Configuración de la Nueva Estación de Bombeo:

Para solucionar la interferencia física con la expansión de la Planta y optimizar el proceso, se construirá una nueva Estación de Bombeo de Lodos relocalizada, diseñada bajo los siguientes criterios hidráulicos y civiles:

- Dimensionamiento Geométrico: La nueva cámara mantendrá una capacidad útil operativa de 65 m³. Para minimizar los tiempos de retención y trabajar en un régimen hidráulico de descarga libre (no ahogado), la sección en planta tendrá mayores dimensiones, alcanzando los 100 m² (10 m x 10 m), lo que resulta en

una profundidad útil de operación de 0,65 m. Esta configuración superficial evita la sedimentación de sólidos en el fondo del cuenco.

- Cañería de Descarga Libre: El ingreso de desagües y purgas al nuevo cuenco se realizará mediante una cañería de descarga libre ejecutada en PVC de 500 mm de diámetro, instalada con una pendiente del 1 %. Esto garantizará una velocidad mínima de transporte superior a 1 m/s, asegurando así la fuerza tractiva necesaria para la autolimpieza de las conducciones y previniendo obstrucciones por aglomeración de flóculos y barros de sedimentación.

Análisis de la Carga Hidráulica y Almacenamiento:

De acuerdo con los registros operativos de la Planta, los aportes por ciclos de lavado de filtros (la condición de mayor exigencia) tienen una duración total de 8 minutos, divididos en:

- Etapa de aireado o soplado: Duración aproximada de 3 minutos (descompactación del manto).
- Etapa de enjuague con agua: Duración aproximada de 5 minutos (fase de mayor caudal de efluente).

Balance de Masa: Si bien la nueva capacidad de 65 m³ no contiene físicamente el volumen total de un lavado completo, en la práctica el pozo funciona como un pulmón de tránsito dinámico. Este volumen compensa adecuadamente el ciclo, considerando que además recibe purgas constantes de los sedimentadores (aprox. 10 m³ por ciclo) y desagües generales del proceso.

Capacidad de Bombeo Proyectada (Configuración 2+1):

Para la Segunda Etapa, el objetivo es restituir y elevar la seguridad de evacuación. Se instalarán tres (3) nuevas electrobombas sumergibles aptas para el manejo de barros pesados.

Caudal de Evacuación: El diseño requiere un caudal de vaciado base de 240 m³/h, bajo la nueva configuración de dos (2) bombas operativas y una (1) en reserva (2+1), el sistema garantizará un caudal mínimo de evacuación simultánea a una altura manométrica aproximada de 10 mca.

Seguridad Operativa: Este sobredimensionamiento permite absorber sin riesgo los picos de lavado de los filtros del Módulo 1 y Módulo 2, procesando en simultáneo las purgas de lodos de los sedimentadores. El uso de dos bombas operativas en paralelo (en lugar de un solo equipo de gran porte) aporta mayor sensibilidad en los arranques, reduce el tiempo de permanencia del barro en la cámara húmeda y mantiene siempre una unidad de respaldo disponible ante contingencias.

Automatización y Variadores de Frecuencia (VFD):

Los tableros de las nuevas bombas incluirán Variadores de Frecuencia (VFD). La implementación de esta tecnología permitirá abandonar el esquema tradicional de encendido/apagado (ON/OFF) brusco, pasando a un sistema de evacuación proporcional comandado por sensores de nivel. Esto garantizará una mayor estabilidad hidráulica del proceso general, evitará desbordes durante los picos críticos de lavado de filtros y reducirá significativamente los consumos de energía e impactos mecánicos en la cañería de impulsión.

Equipamiento Electromecánico y Obra de Descarga al Río:

La construcción de la nueva estación de bombeo requiere la provisión integral de todo el equipamiento anexo para su correcto funcionamiento y mantenimiento, incluyendo:

- **Tablero y Maniobra:** Provisión e instalación de un tablero de potencia y control totalmente nuevo, apta intemperie con protección contra la lluvia. Para el mantenimiento y retiro seguro de las electrobombas, se proveerán e instalarán mecanismos de izaje completos calculados para el peso de los equipos. Esto incluye la provisión de vigas carrileras, rieles, carros de traslación, polipastos (aparejos) con cadenas y ganchos, todo con protección anticorrosiva para ambientes agresivos.
- **Múltiple de Impulsión y Valvulería:** El nudo de impulsión dentro de la cámara incluirá todas las piezas especiales necesarias, incorporando obligatoriamente juntas de desarme autoportantes en cada bajada para facilitar la extracción de los equipos. Se incluirá, además, una válvula de aire de triple efecto (apta para líquidos cloacales/lodos) en el punto alto del múltiple para evitar cavitaciones y golpes de ariete.
- **Cañería de Impulsión con desembocadura al Río Ubajay HD DN 300 mm.**

Sistema de Desagüe de Lodos:

A continuación, se detallan las características constructivas para el tendido de la cañería de descarga de lodos, desde la Estación de Bombeo de Barros hasta su disposición final en el Río Ubajay. El sistema está diseñado para asegurar el transporte de los residuos del proceso de potabilización, superando de forma segura las barreras topográficas y respetando la integridad del terraplén de defensa.

Características de la Conducción:

Para garantizar una alta durabilidad y resistencia ante los esfuerzos del terreno, se ha optado por la siguiente configuración hidráulica:

- **Material:** Hierro Dúctil (HD) Clase K7, con anillos elastoméricos.
- **Diámetro:** DN 300 mm.
- **Revestimiento Interior:** Para garantizar la resistencia al ataque ácido del efluente (pH 5) y a la abrasión por sólidos en suspensión, el revestimiento interior deberá ser obligatoriamente uno de los siguientes:
 - a. **Mortero de Cemento Aluminoso:** Aplicado por centrifugación, conforme a la norma EN 598 / ISO 4179. No se aceptará cemento Portland o de alto horno estándar.
 - b. **Alternativa:** Revestimiento de resina Epoxi o Poliuretano (PUR) de alto espesor, aplicado en fábrica, que garantice protección continua para el rango de pH especificado.
- **Longitud y Trazado:** El conducto tendrá una extensión aproximada de 100 metros desde la Planta hasta el punto de vertido. La cañería se despliega de forma subterránea acompañando el perfil del terreno natural hasta atravesar el área de influencia del terraplén.

Cruce de Terraplén de Defensa y Protección:

- Dada la importancia estratégica del Terraplén de Defensa, el cruce de la cañería bajo la cota de coronamiento (Nivel +17.405) se realizará bajo estrictas normas de protección civil para evitar erosiones o daños por cargas vehiculares:

- Losa de Protección: Sobre la traza de la cañería, en el sector de la calle y acompañando la pendiente del talud, se ejecutará una losa de hormigón armado (H°A°) de 12 cm de espesor y 1,00 m de ancho.
- Armadura: Contará con una armadura de hierros de 6 mm para garantizar la integridad estructural y la distribución de cargas sobre el conducto enterrado.

Sistema de Sujeción y Apoyo de Cañería:

- Para asegurar la estabilidad mecánica de la cañería durante su descenso por la barranca hacia el río (atravesando progresivamente las cotas +15.765 hasta +13.825), se implementarán apoyos fijos según el siguiente detalle:
 - a. Dados de Apoyo: Se construirán bloques de hormigón armado (H°A°) de 0,25 m x 0,35 m, con armadura de hierros de 6 mm. Estos dados irán enterrados aproximadamente 0,70 m en el terreno natural para alcanzar un estrato firme.
 - b. Sujeción Mecánica: La tubería se fijará a los dados mediante una brida o sujeción metálica superior de 6 mm de espesor.
 - c. Anclajes: La vinculación entre la sujeción metálica y el dado de hormigón se realizará mediante orificios provistos de varillas roscadas de 8 mm y anclaje químico/mecánico.

Descarga al Río Ubajay:

El tramo final de la cañería se interna en el cauce del río, posicionándose estratégicamente según los niveles mínimos y máximos de escurrimiento previstos. Esta configuración busca evitar obstrucciones de la boca de salida por sedimentación costera y asegurar una dispersión y dilución adecuada de los lodos en la corriente de agua.

5. CASA QUÍMICA Y SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN

Se ejecutarán las obras y provisiones necesarias para la extensión de las líneas de dosificación desde los tanques existentes de coagulante, polímero, carbón activado e hipoclorito de sodio hacia los nuevos puntos de aplicación correspondientes al Módulo 2.

Asimismo, se verificará y, de ser necesario, se adecuará la capacidad de las bombas dosificadoras, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema bajo el régimen de producción duplicado.

SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

La presente sección describe las obras civiles, provisiones electromecánicas, cañerías, instrumentación, automatización y adecuaciones operativas necesarias para extender el sistema de dosificación de productos químicos existente hacia el Módulo de Potabilización N° 2

La ampliación se apoya en la infraestructura de almacenamiento y preparación de reactivos existente en la Etapa I (Casa Química), la cual fue originalmente dimensionada para el caudal total de la Planta (125 l/s). En la presente etapa se incorporan los equipos de impulsión, distribución, control y automatización necesarios para garantizar:

- Operación simultánea de ambos módulos en paralelo.
- Dosificación proporcional al caudal de cada tren de tratamiento.
- Redundancia operativa bajo criterio N+1.

- Autonomía de almacenamiento conforme a lo establecido en el proyecto original.
- Se definieron criterios constructivos y de mantenimiento para las nuevas líneas de dosificación. Se considera necesario instalar una bandeja portacaños tipo escalera desde la Casa Química hasta el segundo módulo potabilizador. Las cañerías no deberán ser enterradas, facilitando inspección, mantenimiento y detección de pérdidas.

Todos los sistemas se integran al PLC–SCADA central de la Planta, manteniendo la misma filosofía de control, seguridad, trazabilidad operativa y criterios de diseño adoptados en la Etapa I. La Segunda Etapa no contempla la ampliación de tanques de almacenamiento ni modificaciones estructurales en la Casa Química existente.

DESCRIPCIÓN POR PRODUCTO QUÍMICO

SULFATO DE ALUMINIO (COAGULANTE)

Función: Coagulación primaria para la remoción de turbiedad, color y materia orgánica del agua cruda.

Infraestructura existente (Etapa I):

La instalación se ha diseñado para sulfato de aluminio líquido comercial en solución al 7,4% de óxidos útiles y 8,1% de óxidos útiles totales. El punto de dosificación de la solución de sulfato de aluminio es debajo del primer dispersor ubicado en la primera cámara de mezclado.

La dosificación se realiza con bombas de cavidad progresiva con variador de frecuencia, las que permiten trabajar con un amplio rango de caudales. La instalación contará con una bomba en funcionamiento y otra en standby.

Se previó la instalación de una bomba de transvase para homogeneizar las soluciones de sulfato de aluminio.

La Planta cuenta actualmente con:

- Dos tanques de almacenamiento en PRFV para sulfato de aluminio líquido comercial.
- Sistema de recirculación y homogeneización del producto.
- Provisión de agua de dilución con medición por rotámetro (pero no se usa)
- Una bomba dosificadora operativa y una de respaldo. No se compartirá la bomba de respaldo con el segundo módulo
- No se dispone de un caudalímetro electromagnético para dosificación
- El sistema deberá contar con caudalímetro electromagnético
- No se utiliza agua de acompañamiento para la dosificación, realizándose la dosificación de sulfato de aluminio puro hasta el módulo correspondiente.

Criterio operativo:

No se considera adecuado utilizar una única bomba de backup compartida para ambos módulos, ya que ante una falla existe el riesgo de que un módulo potabilizador quede fuera de servicio. Se prioriza el criterio de redundancia por módulo, garantizando continuidad operativa y seguridad del proceso.

Alcance de la Segunda Etapa:

- Instalación de dos (2) bombas dosificadoras nuevas, una para cada línea de tratamiento, en operación, exclusivas para el Módulo 2, del tipo cavidad progresiva (tornillo helicoidal), aptas para líquidos corrosivos, más una (1) bomba de respaldo, rango de caudales 2 a 13 litros por hora, 3 kg/cm², aptas para líquidos corrosivos
- Regulación continua mediante variador de frecuencia, un variador de frecuencia por bomba
- Rango de caudal compatible con la dosis mínima, media y máxima de diseño.
- Presión de trabajo adecuada para la impulsión hasta las dos cámaras de mezcla rápida del Módulo 2.
- Ejecución de la línea de impulsión y dosificación en PEAD, con uniones por termofusión, desde la Casa Química hasta las dos cámaras de mezcla rápida del Módulo 2, incluyendo: Válvulas de aislamiento y retención, Probeta de calibración y puntos de purga.
- Control proporcional automático gobernado por el caudalímetro de ingreso al Módulo 2.
- Un caudalímetro electromagnético por bomba, con salida 4-20 mA, con conexión al SCADA del Acueducto.

Autonomía del Sistema:

La capacidad de almacenamiento existente permite una autonomía mínima de veintinueve (29) días a caudal máximo de Planta (125 l/s), cumpliendo el criterio de diseño original, sin constituir dicha autonomía una exigencia contractual máxima.

POLIELECTROLITO Y POLIACRILAMIDA (COADYUVANTES DE COAGULACIÓN/FLOCULACIÓN)

Función: Optimización de la formación de flóculos, mejora de la sedimentación laminar y reducción del consumo de coagulante.

El polielectrolito a dosificar será líquido y se utilizará como coadyuvante de coagulación. Se recibirá en la Planta Potabilizadora en contenedores de 1 m³ y se lo dosificará en la cañería de agua de redilución, respetando las recomendaciones del proveedor en lo referente a la relación óptima de dilución. La dosificación se realizará con bombas a diafragma de accionamiento electromagnético con variador de frecuencia para regulación del caudal dosificado.

Se previó utilizar una poliacrilamina (polímero orgánico), que será provista en forma sólida en bolsas de 25 Kg paletizadas. Para la preparación de la solución concentrada, se ha previsto un sistema de dosificación automático y continuo, consistente básicamente en un dosificador de polvo volumétrico a tornillo y 3 tanques de preparación en serie con agitadores. Todo el conjunto se instaló sobre una estructura metálica y con su Panel de Control. Se instaló un equipo para funcionamiento y otro como reserva. El sistema prepara la solución en forma automática de acuerdo a la concentración que se quiera obtener, pudiendo ésta ser regulada por medio del variador de velocidad y el volumen de preparación puede ser variable y conocido mediante el caudalímetro. La alimentación del producto se realizará en forma manual, mediante la descarga de las bolsas en la tolva del dosificador de polvo. Previamente al ingreso al 1er. tanque, se pre-humecta el grano a fin de eliminar toda posibilidad de grumos.

1. Polielectrolito Líquido Catiónico

Alcance de la Segunda Etapa:

Incorporación de bombas dosificadoras a diafragma, en configuración una por línea en operación, específicas para el Módulo 2, más una (1) de respaldo, caudal de dosificación 0,08 a 0,40 litros por hora, a 3 kg/cm²

- Regulación fina de caudal
- Señal de mando analógica desde PLC (4–20 mA).
- Conexión a la red de agua de dilución existente.
- Inyección en la línea de re-dilución previa a la floculación.
- Un caudalímetro electromagnético por bomba, con salida 4-20 mA, con conexión al SCADA del Acueducto

2. Poliacrilamida sólida

Alcance de la Segunda Etapa:

Adaptación y puesto a punto del sistema de preparación automática continua (tornillo dosificador y cubas en serie) para abastecer simultáneamente ambos módulos.

Incorporación de:

- a) Bombas dosificadoras adicionales para el Módulo 2. Caudal de dosificación 2,5 a 25 litros por hora a 5 kg/cm²
- b) Líneas de impulsión independientes en Pead.
- c) Mantenimiento de los gradientes de mezcla de diseño (60–80 s⁻¹) en las cubas de preparación.
- d) Dosificación final con solución re-diluida al 0,1 %, conforme a la ingeniería original.

El agua para dilución y post-dilución estarán reguladas mediante válvulas de caudal y presión y caudalímetro. Las bombas dosificadoras (2 en operación + 1 de reserva) serán del tipo de desplazamiento positivo, de regulación continua de caudal por variación de velocidad del motor.

En caso de falla del sistema, la regulación podrá realizarse en forma manual. La bomba deberá dosificar la solución al 1% en un rango de caudal entre 2,5 l/h y 25 l/h, a una presión de 5 kg/cm² máxima.

CAL E HIDRÓXIDO DE CALCIO

Función: Ajuste de alcalinidad, estabilización química del agua tratada y control de su agresividad.

La cal hidratada a dosificar es en polvo y se recibe en la Planta Potabilizadora en pallets de 1.000 kg. Una suspensión de cal hidratada o lechada de cal se prepara en tanques de PRFV al 5 % y a partir de ella se preparará agua saturada de cal, con la solubilidad de la máxima temperatura del agua cruda 30°C en un saturador estático y desde el cual se enviará el agua de cal a cada punto de inyección a post alcalinización.

Para la preparación de Lechada de Cal se ha previó dos tanques con agitación y capacidad para 24 hs de operación cuyo diseño se justifica a continuación. Cada tanque cuenta con un agitador de 300 rpm; con una longitud del eje que llega hasta el fondo del tanque.

El agregado de la cal hidratada en los tanques se realiza por medio de una mesa de carga situada en la planta superior. La suspensión de lechada de cal se dosifica mediante bombas dosificadoras peristálticas al Saturador de Cal donde se forma el agua de cal, y posteriormente se dosifica el agua de cal a cada punto de inyección mediante bombas centrífugas con variador de velocidad.

El agua de suministro a los saturadores para dilución de la lechada de cal es suministrada en forma directa desde la red interna de agua tratada de la Planta, se debe aforar el suministro de agua de dilución y ajustar su caudal en función de las dosis a inyectar.

Los saturadores se emplean para producir una solución saturada de hidróxido de calcio, de tal modo que se efectúe la dosificación de la cal mediante agua de cal.

El saturador consta de un tanque cilíndrico con fondo cónico, donde se deposita la cal a ser disuelta.

El agua de cal producida en cada unidad se recolecta en una cámara o torre de acumulación de agua de cal alojada entre ambas unidades (permanencia aproximada de 15 minutos), materializado por una cañería de diámetro adecuado para el tiempo de residencia indicado que funcionará como múltiple de admisión, desde donde se bombeará el producto directamente a los puntos de inyección. Cada saturador consta de las instalaciones necesarias, como ser cañerías y válvulas de control del proceso. El desagüe del rebalse de cada unidad será transportado mediante cañería a presión hacia una de las cámaras del sistema de desagües generales de la Planta, terminando desaguando en el tanque compensador de barro de la Planta.

Para regular y medir el caudal de agua de dilución en línea se previó la colocación de un rotámetro con escala de adecuada y presión de trabajo de 3 kg/cm². También se colocó una válvula reguladora de presión con un rango de 0,5 a 3 kg/cm², un manómetro y una válvula reguladora de caudal a diafragma. Se previó una cañería de by pass, la que se utiliza cuando se realiza el mantenimiento del rotámetro.

Infraestructura existente:

- Cubas de preparación de lechada de cal al 5 %.
- Saturadores estáticos de cal.
- Tanques de reserva de agua de cal.
- Bombas peristálticas y centrífugas con regulación por variador de frecuencia.

Alcance de la Segunda Etapa:

- Extensión de la línea de lechada de cal hacia los saturadores para cubrir el régimen de producción duplicado.
- Adecuación de los caudales de bombeo de:
 - a) Lechada de cal hacia saturadores.
 - b) Agua de cal hacia los puntos post alcalinización del Módulo 2.
- Incorporación de válvulas, by-pass, rotámetros y sensores necesarios para permitir la operación independiente por módulo.

El sistema mantiene los tiempos de residencia, tasas de carga superficial y rendimientos de saturación definidos en la ingeniería original.

CARBÓN ACTIVADO EN POLVO (CAP)

Función: Tratamiento de contingencia ante episodios de algas, olores y sabores en el agua cruda.

Tareas Realizadas en la Primera Etapa:

Se había previsto la instalación de carbón activado en polvo a fin de poder controlar los episodios de olor y sabor en el agua cruda. Este insumo se recibe en la Planta Potabilizadora en pallets de 1000 kg aproximadamente.

La suspensión de carbón activado se prepara en tanques de PRFV al 2 % y se rediluye en la cañería de alimentación al punto de inyección. Se han previsto dos tanques cilíndricos, uno en operación y el otro en stand by, de 1 m de diámetro y 0,84 m de altura; en su interior tienen cuatro estatores de 0.15 m de ancho a fin de evitar la formación de vórtices.

La carga de las bolsas se realiza manualmente. Cada tanque cuenta con un agitador de 300 rpm; la longitud del eje es tal que la paleta llega prácticamente hasta el fondo del tanque. La dosificación se realiza en la primera cámara de dispersión a fin de aumentar al máximo el tiempo de contacto, mediante bombas de tornillo helicoidal con un rango de dosificación de 15 a 200 l/h a una presión máxima de 5 kg/cm².

A fin de controlar el caudal dosificado por la bomba se instaló, en la cañería de aspiración, un vaso o probeta de calibración de 5 litros de capacidad, determinando con un cronómetro el tiempo transcurrido en la dosificación de un determinado volumen de suspensión.

Para regular y medir el caudal de agua de dilución en línea se previó la colocación de un rotámetro con escala de 0 a 4 m³/h y presión de trabajo de 3 kg/cm². También se colocó una válvula reguladora de presión con un rango de 0,5 a 3 kg/cm², un manómetro y una válvula reguladora de caudal a diafragma.

Se previó una cañería de by pass, la que se utiliza cuando se realiza el mantenimiento del rotámetro.

Alcance de la Segunda Etapa:

- Verificar, adaptar y poner a punto la capacidad del sistema de preparación de suspensión al 2 %, garantizando la dosificación simultánea de ambos módulos, ya que el sistema ha sido diseñado para tratar el caudal final de diseño de la Planta de 125 l/h en la primera etapa.

INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

Todos los sistemas de dosificación correspondientes al Módulo 2 se integran plenamente al PLC–SCADA de la Planta, incorporando:

- Control proporcional al caudal de agua cruda.
- Señales de marcha y falla de bombas.

Alarmas por:

- a) Falta de producto.
- b) Nivel bajo en tanques.
- c) Pérdida de flujo químico.
- d) Registro histórico de consumos, eventos y estados operativos.

SEGURIDAD, AMBIENTE Y OPERACIÓN

Para la gestión de la seguridad operativa y la prevención de riesgos laborales en la ampliación de la Planta, se implementará un sistema integral de señalización, protección y control de riesgos conforme a las normativas vigentes.

Seguridad, Cartelería y Elementos de Protección:

Se dispondrá de una red de cartelería y señalización de seguridad fabricada en materiales inalterables ante la corrosión y vapores químicos, cumpliendo estrictamente con el Sistema Globalmente Armonizado (GHS) y las normas IRAM de colores y señales de seguridad.

En las áreas de dosificación de reactivos y almacenamiento de hipoclorito, se instalarán paneles informativos que indiquen claramente la naturaleza de los productos, sus riesgos asociados y los Elementos de Protección Personal (EPP) de uso obligatorio, tales como guantes de nitrilo, protección ocular de estanqueidad, delantales químicos y calzado de seguridad dieléctrico y resistente a químicos.

En lo referente al Riesgo Eléctrico, todos los tableros, Centros de Control de Motores y cajas de paso del Módulo 2 contarán con señalización de advertencia de alta visibilidad indicando el nivel de tensión. Se establecerá un protocolo rígido de bloqueo y etiquetado para todas las tareas de mantenimiento, asegurando que cualquier intervención en agitadores, bombas o actuadores se realice con el seccionamiento efectivo de la energía.

Asimismo, las áreas de maniobra eléctrica dispondrán de alfombras dieléctricas y cartelería instructiva sobre maniobras de emergencia y primeros auxilios ante choques eléctricos, garantizando un entorno de trabajo seguro y alineado con los estándares de Aguas Santafesinas S.A. (ASSA).

Todas las conducciones de productos químicos se instalarán en bandejas portacables de acero inoxidable provistas de tapas metálicas extraíbles para su protección mecánica y ambiental. Cada cañería deberá contar con la codificación de colores reglamentaria según normas IRAM y los estándares de ASSA, incluyendo flechas indicadoras de sentido de flujo. Asimismo, cada unidad de bombeo contará con una placa de identificación (TAG) con numeración correlativa, la cual deberá ser coincidente con la nomenclatura utilizada en los planos eléctricos y el sistema de supervisión SCADA.

Con el objeto de garantizar la continuidad operativa y facilitar las tareas de mantenimiento preventivo, cada línea de dosificación de productos químicos contará con acometidas de limpieza (flushing) estratégicamente ubicadas al inicio de cada tramo en la Casa Química y en los cambios de dirección críticos.

Estas acometidas consistirán en una derivación tipo "T" provista de una válvula de bola y un terminal roscado (o acople rápido) con tapón de seguridad, contruidos en materiales compatibles con la agresividad de cada reactivo (PVDF, PVC-C o PEAD). Este sistema permitirá la inyección de agua a presión para el lavado integral de las conducciones y la remoción de sedimentos o incrustaciones, asegurando que las líneas permanezcan libres de obstrucciones sin requerir el desmontaje de las bandejas protectoras.

6. AUTOMATIZACIÓN Y SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA POTABILIZADORA

La Planta Potabilizadora San José del Rincón contará con un sistema integral de automatización, control y supervisión, diseñado para asegurar una operación confiable, continua y segura de todos los procesos unitarios, permitiendo asimismo la operación manual ante contingencias.

Se dispondrá dentro del centro de control ubicado en el edificio principal de la Planta de:

- La supervisión integral del proceso,
- La visualización de variables operativas,
- El comando remoto de equipos y válvulas,
- La gestión de alarmas y eventos.

Ante fallas del sistema automático, todos los procesos deberán poder operarse en modo manual local, manteniendo las seguridades eléctricas y mecánicas correspondientes.

La Segunda Etapa de Ampliación comprenderá la extensión del sistema de automatización existente, incorporando el Módulo 2 a la arquitectura de control de la Etapa I, sin modificar su filosofía ni estructura general.

6.1. Señales y Comandos por Área de Proceso

Ingreso a Planta – Agua Cruda

- Medición de caudal de agua cruda a la entrada de cada módulo.
- Apertura, cierre, regulación y señalización de falla de válvulas de ingreso a cada módulo, con posicionamiento automático en función del caudal medido.
- Arranque, parada, regulación y señal de falla de las bombas dosificadoras de hipoclorito de sodio de preoxidación.

Cámara Amortiguadora y Cámara de Carga

Medición de:

- Turbiedad del agua cruda,
- pH del agua cruda,
- Temperatura,
- Oxígeno disuelto
- Conductividad

- pH en el canal de distribución hacia mezcla rápida.
- Niveles y generación de alarmas de nivel alto y bajo.

Mezcla Rápida (Coagulación)

- Apertura, cierre, regulación y señal de falla de compuertas de ingreso, con posicionamiento automático según caudal y nivel.
- Arranque, parada y señalización de fallas de agitadores mecánicos.
- Variación de frecuencia de los motores de los agitadores, ajustando gradientes de mezcla.

Floculación

- Arranque, parada y señal de falla de motores de agitadores mecánicos.
- Regulación de velocidad mediante variadores de frecuencia.
- Apertura, cierre y señal de falla de compuertas de salida.
- Medición de turbiedad en el canal distribuidor de agua floculada.
- Medición de: pH del agua cruda, pH en el canal de distribución hacia Sedimentadores.
- Niveles y generación de alarmas de nivel alto y bajo.

Sedimentación

- Apertura, cierre y regulación de compuertas de ingreso a Sedimentadores.
- Medición continua de nivel.
- Apertura, cierre y señal de falla de válvulas cuchilla de descarga de barros.
- Medición de turbiedad y pH en el canal de agua sedimentada.

Filtración y Lavado de Filtros

- Medición de nivel en cada filtro.
- Medición de turbiedad a la salida de cada filtro.
- Apertura, cierre, regulación y señal de falla de válvulas mariposa de salida de agua filtrada, con posicionamiento automático según nivel y turbiedad.
- Arranque, parada y señal de falla de sopladores de aire.
- Control completo del sistema de lavado de Filtros:
 - a) válvula general de agua de lavado,
 - b) válvula de distribución a galería,
 - c) válvula de ingreso a cada filtro,
- Enclavamientos que impidan el lavado simultáneo de más de un filtro.

Cisterna

Antes de la cisterna

- Medición del caudal de salida de agua tratada.

Salida de la cisterna

Medición de turbidez, ph, cloro libre residual.

Estación de Bombeo de Agua para Lavado

- Apertura, cierre, regulación y señal de falla de válvula mariposa general de ingreso de agua de lavado.
- Posicionamiento automático en función del caudalímetro de agua de lavado.

Casa Química

Automatización completa de los sistemas de preparación y dosificación:

- Medición de nivel en tanques de:
 - a) sulfato de aluminio,
 - b) cal hidratada,
 - c) polielectrolito,
 - d) poliacrilamida
 - e) carbón activado.
- Arranque, parada y señal de falla de:
 - a) agitadores,
 - b) bombas de mezcla,
 - c) bombas dosificadoras (con regulación de caudal).
- Enclavamientos por nivel mínimo y fallas de proceso.

Desagües

- Arranque, parada y señal de falla de bombas de lodos.
- Medición de nivel en tanque compensador.

Alarmas, Seguridad y Modos de Operación

El sistema contará con:

- alarmas visuales y sonoras,

- registro histórico de eventos,
- indicación de fallas de energía,
- alarmas de acceso a tableros,
- funciones de reset y silenciamiento.

La Planta podrá operar en modo automático, manual local o manual remoto, manteniendo en todos los casos las seguridades hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

Alcance de la Segunda Etapa

La Segunda Etapa de Ampliación incluirá la provisión, instalación, programación, puesta en marcha y prueba del sistema de automatización correspondiente al Módulo 2, integrándolo plenamente al sistema existente, sin degradar prestaciones ni funcionalidades.

7. TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y RED GENERAL DE DESAGÜES

El sistema de desagüe general de la Planta Potabilizadora ha sido proyectado para garantizar la evacuación integral de los efluentes de los distintos edificios y, fundamentalmente, de los lodos provenientes de las unidades de proceso. La red de recolección principal, compuesta por cañerías de PVC de DN 500 mm, conduce los caudales por gravedad hacia un cuenco de compensación (EB Barros). Desde allí, el efluente es impulsado para su vertido final en el Arroyo Ubajay mediante dos electrobombas sumergibles en operación más una en reserva (configuración 2+1).

En la presente etapa constructiva, el sistema no incluye el tratamiento de barros, limitándose a su evacuación. Asimismo, no se ha previsto una red de desagües pluviales canalizada; en su lugar, se ha definido una altimetría en el predio que favorece el escurrimiento superficial de las precipitaciones hacia las zonas bajas que limitan el terreno de la Planta.

SISTEMA DE PREOXIDACIÓN, POSTOXIDACIÓN Y CONTROL DEL MEJILLÓN DORADO (HIPOCLORITO DE SODIO)

El sistema de preoxidación y desinfección de la Planta potabilizadora se ha rediseñado para operar íntegramente con hipoclorito de sodio líquido al 10 % de concentración, sustituyendo el esquema original de cloro gas en todas las etapas del proceso. El sistema está dimensionado para cubrir los requerimientos del caudal final de diseño de 125 l/s (450 m³/h), asegurando la potabilidad del agua y la integridad hidráulica de las conducciones frente a la presencia de *Limnoperna Fortunei* (mejillón dorado).

PARÁMETROS DE DISEÑO Y CÁLCULO

Los parámetros de diseño del sistema de desinfección se han calculado para garantizar la potabilidad y el control de macroincrustaciones bajo el régimen de producción ampliado.

Los parámetros de diseño del sistema de desinfección son los siguientes:

- Caudal de tratamiento: 62,5 l/s (225 m³/h) por módulo

- Dosis de cloro activo de diseño: 2,64 mg/l.
- Producto utilizado: Hipoclorito de sodio líquido al 10 %.
- Consumo horario de solución: 5,95 l/h.
- Consumo semanal estimado: 1.200 litros de solución
- Autonomía operativa requerida: 2 meses (8 semanas) a régimen de producción máxima 125 l/s

Almacenamiento y Autonomía

Para garantizar una autonomía operativa de 60 días (dos meses) a máxima capacidad, se proyecta la instalación de dos (2) tanques cilíndricos con cabezales elípticos de almacenamiento horizontal en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), aptos para químicos corrosivos y color blanco con protección UV. Cada unidad tendrá una capacidad útil de 12.000 litros, totalizando una reserva de 24.000 litros. Los tanques estarán interconectados mediante un colector común, permitiendo el funcionamiento en paralelo o el aislamiento individual para tareas de mantenimiento sin interrumpir el servicio.

Para garantizar la seguridad ambiental y la durabilidad de los equipos y producto químico, la instalación contará con los siguientes elementos:

- Batea de Contención: Los tanques se dispondrán dentro de una batea antiderrame de hormigón con piso de hormigón armado, dimensionada para contener el volumen total de almacenamiento ante una eventual falla estructural de los tanques.
- Protección Climática: El sector estará protegido por un techo inclinado de chapas acanaladas. Esta cobertura es crítica para evitar la degradación térmica y por radiación UV del hipoclorito de sodio, así como para impedir el ingreso de agua de lluvia a la batea de contención.
- Configuración Operativa: Los tanques operarán interconectados mediante un colector común, permitiendo el aislamiento individual para mantenimiento o limpieza sin interrumpir la dosificación

Post-cloración (Desinfección Final)

La dosificación se realizará en el ingreso a la cisterna de almacenamiento. Con un consumo proyectado de 2.000 litros semanales para el caudal final de 125 l/s, el sistema contará con tres (3) electrobombas dosificadoras de diafragma. La configuración operativa será de dos (2) unidades en servicio simultáneo para cubrir la demanda máxima de inyección (aprox. 16 l/h totales) y una (1) bomba en reserva activa.

Estrategia de Control de la Incrustación

El objetivo primordial es impedir que las larvas de mejillón dorado en su estado de dispersión (fase flotante o velígera) se fijen en las paredes internas de la tubería, ya que su eliminación en estado adulto es significativamente más compleja. Se mantendrán niveles de cloro residual libre entre 0,2 mg/l y 1,2 mg/l, concentraciones suficientes para vulnerar a las larvas.

La aplicación será continua, intensificándose durante los meses de primavera y verano cuando la temperatura del agua supera los 15°C - 20°C, coincidiendo con el pico reproductivo de la especie. Se realizará la inyección en el

tramo inicial de la aducción, lo más cerca posible de la toma de agua cruda, para proteger la totalidad de la conducción y maximizar el tiempo de contacto.

Equipamiento para Control de Mejillón

Para el tratamiento en la aducción se instalarán tres (3) electrobombas dosificadoras de diafragma (2 activas + 1 reserva).

El sistema tendrá una capacidad de entrega total de 450 l/h en operación (distribuidos en las dos bombas activas de 225 l/h), lo que permite alcanzar dosificaciones de 1 ml/l (100 ppm) para limpiezas de choque.

Gestión de Insumos

En régimen de prevención continua (dosis de 0,5 a 1,2 mg/l), el caudal de bombeo se ajustará mediante variadores de frecuencia a un rango de 2 a 6 l/h, preservando la autonomía de 60 días de los tanques de almacenamiento.

El sistema de dosificación estará automatizado mediante el PLC de la Planta. El caudal de inyección se ajustará de forma proporcional a la señal del nuevo caudalímetro electromagnético instalado en la Obra de Toma, garantizando una dosis constante independientemente de las variaciones en el flujo de entrada. Los tanques de almacenamiento dispondrán de sensores de nivel ultrasónicos con alarmas de bajo nivel para la gestión logística y reposición

Precloración

El sistema de precloración tiene como objetivo primordial la reducción de la carga microbiológica inicial y la inhibición del crecimiento algal en las unidades de proceso, protegiendo la vida útil de los mantos filtrantes. El agente oxidante utilizado es hipoclorito de sodio líquido al 10%.

La configuración del sistema se ha diseñado bajo un concepto de flexibilidad operativa, permitiendo tres escenarios de inyección mediante un colector de distribución cruzada:

- Punto A (Cámara Amortiguadora): Para asegurar un tiempo de contacto prolongado desde el inicio del tren de tratamiento.
- Punto B (Canal de Agua Sedimentada): Inyección previa al ingreso a los filtros para control biológico específico en mantos.
- Inyección Simultánea: Dosificación repartida en ambos puntos para optimizar la demanda de cloro según la calidad del agua cruda.

El equipamiento consta de tres (3) bombas dosificadoras de diafragma: dos (2) unidades destinadas a la operación continua (una por cada módulo potabilizador) y una (1) unidad de reserva con capacidad de reemplazo inmediato para cualquiera de las dos líneas.

La red de dosificación se ejecutará en materiales inertes compatibles, incluyendo válvulas de cierre para aislamiento, válvulas de retención en los puntos de inyección y válvulas reguladoras de flujo para el ajuste fino del caudal en cada derivación.

Se busca tener una capacidad de dosificación de hasta 4 o 5 mg/l para reaccionar ante eventos extraordinarios del río (crecidas o floraciones algales).

Las bombas dosificadoras a diafragma a instalar dosificarán un caudal entre 1 l/h a 10 l/h a 5 kg/cm². Se utilizará manguera de PVC reforzado o tubería de PVDF/PP para resistir la degradación por hipoclorito. Cada línea contará con una válvula de contrapresión y una válvula de seguridad (alivio) para proteger el cabezal de la bomba ante obstrucciones.

Se proveerán lanzas de inyección extraíbles en la Cámara Amortiguadora y en el Canal de Agua Sedimentada para facilitar la limpieza de incrustaciones de carbonatos.

Señalización de Seguridad

Se dispondrá señalización permanente conforme al Sistema Globalmente Armonizado (GHS):

- Pictogramas de “Sustancia Corrosiva” y “Oxidante”.
- Identificación clara de “Hipoclorito de Sodio al 10 %”.

Ambos ubicados en proximidad inmediata a la pileta de contención.

8. PAÑOL Y TALLER DE MANTENIMIENTO

Se proyecta la ejecución de un edificio destinado a Pañol y Taller de Mantenimiento con una superficie mínima de 100 m². El diseño del pañol garantizará el resguardo de los activos en condiciones de humedad y temperatura garantizadas, asegurando la disponibilidad de componentes compatibles con Aguas Santafesinas S.A. para una respuesta inmediata ante contingencias operativas.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO EN CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Consideraciones generales

El proyecto de Ampliación del Acueducto de La Costa, en esta Segunda Etapa , para abastecimiento de agua potable a los barrios Colastiné de la ciudad de Santa Fe y Villa California de la ciudad de San José del Rincón, prevé el almacenamiento mediante cisternas, de manera de cubrir la demanda en dichas localidades y además contar con una reserva cuando por alguna razón esté interrumpido el suministro desde el acueducto.

El diseño de las cisternas que se instalarán en cada localidad y las correspondientes a las estaciones de bombeo está basado en las consideraciones y diseño de cisternas existentes que forman parte de otros acueductos que están operando en la provincia.

El Contratista deberá realizar la Ingeniería de Detalle de la estructura de las cisternas incluyendo el cálculo estructural correspondiente y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el Plan de Trabajo de la Obra.

Para las cisternas de almacenamiento se consideró un tiempo de reserva de 8 horas para el caudal de consumo de la etapa final.

Este volumen de almacenamiento cubre la regulación y la posible interrupción de energía o de la fuente de abastecimiento desde el acueducto, representando, el 33,3% del gasto medio diario para la población al horizonte de diseño.

Consideraciones de proyecto

Cisternas de Hormigón Armado

Para los Centros de Distribución Colastiné y Villa California, se diseñaron cisternas de hormigón armado de 2 módulos de dimensiones interiores variables para barrio. En caso de limpieza, mantenimiento o reparación de uno de los módulos, quedará en funcionamiento el otro.

Loteo Las Paltas

Para el Centro de Distribución del Loteo Las Paltas no se ha proyectado instalar una cisterna. Se proyecta el bombeo desde el Centro de Distribución Colastiné en forma directa al tanque elevado existente.

Dimensiones

Cisterna	Tipo	N° de Mód.	Vol. req. (m³)	Vol. proy. (m³)	Long. interior módulo (m)	Ancho Interior módulo (m)	Altura Interior módulo (m)
CD Colastiné	HºAº	2	1310	1344	21,00	17,19	2,50
CD Villa California	HºAº	2	391	432	9,00	12,85	2,50

Características de las Cisternas de Hormigón Armado

El interior de las cisternas cuenta con pantallas o tabiques de hormigón armado de manera de generar un sentido de escurrimiento definido desde la entrada hasta la salida del agua y evitar zonas de aguas muertas.

Las cisternas serán construidas de hormigón armado tipo H-35 para brindar un mayor grado de impermeabilidad a la estructura. En las especificaciones técnicas se indican las características de estos hormigones en cuanto a relación agua/cemento, tipo de cemento a utilizar, cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón, asentamientos admisibles, etc., como así también requerimientos en juntas constructivas, diámetros máximos de armadura, etc.

A los fines del cómputo de armaduras se consideró una cuantía de armadura de 95 kg/m³ de hormigón. Las armaduras definitivas serán calculadas y proyectadas por la Contratista en el Proyecto Constructivo o de Detalles.

Durante la etapa de Ingeniería de Detalle, se deberán analizar los resultados de los estudios de suelos que se realicen sobre la traza y para fundación de estructuras a los fines de detectar zonas con agresividad química. Para las cisternas que se encuentran incluidas en lugares con este tipo de inconveniente, se deberá utilizar cemento ARS en la elaboración de los hormigones, asimismo en cualquier otra estructura en que se detecte en el proyecto constructivo que pueda estar en contacto con agua o suelos que puedan ocasionar baja, mediana o fuerte agresividad química.

De la misma forma se deberán analizar las cotas de napa freática cercanas a la cota de terreno natural y que estén por encima de las cotas de fundación de proyecto. La estructura y armaduras proyectadas para las cisternas deberán estar verificadas para ser capaces de soportar las subpresiones que se puedan generar, y los efectos sobre el suelo.

Los espesores de las paredes exteriores, losa de tapa y de la losa de fondo, y la altura interior de las cisternas se puede observar en los planos correspondientes, para cada cisterna en particular. El nivel máximo de agua dentro de ellas está previsto en 30 a 50 cm por debajo de la cota inferior de la losa de tapa.

Estarán enterradas total o parcialmente por debajo del terreno natural, mientras que la parte que quedará por encima del terreno natural estará cubierta por suelo de modo que queden taludes (con pendiente máxima 1:1) en los bordes y un espesor de 0,30 m de suelo por encima de la losa de tapa de la cisterna. De darse la situación de que las dimensiones del terreno estén muy ajustadas a la superficie requerida para la estructura y no quede prácticamente espacio para ejecutarla restringiéndose la circulación, se deberá evaluar la conveniencia o no de ejecución de taludes perimetrales.

Previo a la construcción de la losa de fondo de la cisterna se colocará un hormigón de limpieza tipo H-15 de 7,5 cm de espesor, y cuyo ancho y largo sobrepasen como mínimo 10 cm a cada lado de la cisterna.

Las paredes interiores, piso, tabiques y la cara superior de la losa de tapa estarán pintados con pintura impermeable inocua, cuyas características se indican en las especificaciones técnicas.

Las cisternas y predios donde estarán ubicadas, deberán estar dotados de los siguientes componentes:

- Cámara de llegada y Cámara de entrada.
- Pantallas o chicanas para reducción de zonas de aguas muertas.
- Cámaras de desagüe y desborde.
- Cámara de salida o bombeo.
- Dos sumideros.
- Dispositivos de ventilación.
- Iluminación del predio.
- Entradas de hombre de acceso al interior de las cisternas.
- Cerco perimetral en el terreno que ocupan las cisternas.

Las pantallas internas serán construidas de hormigón armado y se extenderán en la en toda la altura de cisterna, según puede verse en los planos.

En las aristas que se forman entre las paredes y piso y pantallas y piso de la cisterna, se deberá realizar un chanfle de manera de lograr un borde más higiénico y de más fácil limpieza.

En las cisternas se dispondrán tapas metálicas para cierre de las cámaras y accesos. No se considera conveniente la instalación de escaleras metálicas de acceso en el interior mismo de la cisterna, sino que podrán ser fabricadas para ser montadas en dichos accesos al momento de ser necesaria su utilización, o bien considerar escaleras que estén instaladas interiormente pero que sean construidas con materiales capaces de resistir la degradación por contacto continuo con el agua.

La disposición, dimensiones, espesores y demás características de las cámaras, ingresos y cañerías, están indicadas en los planos correspondientes.

Los caños de ventilación serán de hierro galvanizado diámetro 100 mm o PEAD, protegidos contra la entrada de elementos extraños, mediante bastidores removibles con tela metálica fina de acero inoxidable, y se dispondrán como se indica en los planos.

Las canaletas o sumideros tendrán una pendiente de 2% hacia la cámara de desagüe y desborde; siendo del 0,5% la

La disposición, dimensiones, espesores y demás características de las cámaras están indicadas en los planos correspondientes.

Los caños de ventilación deberán estar protegidos contra la entrada de elementos extraños, mediante bastidores removibles con tela metálica fina de acero inoxidable u otro sistema similar.

Cámara de Llegada

La cámara de llegada tendrá dimensiones variables para cada cisterna en particular. Las paredes serán de hormigón armado, con terminación de pintura impermeable en las paredes y piso interiores. El cierre superior se hará mediante losa de hormigón con tapas de acceso metálicas. La cámara estará enterrada y el nivel superior estará por encima del nivel de terreno natural.

En la cañería se instalarán las componentes mecánicas correspondientes (válvulas, caudalímetro, etc.) según se detalla en planos.

Las dimensiones, características y conjunto mecánico de las cámaras de llegada puede observarse en los planos correspondientes.

Cámara de bombeo de cisternas

La cámara o sala de bombeo estará situada junto a la cisterna. Sus dimensiones son variables para cada cisterna en particular. El ingreso del agua a la cámara se hará mediante un orificio en la pared de la cisterna, cuya apertura se hará mediante válvula mariposa.

Las características de estas estructuras están indicadas en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Cámaras de desagüe y desborde

Las cámaras de desagüe y desborde serán de sección cuadrada, de dimensiones que permitan el ingreso de una persona para realizar la extracción de sedimentos y la introducción de una bomba para la extracción del agua de desborde o para vaciar un módulo de la cisterna. Tendrá una altura superior al nivel del suelo colocado por encima de la cisterna. Las

paredes serán de hormigón armado y espesores indicados en los planos. El fondo estará en un nivel inferior por debajo del fondo de la cisterna. El cierre superior se hará mediante tapa metálica.

La cañería de desagüe contará con válvula de cierre de diámetro suficiente para vaciar el volumen máximo de almacenamiento en un período de 3 horas.

La cañería de desborde será de diámetro suficiente para evacuar el caudal máximo de bombeo hacia la cámara de desborde.

Accesos, iluminación y cerco perimetral

En los Centros de Distribución se construirá un cerco perimetral del tipo alambrado olímpico que cierre totalmente el perímetro de los predios, en los casos que no se cuente con él o bien su estado de conservación o funcionalidad no sea el adecuado. Deberá contar con los portones y puertas de ingreso necesarios. Las características de estos cercos están indicadas en Plano Tipo y Especificaciones Técnicas.

Además se realizarán las obras de iluminación necesarias.

Ubicación de las cisternas

La ubicación de las estructuras puede observarse en los planos correspondientes de proyecto. La ubicación definitiva dentro de los predios será determinada en el Proyecto Constructivo o de Detalle.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CRUCE ESPECIAL DE RUTA PROVINCIAL N°1

GENERALIDADES

A lo largo de la traza de los acueductos, tanto en el tramo troncal como en los ramales de derivación, la cañería debe salvar diversas interferencias como ser Rutas, Ferrocarriles, Cursos de agua y Gasoductos; los cuales se consideran en este proyecto como Cruces, Éstos pueden ser del tipo “Cruces Especiales” o bien “Otros Cruces”.

Dentro de las interferencias de la Segunda Etapa, de Ampliación del Acueducto de La Costa, se encuentra la Ruta Provincial N°1.

También se producen interferencias con líneas de fibra óptica y gasoductos, pero éstas no son consideradas como “cruces especiales” sino como “cruces comunes”, y están contempladas dentro del ítem Obra de Conducción. De la misma manera se considera como cruces comunes a los cruces de cursos de agua de menor importancia.

La ejecución del Cruce Especial de la mencionada ruta se hará en forma subterránea, mediante tunelería teledirigida y colocando encamisado para la cañería.

Antes de comenzar con los trabajos correspondientes se deberán gestionar ante los entes o reparticiones correspondientes, los permisos y aprobaciones pertinentes de las obras a realizar.

El Contratista deberá realizar la Ingeniería de detalle de los cruces a realizar, incluyendo el cálculo estructural correspondiente a las estructuras que se encuentren involucradas, y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra y de las reparticiones que tengan jurisdicción al respecto, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el Plan de Trabajo de la Obra.

En todos los casos se ejecuta un cruce subterráneo por debajo del obstáculo a cruzar, se deberá respetar la tapada de suelo mínima sobre el conducto y colocar un caño camisa de acero en el lugar del cruce, cuando sea requerido. Para el cruce de la Ruta Provincial N°1, la tapada mínima, la longitud de encamisado y el diámetro y espesor de la camisa están indicados en los planos correspondientes al cruce.

Cualquiera sea el tipo de cruce subterráneo, la excavación que se realiza para la colocar la cañería, deberá profundizarse gradualmente hasta llegar a la profundidad requerida para cumplir con la tapada mínima en cada cruce, siempre y cuando las condiciones del terreno lo permitan y no se requiera la utilización de curvas. Para ello se tendrá en cuenta el ángulo máximo admisible que puede haber entre un caño y otro en las uniones, de manera de no colocar curvas, salvo que sea necesario por la configuración del terreno o del lugar de emplazamiento de cruce.

CRUCE DE RUTAS

Los cruces de rutas tanto nacionales como provinciales se ejecutarán siempre mediante tunelería.

Para los cruces en Rutas Provinciales, se aplican las consideraciones indicadas en “*Normas Técnicas para Emplazamientos en zona de camino de Rutas Provinciales*” de la Dirección Provincial de Vialidad.

La contratista deberá verificar que estas normas y reglamentaciones sigan en vigencia al momento de realizar la obra, y en caso contrario acogerse a las nuevas normativas.

El ángulo de cruce entre la cañería y la vía de comunicación a cruzar, será fijado en obra en función de la traza final determinada en el Proyecto constructivo, teniendo en cuenta que sea apropiado desde el punto de vista técnico, y contando con la aprobación previa de la inspección y de los organismos públicos competentes.

CRUCE DE CURSOS DE AGUA

Para el cruce de los cursos de agua, si los hubiese, ya sea que éstos sean cruces especiales o comunes, se deberá considerar lo estipulado en la normativa del MOP vigente.

La contratista deberá consensuar con el MOP dicha tapada mínima y verificar la normativa vigente para tal fin, al momento de realizar la obra.

Si las condiciones particulares de un curso de poca importancia, al momento de realizar el cruce, lo permiten, la excavación se podrá hacer a cielo abierto.

El ángulo de cruce entre la cañería y el curso de agua a cruzar, será fijado en obra en función de la traza final determinada en el Proyecto constructivo, teniendo en cuenta que sea apropiado desde el punto de vista técnico, y contando con la aprobación previa de la inspección y de los organismos públicos competentes.

DIÁMETRO Y ESPESOR DE CAMISA

Para los cruces de rutas y cursos de agua, se han adoptado los diámetros y espesores de camisa correspondientes a las Tabla N°1 bis de la Norma NT GVO(OA)003 de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CRUCES ENCAMISADOS

Se deberá prever en todos los cruces que sean encamisados, la protección anticorrosiva de las camisas, teniendo en cuenta la normativa indicada en Artículo 6 de la Norma NT GVO(OA)003 de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte.

El caño camisa llevará una capa de pintura epoxibituminosa de 500 micrones de espesor mínimo de cobertura externa e interna.

Se deberá prever para los cruces encamisados la sujeción efectiva entre la cañería del acueducto y la camisa. El sistema a adoptar podrá ser mediante elementos de madera dura o materiales plásticos fijados entre sí con alambres, o bien algún sistema aprobado utilizado para gasoductos encamisados. La longitud, espesor y separación de estos elementos, al igual que el diámetro del alambre, se deberán calcular en función del diámetro de la cañería a cruzar y diámetro de la camisa.

CRUCES COMUNES

La ejecución de estos cruces está contemplada dentro del ítem Obra de Conducción.
Dentro de estos cruces están incluidos todos aquellos que no son considerados como especiales.

Cuando se ejecuten cruces con gasoductos, se deberá cumplir con la normativa exigida por ENARGAS. Del mismo modo se deberá tener en cuenta dicha normativa en los tramos en que la cañería del acueducto corra paralela y contigua a un gasoducto.

CARACTERÍSTICAS DEL CRUCE ESPECIAL DE RUTA PROVINCIAL N°1

La colocación de las conducciones bajo la Ruta Provincial N°1 se ejecutará mediante un trabajo de tunelería teledirigida y el montaje del acueducto propiamente dicho en el interior de un caño camisa de acero de 457 mm de diámetro y 3,90 mm de espesor, en una longitud de 70 metros. La ejecución de esta obra será según lo indicado en el PETP para el ítem correspondiente.

PLANOS DE PROYECTO REFERENTES A CRUCES ESPECIALES

AAC-CES-01

CRUCE ESPECIAL EN RUTA PROVINCIAL N°1

AAC-CES-02

CRUCES ESPECIALES SUBTERRÁNEOS Y TENDIDOS EN RUTAS PROVINCIALES

PLIEGO ÚNICO DE BASES Y CONDICIONES

INDICE

C A P Í T U L O I: “CONCEPTOS GENERALES”	5
ARTICULO N°1) OBJETO DEL PLIEGO:	5
ARTICULO N°2) DENOMINACIONES - SIGNIFICADO:	5
ARTICULO N°3) CONOCIMIENTO DE ANTECEDENTES:	5
ARTICULO N°4) ADQUISICION DE LAS BASES DE LICITACION- DOCUMENTACION:	6
ARTICULO N°5) CAPACIDAD Y HABILITACION:	6
ARTICULO N°6) BASES Y CONDICIONES COMPLEMENTARIAS:	6
ARTICULO N°7) ORDEN DE PRELACION:	6
ARTICULO N°8) INFORMACIONES SUPLEMENTARIAS:	7
ARTICULO N°9) CÓMPUTO DE LOS PLAZOS:	7
C A P Í T U L O II: “LICITACIÓN Y ADJUDICACIÓN”	8
ARTICULO N°10) LUGAR Y FECHA DE PRESENTACION DE LAS OFERTAS:	8
ARTICULO N°11) DOMICILIO DEL PROPONENTE:	8
ARTICULO N°12) PRESENTACION:	8
ARTICULO N°13) DOCUMENTOS PARA LA PRESENTACION:	8
ARTICULO N°14) PROPUESTA:	9
ARTICULO N°15) MANTENIMIENTO DE LA OFERTA:	9
ARTICULO N°16) ACTO DE LICITACION:	9
ARTICULO N°17) APERTURA DE LOS SOBRES DE PRESENTACION:	10
ARTICULO N°18) APERTURA DE LOS SOBRES - PROPUESTAS:	10
ARTICULO N°19) OBSERVACIONES:	10
ARTICULO N°20) ACTA:	10
ARTICULO N°21) APROBACION DE LA LICITACION Y ADJUDICACION DE LOS TRABAJOS:	11
C A P Í T U L O III: “CONTRATACION”	12
ARTICULO N°22) CONTRATO:	12
ARTICULO N°23) DEPOSITO DE GARANTIA DEL CONTRATO:	12
ARTICULO N°24) DOCUMENTOS DEL CONTRATO:	12
ARTICULO N°25) DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL CONTRATO:	12
ARTICULO N°26) FIRMA DEL CONTRATO:	13
ARTICULO N°27) DOCUMENTACION PARA EL CONTRATISTA:	13
ARTICULO N°28) TRANSFERENCIA DEL CONTRATO:	13
ARTICULO N°29) SUB - CONTRATOS:	13
C A P Í T U L O IV: “INSPECCION DE OBRA”	14
ARTICULO N°30) INSPECCION DE LOS TRABAJOS	14
ARTICULO N°31) INSPECTOR DE OBRA:	14
ARTICULO N°32) ATRIBUCIONES DE LA INSPECCION:	14
ARTICULO N°33) DIRECCION DE LOS TRABAJOS:	14
ARTICULO N°34) REGISTRO DE ACTAS:	14
ARTICULO N°35) LIBRO DE ORDENES DE SERVICIOS:	14
ARTICULO N°36) ACATAMIENTO:	14

ARTICULO N°37)	DIVERGENCIA DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS:	15
ARTICULO N°38)	LIBRO DE PEDIDOS:	15
C A P I T U L O V: “EL CONTRATISTA, SUS REPRESENTANTES Y SU PERSONAL”		16
ARTICULO N°39)	PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LAS OBRAS:	16
ARTICULO N°40)	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA:	16
ARTICULO N°41)	PERSONAL DEL CONTRATISTA:	16
ARTICULO N°42)	SEGURIDAD, HIGIENE Y ACCIDENTES DE TRABAJOS:	16
ARTICULO N°43)	SALARIOS DE LOS OBREROS:	16
ARTICULO N°44)	JORNALES Y COMPROBANTES DE PAGOS DE LEYES SOCIALES:	17
ARTICULO N°45)	PARTE DE LOS TRABAJOS:	17
ARTICULO N°46)	DOCUMENTACION EN OBRA:	17
C A P I T U L O VI: “EJECUCION DE LOS TRABAJOS”		18
ARTICULO N°47)	PLAZO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS:	18
ARTICULO N°48)	INTERPRETACION DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES:	18
ARTICULO N°49)	REPLANTEO DE LAS OBRAS:	18
ARTICULO N°50)	INICIACION DE LOS TRABAJOS:	19
ARTICULO N°51)	OBRADOR:	19
ARTICULO N°52)	CALIDAD Y CONTROL DE LOS MATERIALES:	19
ARTICULO N°53)	ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y UTILES - METODOS DE TRABAJO:	19
ARTICULO N°54)	SISTEMAS PATENTADOS:	19
ARTICULO N°55)	OBRAS OCULTAS:	20
ARTICULO N°56)	VICIOS DE LOS MATERIALES Y OBRAS:	20
ARTICULO N°57)	TRABAJOS RECHAZADOS:	20
ARTICULO N°58)	TRABAJOS NOCTURNOS:	20
ARTICULO N°59)	SEÑALAMIENTO Y PROTECCION:	20
ARTICULO N°60)	DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES:	21
ARTICULO N°61)	MARCHA DE LOS TRABAJOS:	21
ARTICULO N°62)	RELACIONES CON OTROS CONTRATISTAS:	21
ARTICULO N°63)	PERMISOS PREVIOS:	21
ARTICULO N°64)	SUSPENSION DE LOS TRABAJOS:	21
ARTICULO N°65)	PRORROGA PARA LA EJECUCION DE LA OBRA:	22
ARTICULO N°66)	FINALIZACION DE OBRA:	22
C A P I T U L O VII: “MEDICION, CERTIFICACION Y PAGO”		23
ARTICULO N°67)	MEDICION DE LA OBRA:	23
ARTICULO N°68)	MEDICION DE ESTRUCTURAS OCULTAS:	23
ARTICULO N°69)	CERTIFICADOS DE LAS OBRAS:	23
ARTICULO N°70)	FONDO DE REPARO:	23
ARTICULO N°71)	GARANTIAS (INTERESES):	24
C A P I T U L O VIII: “RECEPCION DE OBRA”		25
ARTICULO N°72)	PLANO CONFORME A OBRA:	25
ARTICULO N°73)	PRUEBA DE LAS OBRAS:	25
ARTICULO N°74)	RECEPCION PROVISIONAL:	25

ARTICULO N°75)	PLAZO DE CONSERVACION Y GARANTIA:	25
ARTICULO N°76)	RECEPCION DEFINITIVA:	25
CAPITULO IX: "MULTAS"	.....	26
ARTICULO N°77)	MULTAS:	26
ARTICULO N°78)	MORA EN LA INICIACION DE LOS TRABAJOS:	26
ARTICULO N°79)	MORA EN LA TERMINACION DE LOS TRABAJOS:	26
ARTICULO N°80)	FALTAS E INFRACCIONES:	26
ARTICULO N°81)	PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION DE MULTAS:	26

CAPÍTULO I: "CONCEPTOS GENERALES"

ARTICULO N°1) OBJETO DEL PLIEGO:

El presente Pliego establece las bases y condiciones a que se ajustará la licitación, adjudicación, contratación, ejecución y recepción de las Obras Públicas, sin perjuicio de las bases y condiciones complementarias y especificaciones técnicas para cada obra.

ARTICULO N°2) DENOMINACIONES - SIGNIFICADO:

A los efectos de la aplicación de este Pliego y todo otro documento contractual de la obra, se emplearan las siguientes denominaciones:

ESTADO:	Provincia de Santa Fe.
PODER EJECUTIVO:	Es el órgano de Gobierno que ejerce la representación de la Provincia.
MINISTERIO:	Ministerio de Obras Públicas (de conformidad a las nuevas competencias asignadas por Ley N° 14.224/23)
LEY:	N° 5.188 de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe.
ADMINISTRACION:	Conjunto de los órganos del Estado.
REPARTICION:	Órgano de la Administración que tiene a su cargo todo lo relacionado con la obra.
SUPERIORIDAD:	Autoridad máxima de la Repartición.
INSPECTOR:	Funcionario encargado del contralor y vigilancia de los trabajos.
PROPONENTE:	Persona física o jurídica que formula la oferta.
ADJUDICATARIO:	Proponente a quien se le adjudica la obra.
CONTRATISTA:	Adjudicatario obligado a ejecutar la obra.
SUB CONTRATISTA:	Persona física o jurídica auxiliar, con quien el contratista contrata determinados trabajos de la obra.
REPRESENTANTE TECNICO EN OBRA:	Representante del contratista encargado de la conducción de la obra.
DIRECTOR TECNICO DE LA EMPRESA:	Responsable técnico de la Empresa.

ARTICULO N°3) CONOCIMIENTO DE ANTECEDENTES:

Quien concurre a la Licitación de una obra pública no podrá alegar en caso alguno, falta o deficiencia de conocimiento de la Ley, su Decreto Reglamentario y de este Pliego, y el solo hecho de concurrir, implica el perfecto conocimiento y comprensión de sus cláusulas, como asimismo de los lugares donde la obra debe ejecutarse, de sus condiciones, de los precios de los materiales, fletes, medios de transporte, derechos aduaneros, impuestos nacionales, provinciales y municipales, de las condiciones de trabajo, aprovisionamiento de materiales y mano de obra, naturaleza de los terrenos, régimen de los cursos de agua, agua de construcción, condiciones climáticas y otras condiciones locales. No se permitirá reclamo que se relacione con alguna de estas

cláusulas. Tampoco se podrá alegar en ningún caso, desconocimiento o mala interpretación de las bases y condiciones complementarias y especificaciones adicionales para cada obra, de los planos y demás elementos de la documentación aprobada para las obras, de ninguna Ley, Reglamento o Disposición inherentes a obras públicas o que con ellas tengan atenciones.

ARTICULO N°4) ADQUISICION DE LAS BASES DE LICITACION- DOCUMENTACION:

Todo interesado en concurrir a una Licitación, podrá acceder gratuitamente al Legajo de Obra publicado a tal efecto en el Portal Web Oficial de la Provincia de Santa Fe, en la sección a consignarse en cada caso.

Los Legajos de Obra cargados en el Portal Web Oficial de la Provincia serán públicos y estarán disponibles en todo momento a los fines de garantizar la transparencia, igualdad y concurrencia de y entre los eventuales oferentes.

ARTICULO N°5) CAPACIDAD Y HABILITACION:

La capacidad y habilitación de las personas que se presenten a Licitaciones de Obras Públicas, están regidas por las disposiciones del Registro de Licitadores de Obras Públicas.

ARTICULO N°6) BASES Y CONDICIONES COMPLEMENTARIAS:

Debe contener entre sus cláusulas, las siguientes:

1. Objeto del contrato, con una descripción somera de los trabajos a realizar y el sistema de contratación adoptado.
2. Identificación de todos los elementos que constituyen el proyecto.
3. Importe del Presupuesto Oficial de la Licitación.
4. Plazo para la ejecución de los trabajos.
5. Régimen para el reconocimiento de las Variaciones de Costos.
6. Detalle de los Ítems del Presupuesto de Licitación, con las especificaciones pertinentes.
7. Régimen de acopio.
8. Condiciones exigidas para el Director Técnico de la Empresa, y el Representante Técnico en Obra.
9. Equipo mínimo exigido para la Obra.
10. Porcentajes de retenciones en garantía a constituir para la Obra.
11. Anticipo de fondos cuando la Administración lo autorice.
12. Normas para fijar nuevos precios, en caso de alteración de Contrato, en las condiciones previstas en la Ley.
13. Sección o Secciones del Registro de Licitadores donde debe estar inscripto el Proponente.
14. Cualquier otra cláusula complementaria que tenga por objeto establecer condiciones de contratación.

ARTICULO N°7) ORDEN DE PRELACION:

En caso de discrepancia de los documentos del Proyecto, primará el orden siguiente:

1. Planos de Obra Licitada incluidos en el Legajo:
 - a) De detalle.
 - b) De conjunto.

2. Pliegos:
 - a) Bases y Condiciones Complementarias.
 - b) Especificaciones Técnicas Particulares.
 - c) Único de Bases y Condiciones.
 - d) Especificaciones Técnicas Generales.
3. Presupuesto Oficial: Si la discrepancia apareciera en un mismo plano, entre la dimensión apreciada a escala, y la expresada en cifras, primará esta última, salvo que el error fuera evidente.

ARTICULO N°8) INFORMACIONES SUPLEMENTARIAS:

Las dudas que pudieran originarse en los planos, cálculos métricos, pliegos y demás elementos del legajo por parte de los interesados en formular propuestas, deberán plantearse por escrito o vía correo electrónico ante la Repartición, solicitando concretamente las aclaraciones que estimen necesarias. La Repartición indicará la casilla de correo oficial habilitada al efecto en oportunidad de efectuar las publicaciones del artículo 22° de la Ley de Obras Públicas.

Las consultas podrán realizarse hasta siete (07) días hábiles antes de la fecha fijada para la apertura de las propuestas; debiendo la Repartición expedirse al respecto con al menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación a la mencionada fecha. Las respuestas a las consultas serán publicadas en el Portal Web de la Provincia, en la sección a consignarse en cada caso, a los fines de posibilitar su acceso a la totalidad de eventuales oferentes. Asimismo, la repartición indicará la oficina administrativa en la que se encontrarán a disposición de los interesados la totalidad de las respuestas o aclaraciones, quedando debidamente notificados, aunque no concurrieren.

Con respecto a los plazos referidos, y cuando las consultas sean solicitadas vía correo electrónico, será de aplicación lo establecido en el Decreto N° 4174/15 respecto de las notificaciones electrónicas.

ARTICULO N°9) CÁLCULO DE LOS PLAZOS:

Cuando este Pliego no exprese lo contrario, todos los plazos establecidos, serán computados en días calendarios.

C A P Í T U L O II: “LICITACIÓN Y ADJUDICACIÓN”

ARTICULO N°10) LUGAR Y FECHA DE PRESENTACION DE LAS OFERTAS:

Deberán ser presentadas en el lugar que se indique, en el aviso de Licitación, en horas hábiles de oficina, hasta el día y hora fijado para la apertura del acto. Cuando sin expresa habilitación de día y hora, se hubiera fijado para el acto un día feriado o cuando con posterioridad al llamado a Licitación se declare feriado o se acuerde asueto, el acto tendrá lugar el siguiente día hábil a la misma hora. No serán tenidas en cuenta aquellas propuestas que lleguen por correo o cualquier otro medio, con posterioridad al acto de apertura, aun cuando se justifique con el matasellos u otro elemento, haberse despachado a tiempo.

ARTICULO N°11) DOMICILIO DEL PROPONENTE:

El proponente deberá constituir domicilio especial en la Provincia.

ARTICULO N°12) PRESENTACION:

Para presentarse a una Licitación y para que sea válida su concurrencia, el proponente debe depositar por sí o interpósita persona en la oficina donde aquella deba verificarse, hasta el día y hora establecido para el respectivo acto, en sobre cerrado, todos los documentos que se exigen en el artículo siguiente, por duplicado. Esta presentación podrá hacerse también por correo o cualquier otro medio, sin responsabilidad alguna para la Repartición por demora o extravío de cualquier origen. En ningún caso el sobre de presentación tendrá membrete, ni inscripción alguna que identifique al Proponente, y llevará como única leyenda la siguiente:

Licitación de (nombre de la obra)..... a verificarse el día de 20.... a las horas, en(calle) N° SANTA FE.

ARTICULO N°13) DOCUMENTOS PARA LA PRESENTACION:

En el marco de las previsiones del Artículo 26 de la Ley N° 14256 – GOBERNANZA DE DATOS Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA, los documentos que deben incluirse en el sobre de presentación o cargarse en la plataforma de gestión digital vigente, son los siguientes:

1. Garantía de la propuesta consistente en el uno por ciento (1%) del importe del Presupuesto Oficial de la Obra que se licite y que en el caso de existir dos (2) o más presupuestos oficiales, por haberse previsto alternativas, se tomará sobre aquel de mayor importe, debiendo ser constituida por algunas de las siguientes formas:

- a) Dinero en efectivo, en depósito del Nuevo Banco de Santa Fe S.A. o la entidad que en el futuro actúe como agente financiero de la Provincia.
- b) Títulos de la Nación, Provincia o Municipalidad que tengan cotización oficial.
- c) Créditos no afectados que el proponente tenga a su favor con la Provincia.
- d) Fianza o aval bancario a satisfacción de la Superioridad.
- e) Fianza mediante póliza de seguro.

2. Sobre-Propuesta: Debidamente cerrado, dentro del sobre presentación, o en la plataforma digital vigente, conteniendo únicamente la propuesta con que el interesado se presenta a la Licitación y el análisis de precios de los ítems del Presupuesto Oficial que la justifique, cuando su presentación sea exigida por el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias de la obra; y llevará por leyenda:

PROPUESTA DE.....(Nombre de la Empresa).....

3. El Plan de Trabajo y los planes de Inversiones y de acopio proyectados para llevar a cabo las obras, cuando así lo solicite en el Pliego Complementario.

4. Detalle del equipo que dispone, o el que arrendará para realizar la obra, conforme al Plan de Trabajos previsto, cuando así lo exija el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias.

5. Sellado de Ley de la Propuesta.

6. Declaración jurada donde el contratista manifieste conocer el lugar y las condiciones en que se ejecutará la obra, donde acepte someterse en caso de conflicto judicial a los tribunales ordinarios de la ciudad de Santa Fe, y que manifieste haber visado los pliegos específicos, las circulares aclaratorias y toda documentación que se haya publicado en la página web de licitaciones de la provincia y/o la que en un futuro la reemplace.

7. Otras formalidades que determinen los Pliegos de Bases y Condiciones Complementarias.

El incumplimiento de los requisitos exigidos por los incisos 1 y 2 será causa de rechazo de la oferta en el mismo acto de apertura por las autoridades que lo presidan. La omisión de los requisitos exigidos por los restantes incisos podrá ser suplida dentro del término de cuarenta y ocho (48) horas a computarse desde la apertura de ofertas o la visibilización de las mismas en la plataforma digital vigente.

ARTICULO N°14) PROPUESTA:

La propuesta se presentará redactada en idioma castellano, sin raspadura, enmienda, entrelínea o testado que no se hubieren salvado formalmente al final, e ineludiblemente en las planillas entregadas a tal fin por la Repartición. Será colocada en el "Sobre-Propuesta" conjuntamente con el análisis del precio, si correspondiere y debidamente firmada por el Proponente y Director Técnico de la Empresa en todas sus hojas, con el sellado de ley que corresponda.

En caso de licitarse la obra por el sistema de "Unidad de Medidas y Precios Unitarios" el proponente detallará en dichas planillas los precios unitarios que cotiza para cada ítem y total correspondiente a la propuesta.

El Director Técnico deberá poseer título profesional de la especialidad de la Obra que determina el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias y estar habilitado por el Colegio Profesional correspondiente de la Provincia de Santa Fe.

ARTICULO N°15) MANTENIMIENTO DE LA OFERTA:

El proponente debe mantener su oferta durante el plazo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias.

Las propuestas que resultaren más convenientes a criterio de la Administración quedarán automáticamente prorrogadas. A tal fin, la Repartición lo comunicará oportunamente a los oferentes seleccionados.

La obligación de mantener y garantizar la oferta se renovará automáticamente por un plazo igual al plazo original de mantenimiento establecido en el PCByC, salvo que el oferente notificara fehacientemente al organismo licitante su decisión de desistir de la misma con -por lo menos- cinco (5) días corridos de antelación al día del vencimiento de un período determinado, inclusive. La comunicación de renuncia al mantenimiento de la oferta por un nuevo período dentro del plazo señalado anteriormente, no importará la pérdida de la garantía de la oferta.

ARTICULO N°16) ACTO DE APERTURA DE LA LICITACION:

El acto de Apertura de la Licitación se realizará mediante plataforma de gestión digital vigente, el cual podrá, a criterio del organismo licitante, transmitirse digitalmente o desarrollarse de forma presencial en la sede del organismo licitante, o en cualquier otro sitio que se designe al efecto, en el día y hora establecido, con asistencia del funcionario que lo presida, demás autoridades y de todas las personas que deseen concurrir al mismo. A tal efecto, y sin perjuicio de del cumplimiento de las

demás vías de notificación prescriptas en el artículo 22 de la Ley de Obras Públicas N° 5188, la Repartición publicará en el Portal Web de la Provincia y/o en otras plataformas digitales de difusión que a tal fin se determinen, Lugar, Fecha y Hora del Acto de Apertura de la Licitación, formas de acceso a medios digitales o virtuales y plataformas de comunicación digital y todo otro elemento que permita acceder a la información, pudiendo establecerse, para los casos de eventualidades climáticas o de fuerza mayor, lugar y fecha subsidiaria, en el que se realizará en caso de imposibilidad del primero de ellos.

La apertura de sobres podrá realizarse a través de medios digitales o virtuales, por plataformas que aseguren la transparencia en el acto.

Quienes invoquen representación deberán acreditar su personería mediante poderes otorgados en la forma que establece el Artículo 11° del Decreto N° 4174/15, o el que lo sustituya.

ARTICULO N°17) APERTURA DE LOS SOBRES DE PRESENTACION:

El día de la Licitación y a la hora fijada, bajo la presidencia del señor Ministro de Obras Públicas, el titular de la Repartición o funcionario formalmente autorizado, se anunciará el número de las propuestas recibidas e inmediatamente se procederá a ejecutar el proceso de apertura o visibilización a través de los medios y/o recursos utilizados para tal caso, en presencia de los interesados que concurran al acto o se encuentren conectados a través de plataformas digitales, en primer lugar, todos los sobres de presentación mencionando los documentos que se acompañan.

Terminado el examen de las presentaciones, se oirán las observaciones que tengan que formular los proponentes, sus representantes autorizados o los funcionarios actuantes.

En los casos en que la apertura de sobre se hiciera por medios digitales o virtuales, las observaciones podrán formularse hasta 48 horas posteriores de realizado el acto de apertura, por los medios que sean habilitados a tal efecto.

ARTICULO N°18) APERTURA DE LOS SOBRES - PROPUESTAS:

Los "Sobres-Propuestas" correspondientes a las presentaciones que llenen los requisitos establecidos, quedan de hecho incluidos en la licitación y serán abiertos, dándose lectura a las propuestas en presencia de los concurrentes.

Terminada la lectura, los proponentes o representantes autorizados o los funcionarios actuantes podrán formular las observaciones que crean necesarias.

En los casos en que la apertura de sobres se hiciera por medios digitales o virtuales, las observaciones podrán realizarse hasta 48 horas posteriores de realizado el acto de apertura, por los medios que sean habilitados a tal efecto.

ARTICULO N°19) OBSERVACIONES:

Las observaciones que se formulen durante el acto de Apertura de la licitación deberán ser concretas y concisas, sin admitirse discusión sobre ellas, ajustadas estrictamente a los hechos o documentos cuestionados y realizada en las formas y plazos establecidos para ellas.

ARTICULO N°20) ACTA:

De todo lo ocurrido durante el acto de la licitación se labrará un acta, la que, previa lectura, será firmada por los funcionarios actuantes y los asistentes que quisieran hacerlo.

Los proponentes podrán solicitar que queden asentadas en acta aquellas observaciones que a su criterio sean procedentes; pudiendo asentarse también las decisiones o definiciones que pudiera tomar el Presidente. Podrán impugnar el acto o cualquiera de las propuestas, dentro del término de las cuarenta y ocho (48) horas de su clausura; en todos los casos, las

impugnaciones deberán ser fundadas. Serán resueltas, sin más trámite, al momento de la Aprobación de la Licitación establecido en el artículo 21.

ARTICULO Nº21) APROBACION DE LA LICITACION Y ADJUDICACION DE LOS TRABAJOS:

Cumplidos los trámites administrativos que correspondan, la Superioridad juzgará en definitiva la aprobación de la licitación y adjudicará los trabajos al proponente que, a criterio de la administración, hubiera formulado la oferta más conveniente.

La Superioridad podrá, en caso de no estimar convenientes las ofertas presentadas, rechazar todas las propuestas, sin que ello otorgue a los proponentes el derecho a reclamo de naturaleza alguna.

En aquellos casos que el Acto de Apertura de la Licitación hubiera tenido vicios, o si se hubieran violado, por parte de los funcionarios actuantes, las disposiciones establecidas en este Pliego, la Superioridad estará facultada para dejar sin efecto la Licitación.

CAPÍTULO III: "CONTRATACION"

ARTICULO Nº22) CONTRATO:

Resuelta la adjudicación, y notificado al adjudicatario, este debe presentarse dentro de los 30 (treinta) días subsiguientes para suscribir el correspondiente contrato.

ARTICULO Nº23) DEPOSITO DE GARANTIA DEL CONTRATO:

Dentro de los 20 (veinte) días de la notificación de la adjudicación, y previo a la firma del contrato, el adjudicatario debe garantizar el cumplimiento de sus compromisos con un monto no inferior al 5 % (cinco por ciento) del importe contractual.

ARTICULO Nº24) DOCUMENTOS DEL CONTRATO:

Forman parte integrante de todo contrato que se celebre para la ejecución de obras, los siguientes documentos:

1. El presente Pliego.
2. El Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.
3. El Pliego de Bases y Condiciones Complementarias.
4. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.
5. La propuesta aceptada y el acto administrativo de adjudicación.
6. Los planos de conjunto y de detalles de la Obra, planillas y demás elementos ilustrativos integrantes del Legajo de Licitación.
7. Las aclaraciones, normas o instrucciones complementarias de los Documentos de Licitación, que la Administración hubiera hecho conocer por escrito a los interesados, antes de la fecha de apertura.

ARTICULO Nº25) DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL CONTRATO:

Se considera documentación complementaria a la siguiente:

1. Las Actas que las partes suscriban a los fines de la ejecución del Contrato.
2. Las Órdenes de Servicio.
3. Las Notas de Pedido.
4. El Plan de Trabajos y los Planes de Inversiones y de Acopios cuando fueren requeridos, todos debidamente aprobados.
5. Los Planos Complementarios que la Repartición entregue durante la ejecución de la Obra y los preparados por el Contratista que fueran aprobados por la Repartición.
6. Alteraciones de las condiciones de Contrato debidamente autorizadas.

ARTICULO N°26) FIRMA DEL CONTRATO:

El contrato será suscrito por el adjudicatario y por aquellos Funcionarios que tengan la facultad de Adjudicar. Toda la Documentación agregada al Expediente de Obra, que integra el contrato, deberá ser firmada por el adjudicatario en el acto de suscribirlo. El adjudicatario firmará el número de ejemplares que le exija la Repartición.

ARTICULO N°27) DOCUMENTACION PARA EL CONTRATISTA:

Una vez firmado el contrato, se entregará al contratista, sin cargo, una copia del mismo y dos copias autorizadas de la documentación contractual. Si el contratista necesitara más ejemplares de esta Documentación, se le proveerá al precio que establezca la Repartición, teniendo en cuenta el gasto producido.

ARTICULO N°28) TRANSFERENCIA DEL CONTRATO:

Firmado el contrato, el Contratista no podrá transferirlo ni cederlo en todo o en parte a otra persona o entidad, ni asociarse para su cumplimiento. Ello podrá autorizarse excepcionalmente y en casos plenamente justificado, siempre que el nuevo contratista reúna por lo menos iguales condiciones y solvencia técnica, financiera y moral.

ARTICULO N°29) SUB - CONTRATOS:

El contratista no podrá subcontratar la totalidad de las Obras y solo podrá hacerlo parcialmente, previa autorización escrita de la Repartición. A ese efecto el contratista pedirá por escrito dicha autorización, en cuya solicitud dará el nombre del subcontratista, la forma de subcontratación y las referencias de aquel, debiendo ser de probada capacidad a juicio exclusivo de la Repartición, de acuerdo a la naturaleza de los trabajos.

La autorización de la Repartición para subcontratar Obras no exime al contratista de ninguna de las obligaciones y responsabilidades emanadas de su contrato, ni crea para la Repartición obligación alguna para con el Subcontratista, quien sin embargo estará sometido al régimen de la Inspección. La responsabilidad derivada de las Obras subcontratadas le corresponderá al contratista, como si las hubiere efectuado directamente, sin perjuicio de las comunicaciones al Registro de Licitadores por el comportamiento del subcontratista en la Obra.

CAPÍTULO IV: "INSPECCION DE OBRA"

ARTICULO Nº30) INSPECCION DE LOS TRABAJOS

La Repartición ejercerá la inspección, vigilancia y contralor de los trabajos por intermedio del personal que designe al efecto y que dentro de la jerarquía que se establezca, constituirá la Inspección de Obras.

Asimismo, en caso de existir Convenios con Entes Públicos para obras determinadas, las inspecciones podrán realizarse con la colaboración del personal de inspección designado al efecto por parte de dichos entes.

ARTICULO Nº31) INSPECTOR DE OBRA:

El jefe de la Inspección será representante de la Repartición en las Obras. Estará a su cargo el control y supervisión de las mismas y ante el deberá reclamar el Contratista por las indicaciones y órdenes del personal auxiliar de la Inspección.

ARTICULO Nº32) ATRIBUCIONES DE LA INSPECCION:

La inspección tiene a su cargo el control y vigilancia de todo lo relativo al desarrollo de los trabajos y en todo momento libre acceso a los obradores, depósitos y oficinas del contratista, para revisar la Documentación pertinente, materiales acopiados y trabajos realizados o en ejecución a fin de verificar el cumplimiento de las condiciones de Contrato, caso contrario, efectuará las observaciones e impartirá instrucciones, las que deben ser acatadas por el Contratista.

ARTICULO Nº33) DIRECCION DE LOS TRABAJOS:

La Inspección tendrá a su cargo la dirección de los trabajos, pudiendo variar el orden en que deben ejecutarse las obras, cuando las circunstancias, a juicio de ella, requieran modificar el Plan de Trabajo presentado por el Contratista.

ARTICULO Nº34) REGISTRO DE ACTAS:

Llevará un registro de actas, que se destinará al asiento de las que se labren en cada etapa de la obra, del cumplimiento sucesivo del contratista a las exigencias del contrato y los convenios específicos que se concierten entre la Inspección y el Contratista.

ARTICULO Nº35) LIBRO DE ÓRDENES DE SERVICIOS:

Las relaciones entre la Inspección y el Contratista se mantendrán por medio de Ordenes de Servicios, que emitirá la Inspección y que se extenderán en el Libro de Órdenes de Servicios, el que provisto por el Contratista se llevará encuadernado, por quintuplicado y foliado. Toda enmienda o raspadura deberá ser debidamente salvada.

El Contratista está obligado a recibir y firmar en obra las Órdenes de Servicio que se le emitan, pudiendo en su caso manifestar su protesta al pie de aquella, de estimar que la misma excede los términos del contrato.

ARTICULO Nº36) ACATAMIENTO:

Es obligación del Contratista acatar de inmediato las Órdenes de Servicio que se le impartan, así como las instrucciones y observaciones que le formule la Inspección, quedando a salvo su derecho de reclamar ante la Repartición en los casos que corresponda.

En ningún caso podrá el Contratista resistir las órdenes, ni suspender parcial o totalmente los trabajos.

ARTICULO N°37) DIVERGENCIA DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS:

En caso de existir divergencias con relación a una Orden de Servicio para obtener la revocación de la misma, el Contratista debe exponer ante la Repartición, por escrito y dentro de los 10 (diez) días subsiguientes de notificada la orden, las razones en que fundamenta su disconformidad.

Vencido el término establecido precedentemente, la Orden de Servicio no cuestionada quedara firme e indiscutible sin lugar a reclamos posteriores de ninguna naturaleza. Cuando el Contratista dejara de cumplir con alguna orden de la Inspección y no manifestara expresamente su divergencia con la misma, el Inspector podrá proceder a la paralización de la obra, comunicando de inmediato la novedad a la Repartición, a los fines que hubiere lugar. El tiempo de paralización no se descontara del plazo previsto para la ejecución de la Obra.

ARTICULO N°38) LIBRO DE PEDIDOS:

El Contratista proveerá el Libro de Pedidos, mediante el cual se comunicará con la Inspección cuando deba realizar cualquier tipo de consulta relativas a las Obras, o contestar Órdenes de Servicio. Dicho Libro deberá reunir las mismas formalidades que el Libro de Órdenes de Servicio.

C A P Í T U L O V: “EL CONTRATISTA, SUS REPRESENTANTES Y SU PERSONAL”

ARTICULO N°39) PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LAS OBRAS:

El Contratista o su Representante Técnico, tiene la obligación de permanecer en las obras durante todas las horas de trabajo, para recibir, atender y hacer ejecutar las instrucciones, observaciones u órdenes que imparta la Inspección.

ARTICULO N°40) REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA:

El contratista presentará por escrito a la Inspección el nombre de la persona o personas que lo representen en los distintos sitios o secciones en que subdividirá el trabajo.

Una vez reconocidos estos Representantes Técnicos, quedaran autorizados para recibir las Órdenes de Servicio, que extienda la Inspección y firmar recibo de las mismas, estando el Contratista por ese solo hecho obligado a su cumplimiento.

La presencia y el reconocimiento oficial de estos representantes no elimina ni disminuye, las responsabilidades y obligaciones del Contratista. El Pliego de Bases y Condiciones Complementarias de las Obras podrá exigir que esta representación sea permanente y desempeñada por un Profesional con título habilitante.

ARTICULO N°41) PERSONAL DEL CONTRATISTA:

El Contratista solo empleará operarios competentes en su respectiva especialidad y en suficiente número, para que la ejecución de los trabajos sea regular y prospere en la medida necesaria al estricto cumplimiento del Contrato.

Aún cuando la disciplina del trabajo corresponde al Contratista, la Inspección podrá ordenar a este el retiro de la obra, de todo personal que por incapacidad, mala fe, insubordinación, mala conducta o cualquier otra falta, perjudique la buena marcha de los trabajos.

Estas órdenes serán apelables ante la Repartición, cuya resolución debe acatarse inmediatamente.

ARTICULO N°42) SEGURIDAD, HIGIENE Y ACCIDENTES DE TRABAJOS:

El Contratista está obligado a dar cumplimiento a todas las disposiciones de las Leyes de Accidentes de Trabajo y de Seguridad e Higiene y su Reglamentación y todas aquellas otras disposiciones que sobre el particular se dicte en el futuro.

Asimismo será responsable de cualquier accidente que ocurra a su personal, haciendo suyas las obligaciones que de ellos deriven, de acuerdo a lo que establece la Legislación citada.

Es rigurosamente obligatorio para el Contratista tener en las Obras un botiquín, suficientemente provisto con los medicamentos y útiles de curación que se requieran para los casos de accidentes o indisposiciones transitorias que puedan ocurrir a su personal.

ARTICULO N°43) SALARIOS DE LOS OBREROS:

El Contratista no podrá abonar a sus obreros salarios inferiores a los establecidos oficialmente, debiendo entenderse que los mismos se liquidaran por la jornada legal de trabajo.

En el obrador y en lugar bien destacado se colocara una copia de la lista de jornales que se abonan en la obra, y de las condiciones que fija el laudo correspondiente para tales trabajos.

El Contratista debe dar especial cumplimiento a todas las Leyes tanto Provinciales como Nacionales, que legislan la prestación de trabajo, entendiéndose que todas las erogaciones que ellas representan están incluidas en su oferta.

ARTICULO N°44) JORNALES Y COMPROBANTES DE PAGOS DE LEYES SOCIALES:

El Contratista debe mantener al día el pago del personal empleado en la obra, abonar íntegramente los salarios estipulados y dar cumplimiento estricto a las disposiciones que determinan la jornada legal de trabajo, siendo motivo de suspensión del pago de los certificados en trámite, la falta de cumplimiento de dichas obligaciones.

El cumplimiento de lo establecido será comprobado y documentado en cada caso por la Inspección, al extender el correspondiente certificado de obra. El Contratista deberá presentar a requerimiento de la Inspección el comprobante de pago de las Leyes Sociales, cada vez que le sea solicitado.

ARTICULO N°45) PARTE DE LOS TRABAJOS:

El primer día hábil de la semana o quincena según lo establezcan los pliegos, el Contratista remitirá a la Repartición, con la firma del Sobrestante o Inspector de Obras, un parte en el que se hará constar los trabajos realizados en la semana o quincena anterior, con la indicación de equipos, lugares donde se trabaje y cantidades de obras ejecutadas, clasificadas por ítems del Contrato.

La Repartición establecerá el formulario para la presentación de estos partes y la inobservancia de esta disposición podrá ser penada con multa, según lo establece el Artículo 80° de este Pliego.

ARTICULO N°46) DOCUMENTACION EN OBRA:

El Contratista conservará en la obra copia ordenada de todos los documentos del contrato, a los efectos de facilitar el debido contralor e inspección de los trabajos que se ejecuten.

C A P Í T U L O VI: “EJECUCION DE LOS TRABAJOS”

ARTICULO Nº47) PLAZO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS:

El Contratista realizará totalmente los trabajos, materia del contrato, dentro del plazo estipulado en el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias. Todo plazo de ejecución se entiende contado a partir de la fecha de la primera Acta de Replanteo parcial o total o del Acta de Iniciación de los Trabajos según sea pertinente. El Contratista será responsable de toda demora en la ejecución de las Obras, salvo prueba en contrario a cargo del mismo.

ARTICULO Nº48) INTERPRETACION DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES:

El Contratista es responsable de la correcta interpretación de los planos para la realización de la Obra y responderá de los defectos que puedan producirse durante la ejecución o conservación de la misma, hasta la recepción definitiva. Cualquier deficiencia o error que comprobare en el proyecto o en los planos, debe comunicarlo a la Repartición antes de iniciar los trabajos.

ARTICULO Nº49) REPLANTEO DE LAS OBRAS:

El replanteo total o parcial será efectuado en forma conjunta entre la Repartición el Contratista. Debe ser realizado dentro de los 10 (diez) días de firmado el contrato, y el Contratista tendrá que formalizar sus observaciones en igual termino a partir del acto de replanteo.

Es obligación del Contratista por si, o por su representante en Obra, participar en las operaciones del replanteo, y en caso que no lo hiciera, se le dará expresamente por conforme con las actuaciones de la Inspección, no admitiéndose sobre el particular, reclamo alguno de ninguna naturaleza, que interpusiera posteriormente. Las operaciones de replanteo serán efectuadas prolijamente, estableciendo marcas, mojones o puntos de referencias, que el contratista esta obligado conservar a su cargo y bajo su exclusiva responsabilidad.

Al terminar las operaciones de replanteo total o parcial, se labrara Acta, en la que se hará constar:

1. Lugar y fecha del acto.
2. Denominación y ubicación de las obras a ejecutar.
3. Nombre de los actuantes.
4. Todo otro antecedente que la Inspección crea oportuno incluir (cantidades, cálculos, croquis).
5. Observaciones que el Contratista estime necesario formular sobre las operaciones del replanteo.
6. El Acta deberá ser firmada por el Inspector y el Contratista o su Representante expresamente autorizado y el Director Técnico de Obra.

Todos los gastos que origine el replanteo, tanto de personal como de materiales, útiles u otros, será por exclusiva cuenta del Contratista.

Si ocurriere el extravío de señales o estacas y fuera menester repetir las operaciones de replanteo, el Contratista deberá pagar además de los nuevos gastos, el importe proveniente de los gastos de movilidad, viáticos, sueldos y jornales de los empleados de la Repartición que tengan que intervenir.

ARTICULO N°50) INICIACION DE LOS TRABAJOS:

Extendida la primera Acta de Replanteo, el Contratista debe iniciar los trabajos dentro de los 10 (diez) días subsiguientes, bajo los apercibimientos y penalidades que este Pliego establece. En caso de no ser necesario el Replanteo, el plazo será de 20 (veinte) días desde la fecha de la firma del Contrato.

ARTICULO N°51) OBRADOR:

En oportunidad de labrarse el Acta de Replanteo o de iniciación de los Trabajos, se fijara el lugar de ubicación del Obrador, el que estará cercado, todo en forma adecuada a la naturaleza de los trabajos.

El Obrador debe estar permanentemente custodiado; fuera del horario de trabajo permanecerá cerrado y de noche convenientemente iluminado. La Inspección tendrá en todo momento, libre acceso al mismo.

ARTICULO N°52) CALIDAD Y CONTROL DE LOS MATERIALES:

En todas las Obras se utilizaran materiales de primera calidad, en buen estado que deberán ajustarse estrictamente a las exigencias que sobre los mismos se determinen en las especificaciones técnicas. La Inspección aprobará o rechazará dichos materiales según corresponda de acuerdo a los resultados de los ensayos, a tal efecto tendrá amplias facultades para inspeccionarlos o ensayarlos en cualquier momento y lugar durante la preparación, almacenamiento y utilización.

Los materiales que habiendo sido aprobados, se tornaran por cualquier causa inadecuados para el uso en Obra, no se permitirá su utilización.

El Contratista a pedido de la Inspección, facilitará los medios necesarios para la toma de muestras de materiales y entregara sin cargo alguno, la de los materiales a emplear en Obra.

ARTICULO N°53) ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y UTILES - METODOS DE TRABAJO:

El Contratista tendrá siempre en la Obra la cantidad de materiales que a juicio de la Repartición se necesite para la buena marcha de aquella. No podrá utilizar en otros trabajos ninguna parte de estos abastecimientos sin autorización de la Inspección.

Estará también obligado a usar métodos y equipos que a juicio de la Inspección aseguren la calidad satisfactoria de la Obra y su terminación dentro del plazo fijado en el Contrato.

Si en cualquier momento, antes de iniciarse los trabajos, o durante el curso de los mismos, los métodos, materiales y equipos adoptados por el Contratista, parecieran ineficaces o inadecuados a juicio de la Inspección, esta podrá ordenar que los perfeccione o reemplace por otros más eficientes. Sin embargo el hecho de que la Inspección, nada observe sobre el particular, no exime al Contratista de la responsabilidad que le concierne por la mala calidad de la Obra ejecutada o la demora en terminarla.

ARTICULO N°54) SISTEMAS PATENTADOS:

Si en la ejecución de la Obra, el Contratista adoptara sistemas o procedimientos patentados, debe presentar anticipadamente a la Inspección los permisos que lo autoricen a emplear dichos sistemas o procedimientos.

El Contratista será el único responsable de los reclamos a juicios que se promovieren a la Administración por uso indebido de patentes.

Si el uso de un elemento de cualquier naturaleza le fuera prohibido, deberá de inmediato completarlo por otro de igual eficacia y calidad. Si la Repartición lo considerase conveniente, podrá exigir el mantenimiento del elemento patentado y será obligación del Contratista hacerse cargo de las gestiones y gastos que correspondan para su empleo.

En caso de incumplimiento de estas disposiciones por parte del Contratista, la Inspección efectuará las gestiones y gastos necesarios con cargo al depósito de garantía del Contratista.

ARTICULO N°55) OBRAS OCULTAS:

El Contratista debe solicitar en tiempo oportuno la aprobación de los materiales y obras cuya calidad y cantidad no se puedan comprobar posteriormente, por pertenecer a trabajos que deban quedar ocultos.

Todo cómputo y detalle especial que se refiera a los mismos, debe registrarse en la respectiva Acta.

ARTICULO N°56) VICIOS DE LOS MATERIALES Y OBRAS:

Ante la sospecha de vicios no visibles de materiales u obras, la Inspección podrá ordenar la demolición, desarme o desmontaje y las reconstrucciones necesarias, para cerciorarse del fundamento de su sospecha. Si los defectos fueran comprobados, todos los gastos originados por tal motivo estarán a cargo del Contratista, en caso contrario serán abonados por la Repartición.

Si los vicios se manifiestan en el transcurso del plazo de garantía el Contratista deberá reparar o cambiar las obras defectuosas, en el plazo que le señale la Repartición. Transcurrido el mismo, dichos trabajos podrán ser ejecutados por la Repartición a costa de aquel, formulándole el cargo correspondiente. En ambos casos los importes se tomarán del fondo de reparo o de los certificados pendientes.

ARTICULO N°57) TRABAJOS RECHAZADOS:

La Inspección rechazará todos los trabajos en cuya ejecución no se hayan empleado los materiales especificados y aprobados, cuya mano de obra sea defectuosa o que no tengan las formas, dimensiones o cantidades especificadas en el Pliego respectivo y en los Planos del proyecto.

Es obligación del Contratista demoler todo trabajo rechazado y reconstituirlo de acuerdo a lo que contractualmente se obligó, por su exclusiva cuenta y costo, sin derecho a reclamo alguno ni a prórroga del plazo contractual, sin perjuicio de las sanciones que le fueran aplicables.

ARTICULO N°58) TRABAJOS NOCTURNOS:

Las Obras podrán ser ejecutadas tanto de día como de noche, de acuerdo con los horarios que establezcan las leyes de trabajo, pero ningún trabajo nocturno podrá ser realizado sin previo conocimiento de la Inspección.

En caso de efectuarse trabajos nocturnos, el lugar de la Obra debe estar suficientemente iluminado para seguridad del personal y buena ejecución de los trabajos. En cualquier caso, se considerará que los gastos inherentes a los trabajos efectuados durante la noche, están incluidos en los precios unitarios contratados.

Toda excepción al régimen común de trabajo (prolongación de jornada normal, trabajos nocturnos, en días domingo o festivos, trabajo continuado o por equipo) debe ser autorizado en todos los casos por la Inspección.

ARTICULO N°59) SEÑALAMIENTO Y PROTECCION:

Es obligación del Contratista señalar de día con letreros y banderas reglamentarias y por la noche con luces de peligro, toda interrupción u obstáculo en la zona de tránsito de la Obra donde exista peligro; y en las excavaciones colocar protección adecuada. Además tomará las medidas de protección necesarias en todas aquellas partes de la Obra donde puedan producirse

accidentes. El Contratista será el único responsable de los accidentes que se produzcan y se comprueben hayan ocurrido por causas de señalamiento o protección deficiente.

Todas las disposiciones contenidas en este artículo son de carácter permanente mientras dure la ejecución de las Obras.

ARTICULO N°60) DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES:

El Contratista tomará oportunamente todas las disposiciones y precauciones necesarias para evitar danos al personal de la Obra, a esta misma y a terceros, ya sea por maniobra en el Obrador, por acción de las máquinas y herramientas u otras causas relacionadas con la ejecución de los trabajos. El resarcimiento de los perjuicios que no obstante se produjeran, correrá por exclusiva cuenta del Contratista. Esta responsabilidad subsistirá hasta que se verifique la finalización de la obligación contractual.

ARTICULO N°61) MARCHA DE LOS TRABAJOS:

El Contratista ajustará sus tareas al Plan de Trabajo presentado. En caso de atraso en su cumplimiento, la Inspección ordenará su intensificación; el Contratista debe acatar sin discusión las ordenes que se le impartan.

Las demoras en la ejecución de los trabajos darán lugar a la aplicación de las sanciones que este Pliego establece.

ARTICULO N°62) RELACIONES CON OTROS CONTRATISTAS:

El Contratista debe facilitar la marcha simultánea y sucesiva de los trabajos ejecutados por el y de los que la Administración decida realizar directamente o por intermedio de otros contratistas, debiendo cumplir las indicaciones que en tal sentido formule la Inspección respecto al orden de ejecución de los trabajos.

Además está obligado a unir en forma apropiada su obra a la de los demás contratistas, ajustándose a las indicaciones que se le imparta y al espíritu de los Planos y Especificaciones.

Permitirá además a los otros Contratistas el uso de andamios, montacargas, energía eléctrica u otros elementos, cuyo uso común resulten indispensables para la mejor marcha de la Obra, previo los convenios que a tales efectos se realicen.

En caso de discrepancia entre las partes, se someterá la cuestión al arbitraje de la Repartición. Si el Contratista experimentara demoras o fuera entorpecida la marcha de sus trabajos, por falta, negligencia o atrasos de otros Contratistas, deberá dar inmediatamente cuenta del hecho a la Inspección para que esta tome las determinaciones a que hubiere lugar.

En principio, la vigilancia general de las Obras estará a cargo del Contratista principal.

ARTICULO N°63) PERMISOS PREVIOS:

El Contratista tendrá a su exclusivo cargo y costo la realización de los trámites y obtención de permisos ante Organismos Nacionales, Provinciales, Municipales y Comunes, en nombre de la Repartición que resulten necesarios con motivo de la ejecución de la Obra.

Los mismos deberán gestionarse con la antelación suficiente para no afectar el Plan de Trabajo.

ARTICULO N°64) SUSPENSION DE LOS TRABAJOS:

Si para efectuar modificaciones en las Obras en curso de ejecución, o por otra causa, la Inspección juzgase necesario suspender temporalmente toda o parte de la realización de las Obras contratadas, comunicará por escrito la orden correspondiente al Contratista, precediéndose a la medición de la Obra ejecutada en la parte a que alcance la suspensión, labrándose Acta del resultado.

Si la suspensión de la Obra, excede los 30 (treinta) días, al término de ese plazo, se librarán los certificados por el trabajo realizado a satisfacción, sin perjuicio del derecho del Contratista al reclamo por danos y perjuicios que la suspensión le ocasione.

Prevía conformidad de la Inspección, el Contratista podrá suspender la marcha de los trabajos durante el período de licencia anual del personal, sin que por ello se haga lugar a la ampliación del plazo contractual.

ARTICULO N°65) PRORROGA PARA LA EJECUCION DE LA OBRA:

El Contratista podrá solicitar prórroga del plazo para la ejecución de la Obra hasta 10 (diez) días antes del vencimiento del plazo contractual, la que será otorgada siempre que demuestre que la demora se ha producido por causas que no le son imputables.

A los efectos del otorgamiento de dicha prórroga, se tomarán en consideración especialmente las siguientes causas:

- a. Encomienda de trabajos adicionales, imprevistos importantes que demanden mayor tiempo para la ejecución de la Obra.
- b. Demora comprobada en la aprobación o entrega de instrucciones sobre el proyecto de la Repartición.
- c. Lluvias, vientos, caminos intransitables u otras derivadas de condiciones climáticas adversas, de acuerdo a lo que fije el Pliego Complementario de cada Repartición.
- d. Causas fortuitas evidentes, como ser: incendios, huelgas, epidemias, y en general causas que, sin impedir forzosamente la actividad de la obra, la interrumpan o disminuyan.
- e. Dificultades para la obtención de la mano de obra necesaria o de los materiales exigidos por los pliegos, a juicio de la Repartición.

ARTICULO N°66) FINALIZACION DE OBRA:

El Contratista finalizará los trabajos cuando la obra esté completamente ejecutada de acuerdo a los términos del contrato. La Inspección dejará constancia de la finalización de la obra, en el Libro de Actas.

C A P Í T U L O VII: "MEDICION, CERTIFICACION Y PAGO"

ARTICULO N°67) MEDICION DE LA OBRA:

En el Libro de Actas se detallaran las mediciones de los trabajos que se practiquen en la obra.

El representante técnico de la obra está obligado a asistir a las mediciones parciales y a la medición final, a fin de dar su conformidad expresa a los cálculos establecidos en las mismas. Su inasistencia será considerada como aceptación de las mediciones efectuadas por la Inspección.

No se computaran las estructuras que por cualquier motivo modifiquen el proyecto, si estas no han sido previa y debidamente autorizadas, en cuyo caso se hará constar los antecedentes que así lo demuestren. En caso de que el Contratista no estuviere conforme con el juicio de la Inspección, respecto de los trabajos o mediciones de la Obra ejecutada, deberá exponer sumariamente en el cómputo respectivo, los motivos de su divergencia, los que deberá ampliar y fundar por escrito en el término improrrogable de 10 (diez) días.

Si el Contratista no se presentare dentro de dicho termino, deberá entenderse que desiste de su divergencia y renuncia a todo derecho sobre su reclamo, no admitiéndose ulterior protesta.

A los efectos de la certificación mensual, se procederá a la medición de las Obras realizadas en el mes, dentro de los primeros 8 (ocho) días del mes siguiente.

ARTICULO N°68) MEDICION DE ESTRUCTURAS OCULTAS:

En el Libro de Actas se detallarán las mediciones de los trabajos que deban quedar ocultos a medida que se vayan ejecutando. Estos detalles que se acompañaran con los croquis que se crean necesarios para su perfecta interpretación serán firmados por la Inspección y el Contratista. Para proceder a la liquidación de dichos trabajos, los valores consignados en el Libro de Actas, serán los únicos a considerar.

ARTICULO N°69) CERTIFICADOS DE LAS OBRAS:

Las Obras serán certificadas mensualmente por la Repartición.

Si durante el mes no se hubiere ejecutado una cantidad apreciable de la Obra, o cuando lo solicitare el Contratista, la Repartición podrá postergar la certificación de los trabajos.

Los certificados serán acumulativos y tendrán el carácter de documentos provisorios, de pago a cuenta, sujeto a las variaciones que produzca la liquidación final.

El Contratista proveerá oportunamente los formularios destinados a la confección de los certificados.

ARTICULO N°70) FONDO DE REPARO:

De cada certificado mensual, excluidos los de acopios, se deducirá el importe del 5% (cinco por ciento) del valor del mismo, salvo que el Pliego de Condiciones Complementarias establezca un porcentaje mayor. Estas deducciones se retendrán y constituirán el " Fondo de Reparo " como garantía de la buena ejecución de los trabajos hasta la fecha de recepción definitiva de los mismos. Este fondo podrá ser sustituido, a pedido del Contratista, según lo establece la reglamentación de la Ley.

ARTICULO N°71) GARANTIAS (INTERESES):

Las garantías constituidas en cualquiera de las formas previstas en el presente Pliego de propuesta, de contrato, y Fondo de Reparación, no devengarán intereses.

C A P Í T U L O VIII: "RECEPCION DE OBRA"

ARTICULO N°72) PLANO CONFORME A OBRA:

Cuando el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias de la Obra lo exija, el Contratista presentará al terminar los trabajos y antes de la Recepción Provisoria, los planos completos conforme a la Obra realizada, para su aprobación.

ARTICULO N°73) PRUEBA DE LAS OBRAS:

Terminadas las Obras y antes de recibirlas provisoriamente, la Inspección efectuará las pruebas que establezca el Pliego correspondiente.

El Contratista suministrará por su exclusiva cuenta, el personal y los elementos necesarios para efectuar estas pruebas. Si después de 10 (diez) días de recibida la orden respectiva, el Contratista no tuviera preparados los elementos para hacerlas, se hará posible de la aplicación de las multas establecidas en este Pliego, sin perjuicio de que la Repartición las haga ejecutar por su cuenta, afectando el gasto a las sumas pendientes de pago que el Contratista tuviere.

ARTICULO N°74) RECEPCION PROVISIONAL:

Finalizadas las Obras de acuerdo al contrato y siempre que no hubiere observaciones por parte de la Inspección, la Repartición extenderá dentro de los 30 (treinta) días de ser solicitada por el Contratista, el Acta de Recepción Provisional de la Obra, que deberá suscribir conjuntamente con el Contratista o su representante autorizado.

La recepción parcial de la Obra se efectuará cuando existan trabajos terminados que constituyan una unidad, que en si llene la función para la cual ha sido proyectada y puedan ser libradas al uso.

Si las Obras no estuvieran ejecutadas correcta y estrictamente de acuerdo a los planos, especificaciones técnicas y órdenes dadas por la Inspección, se diferirá su recepción provisional hasta que se corrijan los defectos que se presenten. Si el Contratista no procediera a ello en el plazo que al efecto se le fije, la Repartición podrá hacerlo por cuenta de aquel, afectándose el gasto a las sumas que estuvieran pendientes de pago, sin que ello le de derecho a reclamo alguno.

En el Acta de Recepción, se dejará expresa constancia de la fecha de terminación de los trabajos, y será ad-referéndum de la Superioridad.

ARTICULO N°75) PLAZO DE CONSERVACION Y GARANTIA:

Entre la recepción provisional y la definitiva, correrá el plazo de conservación y garantía durante el cual el Contratista es responsable de la conservación de las Obras y de las reparaciones requeridas por defectos o desperfectos provenientes de la mala calidad o ejecución deficiente de los trabajos.

Se exceptúan de las presentes obligaciones los efectos resultantes del uso indebido de la Obra.

ARTICULO N°76) RECEPCION DEFINITIVA:

Transcurrido el plazo de conservación y garantía establecido, tendrá lugar la Recepción Definitiva que se efectuara con las mismas formalidades que la provisional, previa comprobación del buen estado de la Obra y verificación de su correcto funcionamiento, a cuyo efecto se realizarán las pruebas que la Repartición estime necesarias, pudiendo repetir las establecidas para la recepción provisional. De las Actas de Recepción deberá entregarse al Contratista una copia autenticada.

CAPÍTULO IX: "MULTAS"

ARTICULO N°77) MULTAS:

Además de las penalidades de otro orden establecidas por este Pliego, o por los demás documentos del contrato, se impondrán multas por las causas especificadas en los artículos siguientes. La imposición de las penalidades establecidas en este Capítulo, no impide la aplicación de otras que estuvieran en el mismo o en otro documento del contrato.

Dejase establecido que a los efectos del cálculo de multas previstas en este Pliego y demás documentos del contrato, debe interpretarse como monto contractual, al importe de las Obras contratadas más su actualización, conforme a su régimen de Variaciones de Costos.

ARTICULO N°78) MORA EN LA INICIACION DE LOS TRABAJOS:

Si el Contratista no iniciare los trabajos dentro de los 10 (diez) días de la fecha del Acta de Replanteo inicial, o de los 20 (veinte) días de la firma del Contrato, si aquella no fuera necesaria, incurrirá en una multa equivalente al 0,5/00 (medio por mil) del importe del contrato por cada día de demora en iniciar las Obras, considerándose que estas han dado comienzo cuando la Inspección extienda la constancia respectiva en el Libro de Actas.

La multa que se aplique por demora en la iniciación de los trabajos, no autoriza al Contratista a tener por prorrogado el plazo de la Obra por el número de días correspondientes a aquella. Solo se incluirán en el cómputo del plazo contractual, las prórrogas y ampliaciones concedidas.

ARTICULO N°79) MORA EN LA TERMINACION DE LOS TRABAJOS:

Si el Contratista no diera total y correcta terminación de los trabajos dentro del plazo contractual, incurrirá en una multa equivalente al 0,5/00 (medio por mil) del importe del contrato por cada día de atraso en la terminación de la Obra.

ARTICULO N°80) FALTAS E INFRACCIONES:

Si el Contratista cometiera faltas o infracciones a este Pliego, a los demás Pliegos o a las ordenes escritas de la Inspección y Resoluciones de la Repartición, se hará pasible a la imposición de multas que podrán variar del 0,5/00 al 10/00 (medio por mil al diez por mil) del monto de Contrato, según la importancia de la infracción a exclusivo juicio de la Repartición y siempre que no se trate de casos explícitamente contemplados en otros Artículos. Estas multas podrán ser reiteradas diariamente hasta el cese de la infracción.

ARTICULO N°81) PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION DE MULTAS:

Producido un caso de aplicación de multas, la Inspección comunicará el hecho a la Superioridad, proponiendo en forma fundada la aplicación de la multa correspondiente. La Repartición previo estudio, resolverá lo pertinente.

Toda multa impuesta, será hecha efectiva del primer certificado de pago que se extienda al Contratista, y si el importe de este no alcanzara a cubrirla, deberá ser completada de los sucesivos certificados, u otros créditos pendientes.

PLIEGO COMPLEMENTARIO DE BASES Y CONDICIONES

INDICE

CAPITULO I: CLAUSULAS GENERALES	6
ARTICULO 1º) OBJETO	6
ARTICULO 2º) MARCO LEGAL.....	7
ARTICULO 3º) PRESUPUESTO OFICIAL – ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PLIEGO LICITATORIO – ETAPAS DEL PROCESO LICITATORIO	7
ARTICULO 4º) INSCRIPCIÓN Y CAPAC. DE CONTRATACIÓN - ADMISIBILIDAD DE EMPRESAS OFERENTES	9
CAPITULO II: DE LAS OFERTAS.....	9
ARTICULO 5º) PRECIO DE ADQUISICIÓN DEL PLIEGO – LUGAR DE CONSULTA Y VENTA DE LOS PLIEGOS LICITATORIOS – ACLARACIONES Y CIRCULARES	11
ARTICULO 6º) SISTEMA DE CONTRATACIÓN.....	13
ARTICULO 7º) DE LAS OFERTAS - MANTENIMIENTO DE OFERTA.....	13
ARTICULO 8º) FORMA DE PRESENTAR LAS OFERTAS.....	13
ARTICULO 9º) DIRECTOR TECNICO DE LA EMPRESA	20
ARTICULO 10º) REPRESENTANTE TÉCNICO DE LA EMPRESA.....	20
ARTICULO 11º) CONSULTORES DE INGENIERIA	21
ARTICULO 12º) FORMA DE COTIZAR.....	22
ARTICULO 13º) ANÁLISIS DE COSTOS NETOS.....	22
ARTICULO 14º) PRECIOS UNITARIOS.....	22
ARTICULO 15º) EQUIPOS MÍNIMOS	22
ARTICULO 16º) APERTURA DE LAS OFERTAS	23
CAPITULO III: ANÁLISIS Y ADJUDICACIÓN DE LAS OFERTAS	24
ARTICULO 17º) EVALUACIÓN Y PRECALIFICACION	24
ARTICULO 18º) ADJUDICACIÓN – CONTRATO DE OBRA	28
ARTICULO 19º) GARANTIA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO	29
ARTICULO 20º) FIRMA DEL CONTRATO	29
ARTICULO 21º) PERMISOS PREVIOS Y CORRIMIENTO DE SERVICIOS.....	29
CAPITULO IV: EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	29
ARTICULO 22º) FORMAS DE EJECUCIÓN	30
ARTICULO 23º) PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	30
ARTICULO 24º) PLAZO DE CONSERVACIÓN Y GARANTÍA.....	31
ARTICULO 25º) PRORROGA DEL PLAZO DE EJECUCION.....	31
ARTICULO 26º) SEGURO DEL PERSONAL - NORMAS DE SEGURIDAD.....	31
ARTICULO 27º) HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	32
ARTICULO 28º) SEGURO DE OBRA.....	32
ARTICULO 29º) PLAN GENERAL DE PREVENCIÓN DE DAÑOS	33
ARTICULO 30º) OCUPACIÓN DE TERRENOS.....	33
ARTICULO 31º) PRECIO DE ÍTEM POR ALTERACIONES EN LAS CONDICIONES DE CONTRATO.....	33
ARTICULO 32º) PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIONES.....	33
ARTICULO 33º) PROLONGACIÓN DE JORNADA LABORAL NORMAL, TRABAJOS NOCTURNOS	34
ARTICULO 34º) COLOCACIÓN DE LETREROS.....	34

ARTICULO 35°)	INSPECCION DE LOS TRABAJOS - MANTENIMIENTO DEL EQUIPO – HORARIO DE TRABAJO.....	35
ARTICULO 36°)	INCOMPETENCIA O INCONDUCTA DEL PERSONAL DE LA OBRA	35
ARTICULO 37°)	JORNALES MÍNIMOS DEL PERSONAL OBRERO	35
ARTICULO 38°)	PASOS PROVISORIOS Y SEÑALIZACIÓN	35
ARTICULO 39°)	COMPRAS Y SUBCONTRATOS	37
ARTICULO 40°)	NORMAS DE MEDICION Y CERTIFICACION	37
ARTICULO 41°)	FORMA DE PAGO	37
ARTICULO 42°)	ACOPIO	37
ARTICULO 43°)	FONDO DE REPARO	38
ARTICULO 44°)	REDETERMINACION DE PRECIOS – METODOLOGIA	38
ARTICULO 45°)	SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS.....	38
ARTICULO 46°)	COORDINACION DE LAS OBRAS A EJECUTAR EN LA VIA PÚBLICA	39
ARTICULO 47°)	VIGILANCIA Y ALUMBRADO DE LA OBRA	39
ARTICULO 48°)	CIERRE DE LAS OBRAS.....	39
ARTICULO 49°)	LIMPIEZA DE LA OBRA.....	39
ARTICULO 50°)	MEDICIONES Y ENSAYOS	39
ARTICULO 51°)	CONSULTAS.....	40
ARTICULO 52°)	APLICACIÓN DE MULTAS	40
ARTICULO 53°)	PLANOS CONFORME A OBRA	41
ARTICULO 54°)	FILMACIONES Y FOTOGRAFÍAS.....	41
ARTICULO 55°)	DOMICILIO LEGAL DEL CONTRATANTE	41
ARTICULO 56°)	GESTIONES ADMINISTRATIVAS	41
ARTICULO 57°)	ADQUISICION EN FORMA PREFERENTE, DE BIENES PRODUCIDOS EN LA PROVINCIA Y CONTRATACION DE OBRAS O SERVICIOS, A EMPRESAS O PERSONAS PROV. LOCALES.....	41
ARTICULO 58°)	PROGRAMA PROVINCIAL DE USO SUSTENTABLE DE BIOCOMBUSTIBLE.....	41

ANEXOS:

- Formulario de la Propuesta
- ANEXO I - Primera Parte - Planilla para la Cotización de Precios
- ANEXO I - Segunda Parte - Cálculo del Coeficiente de Resumen
 - Planilla Modelo para el Desarrollo de Análisis de Precios
 - Planilla de la Oferta (se presenta luego del ANEXO XI)
- ANEXO II - Equipos propuestos
- ANEXO III - Primera Parte - Antecedentes Empresarios
- ANEXO III - Segunda Parte - Datos de Producción Básica
- ANEXO IV - Primera Parte - Experiencia de la Empresa en Trabajos Similares – Obras Realizadas y/o en ejecución
- ANEXO IV - Segunda Parte - Certificado de Comitentes de Obras Similares Terminadas y en Ejecución
- ANEXO V - Declaración Jurada
- ANEXO VI - Curriculum Vitae del Personal Clave
- ANEXO VII - CLÁUSULA DE NO REPETICIÓN
- ANEXO VIII - FORMULARIO 11 - Declaración Jurada de Obras en Ejecución Contratadas y Adjudicadas en todo el país (Registro Licitadores)
- ANEXO IX - Presentación de Estados Financieros
- ANEXO X - PLANO DE PUNTO FIJO
- ANEXO XI - Parámetros de Ponderación para la Redeterminación de Precios. Ley N° 12.046

TERMINOLOGÍA:

A los efectos de la aplicación de este pliego y demás documentación contractual, se entenderá por:

ADJUDICATARIO:	El Oferente cuya oferta haya sido seleccionada mediante el acto de adjudicación.
ADMINISTRACION:	Conjunto de los órganos del Estado.
ANEXOS:	Modelos y formularios que deberán ser tenidos en cuenta por los oferentes a los efectos de presentar las propuestas.
APODERADO:	Persona física que acreditando la personería o representación cuente con facultades suficientes para realizar todos los actos requeridos en el Pliego respecto del Oferente incluso para firmar el Contrato en nombre y representación del mismo.
CIRCULAR:	Acto emanado de la Contratante que aclara o complementa cualquier aspecto relacionado con la presente licitación, ya sea a pedido de los postulantes o formulado de oficio.
CONTRATANTE:	Desde el llamado a licitación y hasta la recepción definitiva de las obras, el Ministerio de Obras Públicas tendrá todas las funciones que se describen como propias de la Contratante.
CONTRATISTA:	Adjudicatario obligado a ejecutar la obra.

DIRECTOR TECNICO DE LA EMPRESA:	Responsable técnico de la Empresa.
ESTADO / PROVINCIA:	Provincia de Santa Fe.
INSPECTOR:	Funcionario encargado del contralor y vigilancia de los trabajos.
INTERESADO:	Es todo aquel que haya adquirido el presente Pliego de Bases y Condiciones.
NACION:	República Argentina.
OFERTA:	La propuesta del oferente presentada en plazo, forma y lugar establecidos en el presente Pliego. La Oferta comprenderá los Sobres N° 1 y N °2 y las aclaraciones posteriores, si fuera el caso.
PODER EJECUTIVO:	Es el órgano de Gobierno que ejerce la representación de la Provincia.
PROPONENTE:	Persona física o jurídica que formula la oferta.
REPARTICION:	Órgano de la Administración que tiene a su cargo todo lo relacionado con la obra. Es el Ministerio de Obras Públicas.
REPRESENTANTE TECNICO EN OBRA:	Representante del Contratista encargado de la conducción de la obra.
SUB CONTRATISTA:	Persona física o jurídica auxiliar, con quien el Contratista contrata determinados trabajos de la obra.

SIGLAS:

API	Administración Provincial de Impuestos – Gobierno de Santa Fe
ART	Aseguradoras de Riesgos de Trabajos
CP	Código postal
DDJJ	Declaraciones juradas
DGRL	Dirección General de Registro de Licitadores – Gobierno de Santa Fe
INDEC	El Instituto Nacional de Estadística y Censos es el organismo público, de carácter técnico, que unifica la orientación y ejerce la dirección superior de todas las actividades estadísticas oficiales que se realizan en el territorio de la República Argentina. Su creación y funcionamiento está reglamentado por la Ley 17.622 y el Decreto 3110/70, así como el Decreto 1831/93. Sitio web: www.indec.gov.ar
MOP:	Ministerio de Obras Públicas – Gobierno de Santa Fe – Argentina. Sitio web: www.santafe.gov.ar
UT:	Unión Transitoria de Empresas

CAPITULO I: CLAUSULAS GENERALES

ARTICULO 1º) OBJETO

El presente llamado a Licitación Pública tiene por objeto contratar los trabajos necesarios para la ejecución de la obra: ***“Ampliación Acueducto de La Costa – Departamento La Capital – Provincia de Santa Fe”***.

La obra permitirá abastecer de agua potable de buena calidad a la población del área de influencia del sistema, disminuyendo el riesgo en salud por enfermedades de origen hídrico y a su vez permitirá el mayor desarrollo de la comunidad, limitado actualmente por la calidad de agua existente.

Las obras de este SISTEMA DE ACUEDUCTO se realizan en diferentes etapas constructivas:

En la Primera Etapa, ya ejecutada y en operación, la población que viene siendo abastecida por este sistema es la correspondiente a la zona Centro de la localidad de San José del Rincón.

En la Segunda Etapa, que abarca este proyecto, la población complementaria abastecida inicialmente será de 10.500 habitantes y proveerá agua potable a las zonas correspondientes a los Barrios Colastiné de la Ciudad de Santa Fe, y Villa California de San José del Rincón, con una población futura al final del horizonte de diseño en el año 2050 del orden de los 23.200 habitantes. Esta etapa tiene un caudal previsto de 76,7 lts/seg.

La Segunda Etapa de Obra, Ampliación de Acueducto de la Costa, ha sido dividida en dos tramos, correspondientes a Rubro A y Rubro B:

Rubro A: incluye todas las obras a ejecutar para la construcción del Módulo de Tratamiento N°2, la ampliación y adecuación de: Instalaciones Electromecánicas de Obra de Toma y la Infraestructura de Casa Química y Cloración, y la nueva Estación de Bombeo de Barros junto con la demolición de la existente, construcción de un edificio para Taller y Pañol, y otras obras menores.

Rubro B: abarca las obras a ejecutar para los Ramales de Acueducto desde la Estación de Bombeo Existente hasta los Centros de Distribución de los Barrios Colastiné y Villa California. Las obras incluyen también la ejecución de la vinculación entre el Centro de Distribución Colastiné con el predio de distribución del Loteo Las Paltas. También incluye la construcción de los mencionados Centros de Distribución.

Las principales obras que conforman la Segunda Etapa de Obra, Ampliación de Acueducto de la Costa, y que se detallan en la Documentación Técnica, son:

- Ampliación Equipamiento Electromecánico en Obra de Toma sobre el Río Ubajay
- Reacondicionamiento de obra de Toma
- Construcción del Módulo N°2 de Planta Potabilizadora
- Ramales de abastecimiento a los Centros de Distribución
- Cruce Especial en Ruta Provincial N°1
- Ampliación Equipamiento Electromecánico en Estación de Bombeo
- Sistema de telesupervisión y control:

Para la ejecución de estos trabajos, el Contratista deberá prever la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para satisfacer los requerimientos de las obras licitada, incluyendo las vinculaciones entre etapas previas de obra ejecutadas.

Los trabajos detallados precedentemente se realizarán conforme lo establecido en el **Proyecto Ejecutivo** de la obra, en el **Pliego Único** de Bases y Condiciones, el **Pliego Complementario** de Bases y Condiciones y en los Pliegos de **Especificaciones Técnicas Generales** y de **Especificaciones Técnicas Particulares** que forman parte de esta documentación licitatoria.

ARTICULO 2º) MARCO LEGAL

La licitación, adjudicación, contratación y ejecución de los trabajos se ajustarán en un todo al régimen de la Ley de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe N° 5.188, sus decretos reglamentarios y modificatorios; supletoriamente, la Ley de Administración Financiera N° 12.510/06 y sus decretos reglamentarios, ampliatorios y modificatorios.

Deberá también observar especialmente las Leyes Provinciales de los Colegios Profesionales de la Ingeniería Civil y de Ingenieros Especialistas y Caja de Profesionales de la Ingeniería.

Asimismo, será obligatorio para el Contratista, en lo atinente a su función específica, el cumplimiento de las leyes y decretos nacionales y provinciales, ordenanzas municipales, comunales, su reglamentación y todas aquellas otras normas y disposiciones que sobre el particular se dicten en el futuro.

ARTICULO 3º) PRESUPUESTO OFICIAL – ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PLIEGO LICITATORIO – ETAPAS DEL PROCESO LICITATORIO

3.1. PRESUPUESTO OFICIAL

El Presupuesto Oficial de la obra, es de **Pesos siete mil seiscientos treinta y ocho millones ochocientos ochenta y nueve mil doscientos trece con 46/00 (\$ 7.638.889.213,46).-**

Este monto surge de la planilla de ítems y cantidades que forman parte de la presente documentación, calculado con valores al mes de **Enero de 2026**.

Este Presupuesto Oficial, incluye todos los gastos y beneficios por cualquier concepto requeridos para la completa ejecución de los trabajos hasta la recepción definitiva de la obra, todos los insumos, operaciones y tareas específicas, honorarios, aportes, impuestos, tasas y derechos que correspondan, trámites de nacionalización de equipos importados y las prestaciones necesarias para el cabal cumplimiento de los fines perseguidos, como así también el Impuesto al Valor Agregado (IVA) correspondiente.

El Oferente deberá incluir de igual forma en su "Precio Ofertado", todos los conceptos que sean necesarios para el cumplimiento acabado de las obras, costos directos, indirectos, gastos generales, beneficios, utilidades, impuestos, aportes, etc., de todos y cada uno de las prestaciones a efectuar y de los elementos, equipos, materiales y todo otro recurso a afectar a la ejecución y cumplimiento de los trabajos objeto de la presente licitación, conforme lo prevé este Pliego Licitatorio.

3.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PLIEGO LICITATORIO

- Resumen Ejecutivo de las obras a licitar
- Proyecto Oficial de la Obra.
- Pliego Único de Bases y Condiciones (PUBC) – Decreto N° 5119/83 y modificatorios

- **Pliego Complementario de Bases y Condiciones (PCBC)**

Formulario de la Propuesta

ANEXO I – Primera Parte
ANEXO I – Segunda Parte

Planilla para la Cotización de Precios
Cálculo del Coeficiente de Resumen
Planillas Modelo para el desarrollo de los Análisis de Precios
Planilla de Oferta

ANEXO II
ANEXO III – Primera Parte
ANEXO III – Segunda Parte
Básica

Equipos Propuestos
Antecedentes Empresarios
Datos de Producción

ANEXO IV - Primera Parte
ANEXO IV - Segunda Parte
ANEXO V
ANEXO VI
ANEXO VII
ANEXO VIII

Experiencia de la Empresa en Trabajos Similares
Certificado de Comitentes de Obras Similares Terminadas y en Ejecución
Declaración Jurada
Curriculum Vitae del Personal Clave
Cláusula de no repetición
FORMULARIO 11- Declaración Jurada de Obras en Ejecución
Contratadas y Adjudicadas en todo el país (Registro Licitadores)

ANEXO IX
ANEXO X
ANEXO XI

Presentación de Estados Financieros
Plano de Punto Fijo
Parámetros de Ponderación para la Redeterminación de Precios.
Ley N°12.046

- **Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (PETG)**

- **Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (PETP)**

ANEXO I	Otros Costos
ANEXO II	Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalles
ANEXO III	Higiene y Seguridad Laboral
ANEXO IV	Control y Protección del Medio Ambiente.

- **Planos**

3.3. ETAPAS DEL PROCESO LICITATORIO

El proceso de selección del adjudicatario para la contratación de la Obra, tiene las etapas que se especifican a continuación:

- *Llamado a licitación y puesta a disposición de Pliegos Licitatorios. Emisión de Circulares Aclaratorias del Pliego Licitatorio.*
- *Presentación de las Ofertas, con el Sobre N°1 y N° 2 simultáneamente.*
- *En el mismo Acto, Apertura del Sobre N° 1 y apertura del Sobre N°2, si correspondiere.*

- *Período para formular impugnaciones al Acto de Apertura de las Ofertas*
- *Período de análisis de los contenidos de los Sobre N°1 y Sobre N°2.*
- *Adjudicación.*
- *Notificación de Adjudicación.*
- *Período para formular impugnaciones a la Adjudicación*
- *Resolución de impugnaciones.*
- *Firma del Contrato de Obra Pública.*

ARTICULO 4º) INSCRIPCIÓN Y CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN - ADMISIBILIDAD DE EMPRESAS OFERENTES

Podrán ser Oferentes las sociedades legalmente constituidas, domiciliadas en el país o en el exterior, de manera individual o integrando asociaciones permanentes o temporales con otras empresas, como ser Consorcio, Asociación o Unión Transitoria (UT) de empresas. Para estos casos no deberán estar conformadas por más de cuatro (4) integrantes.

En caso de que las firmas oferentes concurren asociadas, deberán constituir una **Unión Transitoria (UT)**, la cual se registrará por lo dispuesto en los **artículos 1442 a 1469 del Código Civil y Comercial de la Nación**, en lo pertinente por la **Ley Nacional N° 22.903** y sus normas complementarias, así como por las disposiciones específicas que establezca la normativa provincial aplicable en materia de contratación de obras públicas.

Ninguna empresa podrá integrar más de una Oferta, ya sea que lo conforme como única integrante del mismo o asociada con otras.

Ninguna empresa que se presente como Oferente individual o como socio de un Consorcio, Asociación o UT, para el mismo proceso licitatorio, podrá ser Subcontratista, Proveedor o Consultor de Ingeniería de otro Oferente.

El incumplimiento de cualquiera de estas condiciones será motivo de descalificación automática de las propuestas que resulten involucradas.

Acreditación de Identidad

La personería jurídica de los Oferentes deberá acreditarse de la siguiente forma:

1. Copia de los estatutos o contrato social, debidamente certificado por Escribano Público con legalización del Colegio de Escribanos si correspondiera. El objeto social debe ser compatible con la participación de la empresa en licitaciones similares a la presente.
2. Copia certificada de la designación de autoridades, debidamente inscripta en la Inspección General de Justicia y, si correspondiere, en el Registro Público de Comercio.
3. Constancia de inscripción de la Empresa en la Inspección General de Justicia y en el respectivo Registro.

En el caso de las personas jurídicas de existencia ideal extranjeras deberán acompañar la documentación exigida debidamente certificada por la autoridad diplomática competente o conforme la Convención de La Haya en caso de ser aplicable.

Los Oferentes de origen extranjero, no inscriptos en la República Argentina, deberán presentar con sus Ofertas compromisos de formalización. Para este caso, antes de la finalización del período de evaluación de las ofertas del Sobre N° 1, los Oferentes deberán cumplimentar con los trámites y presentar las inscripciones pertinentes. De no dar cumplimiento a esta presentación, la Comisión de Evaluación de las Ofertas quedará facultada automáticamente para proceder a la desestimación de la Oferta.

4.1 Inscripción en el Registro de Licitadores de la Provincia de Santa Fe

Los Oferentes deberán estar inscriptos y habilitados en el Registro de Licitadores de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe, contando con una determinada Capacidad de Contratación Anual, y con Capacidad Técnica en las especialidades que se indican a continuación:

- 300 - Saneamiento
- 200 - Electromecánica, Comunicaciones y Electrónica.

Deberán contar como mínimo con los siguientes montos de Capacidad Contratación Anual y Capacidad Técnica:

CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN ANUAL	\$ 3.819.444.606,73-

CAPACIDAD TÉCNICA DE CONTRATACIÓN INDIVIDUAL	
300 – Saneamiento (75% Capac. Contratac. Anual)	\$ 2.864.583.455,05-
200 – Electromecánica, Comunicaciones y Electrónica (25% Capac. Contratac. Anual)	\$ 954.861.151,68-

Los Oferentes que no estén inscriptos en el Registro de Licitadores de la Provincia de Santa Fe, deberán presentar mínimamente la constancia de inicio del trámite de inscripción. Para este caso, antes de la finalización del periodo de evaluación de las ofertas del Sobre N° 1, los Oferentes deberán cumplimentar con los trámites iniciados y acreditar las capacidades anuales mínimas por especialidad y de contratación anual establecidas más arriba. De no dar cumplimiento a esta presentación, la Comisión de Evaluación de las Ofertas quedará facultada automáticamente para proceder a la desestimación de la Oferta.

Las exigencias de Capacidades expresadas precedentemente para quienes participen en el presente llamado, podrán ser alcanzadas individualmente, o bien constituyendo una Asociación de Empresas.

En el caso de "Asociaciones Transitorias de Empresas" serán de aplicación las Normas del Registro de Licitadores de Obras Públicas, vigentes a la fecha de Licitación.

La **Capacidad de Contratación Anual de la UT** se determinará sumando las de cada uno de los componentes, de acuerdo al porcentaje de participación que tengan asignado en la integración de la UT (Decreto N° 0335/25).

La **Capacidad Técnica de Contratación de la UT** en cada especialidad, podrá ser cubierta por una de las empresas integrante de la UT. Las Empresas deberán declarar su porcentaje de participación en la sociedad al momento de la adjudicación, y en ningún caso el monto resultante podrá superar su capacidad de contratación. (Artículo N° 30 Asociaciones Transitorias - Resolución N° 055/95 MOPyV)

En el caso de UT, el Oferente deberá reunir las siguientes condiciones:

- Adjuntará con los documentos para la evaluación una copia del Compromiso Constitutivo de la Asociación, bajo declaración jurada y ante Escribano Público. Solo se admitirán modificaciones al Contrato de Asociación cuando existan razones fundadas y aceptadas por el MOP.

- Toda la documentación que presente para evaluación de antecedentes deberá ser realizada por cada integrante de la Asociación de Empresas.
- Las empresas participantes serán responsables solidaria y mancomunadamente del cumplimiento del contrato que suscriban con el MOP.

4.2 Requisitos de admisibilidad de las empresas Oferentes

4.2.a Inexistencia de antecedentes de rescisión de contratos de obras públicas por culpa de la empresa, por el lapso de años anteriores a la fecha de publicación del llamado (Decreto N° 195-23/01/06 - Formulario N° 11 DGRL o ANEXO V)

4.2.b Los oferentes deberán acreditar que no se encuentran inscriptos en el Registro de Deudores Alimentarios Morosos de la Provincia de Santa Fe, conforme a lo establecido en la Ley Provincial N° 11.945 y su Decreto Reglamentario N° 1005/06. La certificación negativa deberá tener una vigencia no superior a un (1) año al momento de la presentación de la oferta, conforme al Artículo 8° de la Ley N° 11.945 y la modificación introducida por el Decreto N° 365/2021.

4.3 Impedimentos para ser Oferente

No serán aceptados como Oferentes quienes:

1. Se encuentren comprendidos en algunas de las causales obstructivas para contratar con el Estado Provincial.
2. Se encuentren inhabilitados por condena judicial.
3. Se hallen concursados o quebrados mientras no obtengan su rehabilitación.
4. Sean evasores o deudores morosos impositivos o previsionales, o deudores morosos del Fisco Nacional y/o Provincial por decisión judicial o administrativa firme.
5. Sean deudores alimentarios morosos, según lo establecido en el Decreto Provincial N° 1005/06.
6. Las inhabilitaciones contempladas en los incisos precedentes serán también de aplicación a aquellas empresas cuyos directores, síndicos, o representantes legales se encontraran comprendidos en dichas causales o se hubieran desempeñado en los últimos dos años como directores, gerentes, síndicos, socios mayoritarios o representantes legales en sociedades que se encuentren comprendidas en dichos supuestos. De igual modo, cuando en forma individual, o las sociedades que estos integren, se encuentren suspendidas por resolución del Consejo del Registro Nacional de Constructores de Obras Públicas o de los respectivos Registros de Licitadores de la Provincia de Santa Fe o de otras provincias, o hubieran sido objeto de rescisión por su culpa de contratos administrativos.

Los Oferentes deberán acompañar los certificados habilitantes de dichas circunstancias, o una declaración jurada en caso de no haber formulario vigente para la causal invocada. **En la declaración jurada manifestarán no hallarse incursos en ninguna de las circunstancias precedentemente señaladas (Punto 1 al 6).**

CAPITULO II: DE LAS OFERTAS

ARTICULO 5º) ADQUISICIÓN DEL PLIEGO – LUGAR DE CONSULTA – ACLARACIONES Y CIRCULARES

En un todo de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 2260/2016, todo interesado en concurrir a esta Licitación, podrá acceder gratuitamente al Legajo de Obra publicado a tal efecto en el Portal Web Oficial de la Provincia de Santa Fe.

Los Legajos de Obra cargados en el Portal Web Oficial de la Provincia serán públicos y estarán disponibles en todo momento a los fines de garantizar la transparencia, igualdad y concurrencia de y entre los eventuales oferentes.

LUGAR DE CONSULTA DE LOS PLIEGOS LICITATORIOS

La documentación de la Licitación podrá **Consultarse** en:

- *Internet:* Sitio Web oficial del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, www.santafe.gov.ar

CONSTITUCION DE DOMICILIO ESPECIAL

Los Proponentes deberán constituir un domicilio especial en la ciudad de Santa Fe y denunciar su domicilio real. Dichos domicilios se presumirán subsistentes en tanto no se constituyan y notifiquen nuevos en su reemplazo. Sin perjuicio de los domicilios constituidos, y a los efectos de las notificaciones que correspondan, deberá indicarse: persona de contacto, número de teléfono y dirección de correo electrónico.

ACLARACIONES

En el marco de lo establecido en el Decreto N° 2260/2016, las dudas que pudieran originarse en los planos, cómputos métricos y demás elementos del Pliego, por parte de los interesados en formular propuestas, deberán plantearse por escrito o vía correo electrónico ante la Secretaría de Agua y Saneamiento del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe, solicitando concretamente la aclaración que estimen necesaria.

A tales fines las consultas escritas se presentarán ante la Mesa de Entradas del MOP, **cita en calle Ate. Brown N° 4751 de la ciudad de Santa Fe.**

Estas consultas/pedidos de aclaración se podrán efectuar hasta SIETE (7) días hábiles antes de la fecha fijada para la apertura de la licitación. Dichas consultas deberán estar suscriptas por el Representante designado por los Interesados, lo cual deberá estar debidamente acreditado. El MOP se expedirá al respecto por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de la mencionada fecha, conforme lo dispuesto en el ARTICULO N° 8 del Pliego Único de Bases y Condiciones, publicando las respuestas a las consultas realizadas en el Sitio Web Oficial de la licitación, y comunicando las mismas al Proponente responsable de la consulta, a la dirección por este denunciada.

Asimismo, en las oficinas de la Secretaría de Agua y Saneamiento del MOP se tendrán a disposición de los interesados copia escrita de la totalidad de las respuestas o aclaraciones efectuadas durante el proceso, entendiéndose este acto como comunicación expresa a todos los interesados, aun cuando no sean retiradas.

El MOP no se responsabilizará por las presentaciones que los oferentes puedan realizar en otras dependencias.

Con respecto a los plazos referidos, y cuando las consultas sean solicitadas vía correo electrónico, será de aplicación lo establecido en el Dec. N° 4174/15 respecto de las notificaciones electrónicas."

CIRCULARES

Las respuestas a las consultas y/o pedidos de aclaración serán instrumentadas por medio de CIRCULARES, correlativamente numeradas y cronológicamente fechadas.

CONOCIMIENTO DE ANTECEDENTES Y LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Se deja expresamente aclarado que el solo hecho de presentarse a esta Licitación Pública Internacional implica por parte del Oferente aceptar, en

pleno conocimiento, el contenido de las cláusulas que componen el Pliego Único de Bases y Condiciones (PUByC), el Pliego Complementario de Bases y Condiciones (PCByC), el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (PETP), el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (PETG), la Ley N° 5.188 y su reglamentación, como asimismo conocer la totalidad de los documentos que integran el Pliego para la presente Licitación y las condiciones en que se ejecutará la Obra, los precios de los materiales, mano de obra, impuestos y tasas vigentes, así como cualquier otro dato que pueda influir en los trabajos, en su costo, en su ritmo y en su duración. No se aceptarán reclamaciones provenientes o fundadas en hechos directamente relacionados con lo expuesto.

Además crea presunción absoluta de que el Oferente y su Director Técnico han estudiado la documentación completa del Pliego, que han efectuado sus propios cálculos y cálculos de los costos de la totalidad de las obras y equipamiento involucrados y que se han basado en ellos para formular su Oferta. En ese sentido los datos suministrados por el MOP, solo tendrán carácter ilustrativo y en ningún caso darán derecho a la Contratista a reclamos si fueran incompletos o erróneos.

Quedarán expresamente incluidos en el Monto de la Oferta los honorarios profesionales y otros reconocimientos de prestaciones laborales que este Pliego y la legislación vigente establezcan a cargo de la Contratista para la totalidad de los trabajos contratados.

El sólo hecho de concurrir a la presente licitación implica el perfecto conocimiento y comprensión de los lugares donde la obra debe ejecutarse, de sus condiciones, etc., conforme a las condiciones establecidas en el ARTÍCULO N° 3 del PUBC

ARTICULO 6º) SISTEMA DE CONTRATACIÓN

Los trabajos se contratarán por el sistema de “Unidad de Medida y Precio Unitario” (según lo establecido por el Artículo N° 18 de la Ley de Obras Públicas N° 5188), con redeterminación de precios.

ARTICULO 7º) DE LAS OFERTAS - MANTENIMIENTO DE OFERTA

Las ofertas se abrirán en el lugar, fecha y hora indicados en el Acto que disponga el Llamado a Licitación Pública; y serán presentadas en **paquete cerrado** sin membretes, siglas, sellos, o signos que hagan posible la identificación de los proponentes, conforme a lo establecido por los Artículos N° 12) y N° 14) del Pliego Único de Bases y Condiciones (PUBC).

No se recepcionarán en ningún caso ofertas presentadas fuera de término.

MANTENIMIENTO DE OFERTA

Las Ofertas se deberán mantener vigentes por el término de CIENTO VEINTE (120) días a partir de la fecha efectiva de apertura de las mismas, en un todo de acuerdo a lo establecido en el Artículo N° 15 del PUBC. Antes que venza el plazo original de validez de las ofertas, el MOP podrá solicitar a los Oferentes una prórroga de dicho período por un plazo determinado. La solicitud y las respuestas correspondientes deberán efectuarse por escrito. Los Oferentes podrán rechazar la solicitud sin que se les haga efectiva la garantía de oferta. Los Oferentes que accedan a prorrogar el período de validez no podrán modificar sus ofertas.

ARTICULO 8º) FORMA DE PRESENTAR LAS OFERTAS

Las propuestas deberán presentarse conforme las prescripciones establecidas en el Pliego Único de Bases y Condiciones, regulador de la obra pública.

La documentación que acredite la representación invocada por el firmante de la Oferta, consistirá en:

1. Si se trata de personas de existencia visible:

- 1.a Si la propuesta está firmada por la misma, no acompañará ninguna documentación. Deberá aclarar nombre y apellido completo, nacionalidad, fecha de nacimiento, número de documento de identidad, domicilio real y constituido, profesión, estado civil, Número de Clave Única de Identificación Tributaria y de inscripción en el Consejo o Colegio Profesional correspondiente.
 - 1.b Si la propuesta está firmada por mandatario, acompañará copia del poder especial o general de administración, debidamente certificado por Escribano Público, Autoridad Judicial, Policial o Entidad Bancaria.
- 2 Si se trata de personas de existencia ideal o jurídica.
- 2.a Si la propuesta está firmada por representante legal, acompañará copia del contrato social inscripto en el Registro Público de Comercio y la documentación que acredite que el mismo está facultado para contratar en nombre de la persona jurídica, salvo que ello surja del contrato social, debidamente certificado.

8.1 PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Cumplirán con las formalidades establecidas en el Pliego Único de Bases y Condiciones y además con las que a continuación se puntualizan.

Las propuestas se redactarán en idioma castellano, en Pesos argentinos, indicando magnitudes conforme al Sistema Métrico Decimal.

En caso de información presentada en idioma extranjero, se deberá adjuntar una copia en castellano, la cual se considerará válida siempre y cuando su traducción sea realizada por traductor habilitado al efecto, quien suscribirá todas y cada una de las hojas del texto. El traductor deberá adjuntar título profesional habilitante certificado por autoridad competente.

Respecto de los instrumentos a ser presentados certificados y que hayan sido otorgados en países en que rija la Convención de La Haya del 05 de octubre de 1961, será suficiente la legalización mediante la "Apostille". Los correspondientes a los países que no la hubieren suscripto, deberán ser certificados por Escribano Público o Notario del lugar, y, en su caso, legalizada por el Consulado Argentino que corresponda.

Todo Oferente presentará su oferta en un UNICO PAQUETE el cual contendrá 2 (dos) sobres perfectamente cerrados y lacrados, que se denominarán:

- **SOBRE N° 1: PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES**
- **SOBRE N° 2: PROPUESTA ECONÓMICA**

Amén de ello, ambos sobres llevarán un rótulo; el **SOBRE N° 1** según el ARTÍCULO N° 12 del Pliego Único de Bases y Condiciones; el **SOBRE N° 2** según el Inciso 3° del presente ARTICULO.

La presentación de las ofertas se efectuará en el referido **paquete** sin ningún tipo de inscripción o membrete que identifique al Oferente y que llevará como únicas leyendas lo siguiente:

Contratante:
Dirección del Contratante:
Denominación de la Licitación: (Nombre de la Obra).....
Número de licitación:
Fecha de apertura de las ofertas:
Hora de apertura de las ofertas:

Los documentos contenidos en los SOBRES N° 1 y N° 2 deben ser presentados en original, una (1) copia y una versión digital en PEN DRIVE. Deberán estar identificados como ORIGINAL y COPIA, estar foliados y firmados en todas sus hojas por el Representante Técnico y el Director Técnico del Oferente.

El ejemplar identificado como ORIGINAL, será considerado a todos los efectos como **OFERTA VALIDA**.

CERTIFICACIONES Y LEGALIZACIONES:

La documentación deberá ajustarse a las formas del lugar de otorgamiento y será debidamente autenticada y legalizada según la legislación aplicable.

8.2 CONTENIDO DEL SOBRE N° 1 – PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES

El Sobre N° 1 se identificará con un rótulo según el siguiente texto:

SOBRE N° 1 – PRESENTACION Y ANTECEDENTES

LICITACION PUBLICA: **AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA**

NUMERO DE LICITACION:/202...

PROPUESTA DE: (Nombre del Oferente)

Los documentos que deben incluirse en el **SOBRE N° 1 – PRESENTACION Y ANTECEDENTES**, son los detallados a continuación, *debiendo respetarse el orden indicado*:

8.2.a GARANTÍA DE LA OFERTA: Consistente en el 1 % del monto del **Presupuesto Oficial**, indicado en el artículo 3º de este PCByC, **correspondiente a obra que se licita**, según los requisitos exigidos por el Artículo N° 13 del PUBC. Su no presentación, constituirá el formal rechazo de la propuesta y se procederá a la devolución de la documentación al final del Acto. Cuando al hacer el estudio formal de presentación de las propuestas, la Comisión de Adjudicación, o el órgano competente observe que se cometió un error en su monto o plazo, como cuestión de previo y especial pronunciamiento, antes de analizar los otros aspectos, se intimará al proponente a que lo subsane, en un plazo perentorio de dos días hábiles administrativos, bajo apercibimiento de tener por desistida la oferta.

Cualquiera que fuese el instrumento adoptado, la garantía tendrá vigencia por treinta (30) días más que el período original de validez de la oferta o de cualquier nueva fecha límite de validez pedida por el Contratante y aceptada por el Oferente. Deberán poder ser hechas efectivas por el

Contratante durante todo ese lapso; por lo tanto no se admitirán libramientos de pago diferidos o cualquier otro instrumento que limite la ejecutabilidad dentro del periodo.

8.2.b EJEMPLAR DEL PLIEGO LICITATORIO DE OBRA FIRMADO:

Constituye la documentación a que refiere el ARTÍCULO 4° del Pliego Único de Bases y Condiciones.

El Oferente deberá reproducir, en formato tipo A4 para los textos y según corresponda en cada caso, formatos tipo A3, A1 ó A0 para los planos, **un ejemplar completo del Legajo Licitatorio** publicado en el Portal Web Oficial de la Provincia de Santa Fe. Dicha documentación deberá estar visada por el Oferente y el Director Técnico. Este requisito no se exige en la Copia.

Podrá optar por cumplimentar este requisito mediante presentación en formato digital. En tal caso deberá acompañar la misma de una Declaración Jurada al efecto, suscripta por los responsables mencionados, de conocer los términos, condiciones y alcances exigidos en el Legajo de Obra. En esta alternativa, el oferente que resultare preadjudicado deberá acompañar el Legajo de Obra Completo visado y firmado por el Oferente y Director Técnico, en formato papel de acuerdo a lo indicado en el párrafo precedente.

8.2.b.1 FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LOS PLANOS DEL PLIEGO LICITATORIO DE OBRA

Las obras a licitar, se plasman en el siguiente listado general de planos:

N° Grupo

1. Planos generales
2. Planialtimetrías de proyecto
3. Automatismo y telegestión
4. Provisión de energía y equipamiento electromecánico
5. Diseño estructural

8.2.c CERTIFICADOS HABILITANTES

8.2.c.1 CERTIFICADO HABILITANTE PARA LICITAR, OTORGADO POR EL REGISTRO DE LICITADORES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE según lo indicado por el ARTICULO N° 4 del presente pliego.

8.2.c.2 CERTIFICADO NEGATIVO EXPEDIDO POR EL REGISTRO DE DEUDORES ALIMENTARIOS MOROSOS – RDAM tanto para “Personas Físicas” o “Personas Jurídicas”. Para el caso de “Personas Jurídicas”, deberá presentarse certificado de los miembros que integren los órganos de administración; para “Unión Transitoria de Empresa – UT –”, de los miembros de los órganos de administración de las personas jurídicas que la componen. Este requisito es aplicable a los Oferentes Extranjeros solo para el caso en que su legislación lo exija.

8.2.d CERTIFICADOS DE TRIBUTOS FISCALES Constancia de Cumplimiento Fiscal emitida por API.

8.2.e ANTECEDENTES EMPRESARIOS: a los efectos de evaluar la capacidad empresarial, deberá adjuntarse:

8.2.e.1 Listado de Obras Ejecutadas o en Ejecución: adjudicadas o próximas a ser adjudicadas, indicándose los montos de obras actualizados por el índice de costos de la construcción a la fecha de apertura de las Ofertas, nivel general del INDEC, conforme a lo detallado en el ANEXO III – PRIMERA PARTE “ANTECEDENTES EMPRESARIOS”.

8.2.e.2 Certificados de Comitentes: El Oferente deberá presentar copia debidamente autenticada de los Certificados de Obra formalizados por

los Comitentes, correspondientes a las Obras del Listado de Obras Ejecutadas o en Ejecución indicadas en el Punto 8.2.e.1., ordenados en la misma secuencia que de la Planilla. En caso de UT, deberá presentarse un único listado que agrupe la totalidad de antecedentes empresariales de las firmas integrantes de la misma, acompañando a su presentación lo establecido precedentemente.

8.2.e.3 Capacidad de Producción Mensual: conforme al ANEXO III – SEGUNDA PARTE: “DATOS DE PRODUCCIÓN BÁSICA” y ARTICULO N° 17.1.2. Se deberá adjuntar los comprobantes que acrediten lo declarado (Fotocopias debidamente autenticadas de Certificados o Facturas de obras). Alternativamente se podrá presentar un informe emitido por un Contador Público independiente, que certifique que los montos facturados mensualmente correspondientes al período de mayor producción, se corresponden con los volcados en la planilla del ANEXO III – SEGUNDA PARTE, avalado a su vez por el respectivo Colegio Profesional.

8.2.f **DECLARACIÓN JURADA:** conforme a lo detallado en el ANEXO V.

8.2.g **DETALLE DEL EQUIPO:** que dispone o el que arrendará para realizar la Obra, conforme al Plan de Trabajo previsto, de acuerdo con lo exigido en el ARTICULO N° 15 y a lo indicado en el ANEXO II del presente Pliego.

8.2.h **CIRCULARES:** Las aclaraciones y modificaciones de los documentos de la Licitación que el MOP hubiere notificado a los interesados.

8.2.i **SELLADO DE LEY DE LA OFERTA:** Conforme a lo establecido en el Código Fiscal N° 3456 - Título Tercero: Impuestos de Sello.

8.2.j **CONSTITUCIÓN DOMICILIO ESPECIAL:** El Oferente deberá constituir domicilio especial en la Ciudad de Santa Fe conforme el ARTÍCULO 5° del presente Pliego.

8.2.k **CONFORMACIÓN DE UT:** Si se presentaran dos o más Empresas Asociadas transitoriamente para la licitación, las mismas deberán exponer una declaración jurada emanadas de los órganos sociales, o de aquellos que puedan comprometer la voluntad de cada una de las Empresas, manifestando que a todos los efectos de la licitación, cada Empresa es solidaria con la /s otra /s frente al Comitente, por todas las responsabilidades que puedan surgir por el incumplimiento y sus consecuencias.

8.2.l **CONTRATO SOCIAL DE LA/S FIRMA/S OFERENTE/S.** Con sus modificaciones y última acta de asamblea en la que se designan autoridades.

8.2.m **ANTECEDENTES TÉCNICOS EN OBRAS SIMILARES:** El Oferente deberá presentar un listado de Obras similares ejecutadas en los últimos diez años y/o que estén en ejecución, conforme a lo exigido por el ANEXO IV - PRIMERA PARTE y SEGUNDA PARTE.

Se consideran obras similares, aquellas cuya magnitud, destino, complejidad técnica y características constructivas sean comparables a la obra que se licita, **de acuerdo a los antecedentes mínimos que a continuación se detallan**, (a exclusivo criterio de la Repartición).

ANTECEDENTES TÉCNICOS MÍNIMOS DE OBRA A COTIZAR	
Requisito Técnico	Cantidad
Ejecución de cañerías para transporte de fluidos a presión con diámetros iguales o superiores a 315 mm, en la longitud que se indica. Las obras ejecutadas y/o en ejecución deberán acumular por lo menos una longitud L km de cañerías, sumadas en no más de dos obras.	L = 5 km
Ejecución de cisterna de hormigón armado para almacenamiento de agua potable con capacidad útil igual o superior a 2000 m ³	1
Ejecución de planta clarificadora de agua convencional de hormigón armado de caudal mínimo de diseño de 200 m ³ /hora	1

Deberá dejar constancia el oferente que la documentación solicitada en este apartado reúne las características de DDJJ.

Estos antecedentes se evaluarán conforme a lo detallado en el ARTICULO N° 17.1.1. del presente Pliego y lo indicado precedentemente. Si son obras contratadas en ejecución, con avance físico mayor al 75%, agregar fotocopia – debidamente legalizada - del último certificado de obra.

Deberá adjuntarse detalle de las obras mencionadas, indicando según corresponda: material, diámetro y longitud de cañería, volúmenes de excavaciones, volúmenes de hormigones, etc., materiales, equipamientos, metodología constructiva empleada así como los documentos que acrediten lo indicado (actas de recepción provisoria o definitivas debidamente autenticadas y certificación de comitentes).

En caso de UT, deberá presentarse una planilla que agrupe las obras similares de las firmas integrantes de la misma, indicando a que integrante corresponde. En lo que respecta a la magnitud del antecedente declarado, si éste resultare de una UT anterior conformada por otros integrantes, será considerado válido en la medida proporcional de su participación en el total de la UT, en cuanto a los Antecedentes Técnicos de la Empresa.

En todos los casos, el MOP se reserva el derecho de realizar las constataciones que considere necesarias.

8.2.n PERSONAL: Deberá presentar un listado detallado del personal que será afectado a la obra (Director Técnico, Representante Técnico, Profesionales, Técnicos, Capataces y Personal de apoyo en relación de dependencia y los asesores, consultores y contratados). Deberán haber ejercido las funciones al menos DOS (2) años en una obra similar a la licitada y contar con una antigüedad en la profesión de CINCO (5) años como mínimo.

Será obligatorio adjuntar el *CURRICULUM VITAE* del Director Técnico de la Empresa y del Representante Técnico de la Empresa conforme al ANEXO VI y a lo especificado en los ARTÍCULOS N° 9 y N°10 del presente Pliego. Deberán certificar fehacientemente haber conducido obras de la importancia y de la especialidad que se licita, habiéndolas llevado a feliz término hasta su finalización.

En relación a los Consultores de Ingeniería, deberá cumplimentarse lo especificado en el ARTÍCULO N° 11 del presente pliego.

8.2.o ANTECEDENTES ECONOMICO-FINANCIEROS

8.2.o.1 Los oferentes deberán adjuntar a su oferta:

8.2.o.1.1. Estados Contables Anuales (Estado de Situación Patrimonial, Estado de Resultados, Estado de Evolución de Patrimonio Neto y Estado de Flujo de Efectivo, Notas y Anexos, Informe de Auditoría, Informe de Síndico si correspondiera) correspondientes a los tres últimos ejercicios cerrados. Si el cierre del Estado Contable Anual coincide con la fecha del Estado Contable Intermedio mencionado en el Punto 8.2.o.1.2. se tendrá como válido el Estado Contable Anual.

Los Estados Contables deben estar auditados por Contador Público Nacional independiente y certificación del correspondiente Consejo Profesional de Ciencias Económicas.

Para el caso de firmas Extranjeras, los Estados Financieros deberán estar preparados de acuerdo a las Normas Internacionales de Contabilidad, auditados de acuerdo a las Normas Internacionales de Auditoría y certificados conforme la normativa profesional y las disposiciones legales vigentes en el país de origen, Todos los Estados Financieros deben estar traducidos al Español.

A la información sobre los Estados Contables Anuales suministrada por los oferentes deberá adjuntarse en forma anexa y correctamente cumplimentada la "Exposición" de acuerdo al Anexo IX.

8.2.o.1.2. Estado Contable Intermedio (Estado de Situación Patrimonial, Estado de Resultados, Notas y Anexos e Informes de Revisión Limitada del Auditor) desde el cierre del último Estado Contable Anual hasta el cierre del segundo mes anterior a la fecha de apertura de

la Licitación, (por ejemplo: si la licitación es en el mes de febrero el Estado Contable Intermedio corresponde al mes de diciembre).

Los Estados Contables deben estar auditados por Contador Público Nacional independiente y certificación del correspondiente Consejo Profesional de Ciencias Económicas.

8.2.o.1.3. Autorización para pedir referencias a las instituciones bancarias de las que el Oferente es cliente.

8.2.o.2 Disponibilidad Financiera, conforme a lo exigido en el Inciso 17.1.3.

FACTOR DE CONVERSION DE MONEDAS

Si el Oferente cuenta con la información requerida en los Artículos 8.2.e, 8.2.m y 8.2.o, expresada en una moneda distinta al PESO ARGENTINO, en su Oferta deberá convertirla a esta última moneda utilizando el tipo de cambio vigente a la fecha de cierre contable, cotización Cambio Comprador, publicado por el Banco de la Nación Argentina.

El Oferente deberá acompañar con su Oferta, un ANEXO detallando la conversión realizada, debiendo acreditar el tipo de cambio utilizado.

8.3 CONTENIDO DEL SOBRE N° 2 - PROPUESTA ECONOMICA

El **SOBRE N° 2** sellado y lacrado deberá identificarse con la siguiente leyenda:

SOBRE N° 2 – PROPUESTA ECONOMICA

LICITACION PUBLICA.: **AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA**

NÚMERO DE LICITACIÓN:/202...

PROPUESTA DE: (Nombre del Oferente)

El mismo contendrá:

8.3.a Formulario Propuesta (según modelo adjunto al presente pliego) debidamente completado y conformado.

8.3.b Presupuesto General detallado según lo establecido por este Pliego en sus ARTÍCULOS N°12), N°13), N°14) y ANEXO I - Primera Parte.

8.3.c Coeficiente Resumen conforme a lo exigido en el ARTÍCULO N°14) y ANEXO I - Segunda Parte.

8.3.d Análisis de Costos y Precios de aplicación a cada uno de los rubros y/o ítems de la obra en soporte digital mediante PENDRIVE conteniendo los siguientes archivos en formato Excel (con visualización de fórmulas, que permitan efectuar las auditorías correspondientes) de: 1) Planilla de cotización presentada, de acuerdo a la Planilla de la Oferta o Cómputos oficiales; 2) Los análisis de precios de todos y cada uno de los ítems que conforman el presupuesto general de la obra; y 3) Cálculo del Coeficiente Resumen, donde deberá constar en forma detallada, el análisis de precio de la componente Gastos Generales (conforme ANEXO I –Segunda Parte). Será de aplicación los ARTÍCULOS N°13 y N° 14 de este Pliego.

LAS EMPRESAS OFERENTES DEBERÁN INDICAR EN LA OFERTA A PRESENTAR, EL PRESUPUESTO SIN REDONDEO A LOS FINES DE

CONFECCIONAR EL ACTA DE APERTURA Y EVALUACIÓN DE OFERTAS, Y EL PRESUPUESTO CON REDONDEO A LOS FINES COMUNICACIONALES SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL MEMORANDUM N° 02/2025 DEL MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS, CUYA COPIA SE ADJUNTA EN ESTE PLIEGO.

La Comisión de Evaluación de las Ofertas, se reserva el derecho de solicitar todas las aclaraciones que crea necesarias, si considera que los análisis de precios poseen errores u omisiones importantes.

8.3.e Plan de Trabajo y Curva de Inversiones (en pesos) para toda la obra acorde a los distintos frentes de obras a adoptar. Podrá ser del tipo de barras con períodos mensuales y con una discriminación de ítems idéntica a la del listado del cómputo oficial. Se consignarán las incidencias mensuales parciales y totales de cada ítem, y las inversiones consecuentes que generen.

8.3.f Memoria descriptiva de la metodología constructiva lo más detallada posible que justifique el plan presentado. La misma deberá detallar la secuencia constructiva, tipo y cantidad de equipos a emplear, profesionales y técnicos que intervendrán en forma directa en los trabajos, etc.

8.3.g Datos garantizados de los Equipos a Proveer – Antecedentes de los principales Proveedores.

Todos los Puntos del presente Inciso 8.3 se deberán presentar impresos en papel formato A4 y/o A3 y en soporte digital PENDRIVE conteniendo los archivos en formato de planilla de cálculos tipo Excel o similar, con visualización de fórmulas, que permitan efectuar las auditorias correspondientes (sin valores pegados).

La Comisión de Evaluación de las Ofertas, se reserva el derecho de solicitar todas las aclaraciones que crea necesarias, si considera que los análisis de precios poseen errores u omisiones importantes.

ARTICULO 9º) DIRECTOR TECNICO DE LA EMPRESA

Es el responsable técnico de la Empresa ante el MOP en todo lo que refiere a la Oferta, Adjudicación y Contratación de los trabajos.

La Empresa Oferente deberá contar con un profesional de nivel universitario, inscripto en el Colegio Profesional correspondiente de la Provincia de Santa Fe, cuyo título tenga incumbencia específica en el tipo de la obra que se licita. Deberá haber ejercido las funciones al menos DOS (2) años en una obra similar a la licitada y contar con una antigüedad en la profesión de CINCO (5) años como mínimo.

Dicho profesional refrendará la propuesta y toda otra documentación de la misma acompañando la firma Oferente.

Previo al inicio del replanteo de la obra y al momento de la designación del/los Directores Técnico/s de la Contratista, se deberán elevar a la Inspección de Obra los comprobantes legales establecidos por el Consejo o Colegio Profesional que corresponda, mediante los cuales se formaliza la encomienda de los trabajos profesionales pertinentes, todo ello de conformidad con las Leyes Provinciales N° 2.429 y N° 4.114 y de toda otra disposición legal modificatoria o complementaria de las mismas. El incumplimiento por parte de la Contratista de lo antes citado, será causal del no otorgamiento de la Recepción Provisoria de la obra.

Es obligatorio completar y presentar lo establecido por el Anexo VI, adjunto al presente pliego.

ARTICULO 10º) REPRESENTANTE TÉCNICO DE LA EMPRESA

La Empresa Contratista deberá tener como Representante Técnico permanente en obra, un profesional de nivel universitario inscripto en el Colegio Profesional correspondiente de la Provincia de Santa Fe, con título habilitante de incumbencia específica en la especialidad de los trabajos a ejecutar y cuya designación será sujeta a la aprobación de la Repartición. La oferente deberá completar y presentar lo indicado por el Anexo VI, adjunto al presente pliego.

Será el encargado de la conducción técnica de los trabajos, responsable principal de recibir y cumplimentar las Ordenes de Servicio y demás

directivas emanadas de la Inspección de la Obra, siendo obligatoria su presencia permanente en el lugar de los trabajos, en especial al efectuarse los replanteos y mediciones para la certificación de los trabajos.

El profesional propuesto deberá poseer antecedentes fehacientemente comprobables en el desempeño como Representante Técnico en obras similares a la que se licita, similar tecnología constructiva, de acuerdo a lo especificado en el presente pliego. Dichos antecedentes serán tenidos en cuenta únicamente si estuvo al frente de la obra mencionada como mínimo un 75% del período de ejecución de la misma. Deberá acreditar antecedentes en Representación Técnica, Dirección y/o Inspección de obras en, al menos, CINCO (5) años y haber actuado como Representante Técnico en al menos una obra similar y además deberá poseer conocimientos en el campo de hormigón armado e instalaciones específicas relacionadas con las tecnologías solicitadas en el presente pliego, durante un plazo no menor a un año calendario.

El cumplimiento de lo exigido en el presente ARTÍCULO deberá efectuarse proporcionando datos y antecedentes comprobables, que bajo declaración jurada se entregarán en planilla indicada en el Anexo VI del presente pliego y resultará plena satisfacción del MOP, en concordancia con lo dispuesto en los ARTÍCULOS N° 39 y 40 del PUBC según corresponda. En el caso de considerar que el profesional propuesto no reúna las condiciones necesarias para esta obra se podrá solicitar el reemplazo del mismo.

Sin la correspondiente y explícita aceptación por parte del MOP del o de los profesionales propuestos por el Contratista para su Representación Técnica en Obra, no podrá darse inicio a los trabajos. No corresponderá por tal causa reconocimiento alguno ni modificación de los plazos de obra establecidos, siendo pasible la Contratista de las penalidades que correspondan por incumplimientos de tal aspecto.

Previo al inicio del replanteo de la obra y al momento de la designación del/los Representante/s Técnico/s de la Contratista, se deberán elevar a la Inspección de Obra los comprobantes legales establecidos por el Consejo o Colegio Profesional que corresponda, mediante los cuales se formaliza la encomienda de los trabajos profesionales pertinentes, todo ello de conformidad con las Leyes Provinciales N° 2.429 y N° 4.114 y de toda otra disposición legal modificatoria o complementaria de las mismas. El incumplimiento por parte de la Contratista de lo antes citado, será causal del no otorgamiento de la Recepción Provisoria de la obra.

ARTICULO 11º) CONSULTORES DE INGENIERIA

Los Oferentes deberán nominar específicamente en su Oferta cuál o cuáles serán sus consultores para el desarrollo del Proyecto Constructivo y la Ingeniería de Detalle de las obras licitadas y adjuntar la siguiente información:

1. Antecedentes en la realización de Proyectos e Ingeniería de Detalle en proyectos similares y de similar envergadura en la Argentina y/o en el exterior.
2. Antecedentes en la realización de proyectos similares y de similar envergadura que efectivamente hayan sido construidos en la Argentina y/o en el exterior en los últimos 10 (diez) años.
3. Nómina y Currículum Vitae de los profesionales de la Consultora.
4. Compromiso de participación de los profesionales propuestos para realizar el proyecto ejecutivo. Los Consultores nominados deberán entregar al Oferente una carta de aceptación de tal nominación. Dicha carta de aceptación deberá formar parte de la Propuesta del Oferente.

Se evaluará la efectiva realización de proyectos de obras de agua potable de similares características al objeto de la presente licitación.

Deberá adjuntarse documentación que acredite fehacientemente la realización de estos proyectos y/o la participación en inspección de obras de esta naturaleza.

En caso que los Proponentes decidan modificar la nómina de los Consultores indicados por causas debidamente justificadas, deberán solicitarlo por escrito al MOP y éste lo aprobará o rechazará por la misma vía.

ARTICULO 12º) FORMA DE COTIZAR

En virtud de lo establecido por el Decreto Provincial N° 3163 de fecha 23/12/2021, en su Artículo 1, "la oferta económica que presente el contratista, lo será a valores del mes anterior a la de la apertura de la licitación".

La cotización se efectuará en Pesos (\$) moneda de curso legal en la República Argentina.

El precio de los ítem que conforman el presupuesto de obra, deberán ser fijos e incluir la provisión de todos los materiales, insumos, mano de obra, equipos, impuestos, imprevistos, trámites o permisos ante Reparticiones u Organismos Nacionales, Provinciales, Municipales o Comunales, trámites de nacionalización de equipos, cánones, etc., y toda otra tarea o gasto necesario para la correcta ejecución de la obra totalmente terminada de acuerdo con sus fines, aunque ellos no estén detallados o referidos en los documentos de la licitación.

El oferente -adicionalmente a la oferta básica obligatoria- podrá cotizar solo alternativas con materiales diferentes a los establecidos en el proyecto oficial para las cañerías y componentes del Sistema de Acueductos, siempre que brinden un servicio equivalente y estén de conformidad a lo establecido en el Resumen Ejecutivo, sobre la Propuesta Alternativa.

ARTICULO 13º) ANÁLISIS DE COSTOS NETOS

El Oferente está obligado a la presentación de todos los análisis de los costos netos específicos de la obra **(en formato papel y electrónico)**.

Se adjuntan a modo de sugerencia, Planilla para la Cotización de Precios para el desarrollo de los análisis de precios (ANEXO I Parte Primera). Tal requerimiento es solicitado a los fines del estudio de las propuestas recibidas y podrá ser causal de rechazo de las mismas, a exclusivo juicio de la Repartición, si dichas Planillas no hubieran sido presentadas o si de la consideración de dichos análisis, surgiera la imposibilidad de ejecutar la obra sobre la base de tales costos.

Además, la Oferente deberá presentar **una planilla donde figuren los valores de mano de obra de cada categoría, cargas sociales, seguros (A.R.T), aportes, presentismo, producción, etc.; materiales, equipos, combustibles y cualquier otro insumo que integre el costo neto y precio unitario propuesto por el Oferente.** Estos valores deberán ser coincidentes con los indicados en cada uno de los rubros y/o ítems intervinientes del análisis de precio.

ARTICULO 14º) PRECIOS UNITARIOS

El Oferente deberá acompañar a la propuesta, como parte de la misma y en el mismo sobre, el análisis del Coeficiente Resumen que integra cada precio unitario de aplicación. A tal fin deberá ajustarse "obligatoriamente" a la metodología de cálculo que obra en el ANEXO I Parte Segunda.

El precio unitario o de aplicación surge del producto entre el costo neto del rubro y/o ítem y el coeficiente resumen.

El precio unitario o de aplicación de cada uno de los rubros y/o ítems que conforman el presupuesto de obra, deberá incluir explícito o implícito todo tipo de conceptos: materiales, insumos, mano de obra, equipos, reparaciones, repuestos, combustibles, lubricantes, estadía, gastos generales, beneficios, traslado de los equipos a los lugares de trabajo, carga y descarga de los mismos, seguros, impuestos, imprevistos, trámites o permisos ante Reparticiones u Organismos Nacionales, Provinciales, Municipales o Comunales, cánones, etc., y toda otra tarea o gasto aunque ellos no estén detallados o referidos en los documentos del Pliego, y que resulte necesario para la correcta ejecución de la obra, en un todo de acuerdo con las especificaciones técnicas generales y particulares del presente pliego, las reglas del arte consagradas para el buen construir, planos generales, de detalles y cómputos métricos que se adjuntan.

ARTICULO 15º) EQUIPOS MÍNIMOS

A los fines de la presente licitación, los Oferentes deberán presentar un listado completo de los equipos a afectar y disponer en obra y sus características técnicas conforme lo establecido por el ANEXO II adjunto al presente Pliego. En el mismo se indicará correctamente: potencia, capacidad, alcance, rendimientos, disponibilidad, etc.

Los equipos a proponer (tales como excavadoras, retroexcavadoras, topadores, motoniveladoras, camiones, etc.) deberán estar agrupados por tareas y por frentes de obra, acorde a la metodología constructiva y plan de trabajo a formular por el Oferente (el que deberá ser compatible con la obra en ejecución) y previendo las condiciones en que se ejecutará la presente obra, teniendo en cuenta el tiempo total de ejecución, que debe superar el plazo de obra establecido por el ARTÍCULO N°23.

La repartición se reserva el derecho de rechazar la Oferta en caso de considerar inapropiado el equipo propuesto o resultar insuficientes los frentes de obra.

Conjuntamente con la oferta deberá presentar, la documentación que acredite el compromiso de arriendo de aquellos equipos propuestos que no sean de su patrimonio, por el tiempo establecido para realizar la obra, a los que se deberán anexar obligatoriamente los dominios de pertenencias correspondientes a los equipos alquilados. De ser contratista y si los equipos presentados no satisfacen los rendimientos normales, la Dirección podrá solicitar su reemplazo, sin derecho a reclamo de costo adicional alguno.

Al momento de la contratación la disponibilidad de los equipos propuestos, deberá ser inmediata.

Los equipos mínimos requeridos son los siguientes:

- Tres (3) retroexcavadoras tipo CAT 320 (considerar una de brazo largo)
- Cuatro (4) camiones volcadores con caja 6 m³
- Tres (3) compactadores unidireccionales
- Dos (2) zanjadoras de profundidad mínima 1 m
- Dos (2) retropalas
- Tres (3) compactadores manuales 5,6 HP
- Dos (2) equipos de termofusionado diámetro 200-355
- Dos (2) martillos neumáticos
- Dos (2) motoniveladoras 145 HP
- Dos (2) rodillos vibrantes para zanjas
- Dos (2) vibradores 125 HP

ARTICULO 16º) APERTURA DE LAS OFERTAS

Iniciado el Acto de Apertura se procederá a la apertura de los **paquetes** que contienen los Sobres N° 1 y N° 2 de las ofertas presentadas, dándose a conocer los nombres de los oferentes.

En el Acto de Apertura de Ofertas se labrará un Acta donde se dejará constancia del número de orden que corresponde a cada Oferta, del nombre de cada Oferente y de sus integrantes, y de la garantía de mantenimiento de oferta.

El Acta será firmada por el funcionario que presida el acto y por los Oferentes y Apoderados que deseen hacerlo.

El incumplimiento de los requisitos exigidos en el Inciso 8.2.a) y/o la no inclusión del Sobre N° 2- PROPUESTA ECONOMICA, será causal de rechazo de la Oferta en el mismo acto de apertura por las autoridades que lo presidan.

16.1. IMPUGNACIONES AL ACTO DE APERTURA DE LAS OFERTAS

Dentro de los DOS (2) días hábiles posteriores a la apertura, los Oferentes podrán presentar impugnaciones respecto del acto de apertura y de las demás Ofertas.

Las impugnaciones deberán ser fundadas y por escrito y serán dirigidas al MOP.

Cuando la impugnación se deduzca contra otro u otros oferentes, el impugnante deberá acompañar, de su escrito de impugnación, tantas copias como ofertas impugne.

El MOP analizará la impugnación y correrá traslado a los oferentes impugnados y con el emplazamiento se le entregará copia del escrito de impugnación a efectos de que efectúen su descargo, quienes deberán contestar dentro de los tres (3) días hábiles de recibida la notificación, bajo el apercibimiento de resolverse sin haberlo oído, y exclusivamente con los elementos de juicio existentes.

Aquellos Oferentes a los cuales se les requirieran ampliaciones o aclaraciones, o se les haya corrido traslado de alguna impugnación, no podrán introducir nuevos elementos en su presentación original y si lo hicieren, éstos no serán tenidos en consideración.

Las impugnaciones serán resueltas al dictar el acto de precalificación de Ofertas.

CAPITULO III: ANÁLISIS Y ADJUDICACIÓN DE LAS OFERTAS

ARTICULO 17º) EVALUACIÓN Y PRECALIFICACION

PROCEDIMIENTO Y METODOLOGIA:

La evaluación será efectuada por una Comisión nombrada al efecto, quien a su exclusivo juicio, sobre la base de los criterios establecidos en el presente pliego, propondrá la Oferta más conveniente, que reúna todas las condiciones exigidas por los presentes pliegos.

Efectuado el orden de prelación de acuerdo al monto de las ofertas, se procederá al análisis de la oferta más económica y/o de las que pudieren resultar convenientes a los intereses del Estado Provincial, a criterio de la Comisión de Evaluación.

La comisión requerirá documentación, aclaraciones y/o información adicional sólo de aquellas ofertas que considere más convenientes.

Los Oferentes estarán obligados a suministrar la información adicional, que a solicitud de dicha Comisión se considere necesaria, en el plazo de 48 (cuarenta y ocho) horas de su notificación fehaciente, sin que ello implique modificación de las Ofertas originales, transcurrido el cual, sin que haya sido subsanada, será RECHAZADA su oferta, de acuerdo a lo estipulado en el Art.13 del PUByC y sus modificaciones, de conformidad al Dto. 2260/16 del Poder Ejecutivo, y será comunicado al Registro de Licitadores de la Provincia, a los fines que estime corresponder, conforme a la reglamentación vigente.

El procedimiento de selección de la Oferta más conveniente se llevará a cabo sobre la base de la documentación presentada por el Oferente, siguiendo la metodología de cumplimiento de la documentación solicitada en los Artículos 8.1, 8.2 y 8.3 que deberán ser cumplidos en su totalidad.

La verificación de la documentación comprende los siguientes pasos:

- Verificación del cumplimiento en tiempo y forma de los requisitos exigidos en el Sobre Presentación de acuerdo a lo establecido

en los Artículos 8.1, 8.2 y 8.3 del presente pliego.

- Evaluación de la propuesta económica de acuerdo a lo establecido en el 17.1.1 del presente pliego.
- Evaluación de los Antecedentes Económicos - Financieros de acuerdo a lo informado por la Dirección General del Registro de Licitadores.

Si se presentara dos o más Empresas Asociadas transitoriamente a la Licitación, a los efectos de la calificación se evaluarán en forma conjunta técnicamente los siguientes incisos:

- Capacidad de contratación disponible.
- 8.2.m) Antecedentes Técnicos en obras similares
- Evaluación los Antecedentes Técnicos de acuerdo a lo establecido en el Art. 17.1.2 del presente pliego.
- Evaluación del resto de los requisitos establecidos por el presente pliego.

17.1.1 SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA:

Para la evaluación de las ofertas económicas se determinará si las ofertas económicas están completas (es decir, si incluyen el costo de todos los rubros comprendidos en las ofertas técnicas) y corregirá los eventuales errores de cálculo.

- Cuando haya discrepancia entre los montos indicados en cifras y en palabras, prevalecerán estos últimos.
- Cuando haya diferencia entre precio unitario y precio total obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio total cotizado, dado que el Sistema de Contratación es por Ajuste Alzado con Redeterminación de Precios, efectuando en consecuencia los ajustes que correspondan en los Precios Unitarios.
- Si un ítem no posee cotización significará que el precio de dicho ítem se encuentra incluido en el precio total ofertado, distribuido en el resto.

17.1.2 SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LOS ANTECEDENTES TÉCNICOS:

Para llevar a cabo la evaluación de los antecedentes técnicos se tendrán en cuenta la documentación exigida en los Incisos **8.2.c.)**, **8.2.g)**, **8.2.m.)**, **8.2.n.)**.

En particular, para los incisos:

8.2.c) Certificado del Registro de Licitadores: La capacidad técnica se obtendrá del certificado expedido por el Registro de Licitadores de la Provincia de Santa Fe, y se verificará según lo indicado en el ARTÍCULO N°4 del presente pliego.

En caso de UT. se sumarán las capacidades de contratación técnica individual y de contratación anual. Aquel Oferente que no supere la capacidad requerida para esta obra, quedará descalificado.

8.2.g) Equipo mínimo ofrecido, se considerará conforme lo establecido por el ARTÍCULO N°15 del presente Pliego, ANEXO II y ANEXO V.

8.2.m) Obras Similares: Se evaluará la capacidad técnica para ejecutar obras del tipo o similares a la licitada, a partir de lo detallado en el ANEXO IV – Primera Parte y Segunda Parte, de conformidad a lo establecido en dicho artículo.

El no cumplimiento de éste requisito podrá ser causa de descalificación de la Oferta, quedando a criterio de la Comisión de Evaluación la calificación de la propuesta.

En el caso de que en el ANEXO IV – Primera Parte, la Oferente detalle obras similares ejecutadas y/o en ejecución contratadas con la Repartición, no se exigirá el ANEXO IV –Segunda Parte.

Si son obras contratadas en ejecución, se deberá agregar fotocopia del último certificado de obra. **Se considerarán obras en ejecución, a los efectos de ser consideradas como antecedente, aquellas cuyo avance físico sea mayor al 75 % de las cantidades contratadas.**

El MOP podrá requerir la verificación de los antecedentes, realizando la visita a las obras, con los costos a cargo del Oferente.

Las firmas Oferentes deberán tener una idoneidad que resulte satisfactoria a juicio de la Comisión de Evaluación, la falta de antecedentes y/o de resultar los mismos insolventes o insatisfactorios, podrá ser causa de descalificación de la Oferta, quedando a criterio de dicha Comisión la calificación de la misma, y no dará lugar a reclamo alguno.

8.2.n) Antecedentes del Personal afectado a la propuesta: Se verificará el cumplimiento de los requisitos exigidos en los ARTÍCULOS N° 9, N° 10 y ANEXO VI del presente pliego en lo que respecta al Director Técnico y Representante Técnico de la Empresa. Deberán haber ejercido las funciones al menos DOS (2) años en una obra similar a la licitada y contar con una antigüedad en la profesión de CINCO (5) años como mínimo.

No se descalificará por el no cumplimiento de lo establecido en este punto, pero la Comisión de Evaluación podrá requerir el reemplazo del personal que no reúna estas exigencias. Dentro de los DIEZ (10) días de notificado fehacientemente, el Oferente deberá cumplir con lo solicitado, si en esta instancia no cumple, se descalifica.

17.1.3 SISTEMA DE EVALUACION DE LOS ANTECEDENTES EMPRESARIALES:

Para llevar a cabo la evaluación de los antecedentes empresariales se tendrá en cuenta la documentación exigida en los Incisos 8.2.e.).

8.2.e.1) Listado de Obras Ejecutadas o en Ejecución y ANEXO III – PRIMERA PARTE: Antecedentes Empresarios y

8.2.e.2) Certificados de Comitentes: Se analizarán aquellas obras, **cuyos certificados emitidos por los Comitentes se adjunten a la propuesta.** De ellas se evaluará la calidad de los trabajos realizados; cumplimiento de plazos contractuales; montos de las obras ejecutadas, en ejecución, adjudicadas o próximas a su adjudicación.

Los valores de las obras a tener en cuenta para la evaluación, serán tomados en pesos de acuerdo a la cotización de la moneda de origen registrada por el Banco de la Nación Argentina para el tipo comprador a la fecha de suscripción del contrato correspondiente.

Las firmas Oferentes deberán tener una idoneidad que resulte satisfactoria a juicio del Comitente, la falta de antecedentes y/o de resultar los mismos insolventes o insatisfactorios, podrá ser causa de descalificación de la Oferta, quedando a criterio de la Comisión de Evaluación la calificación de la misma y no dará lugar a reclamo alguno.

8.2.e.3) La Capacidad de Producción Mensual calculada, según el ANEXO III – SEGUNDA PARTE, como promedio del período de doce meses consecutivos de mejor producción, dentro de los últimos 8 años, deberá ser igual o mayor al cociente entre el monto del presupuesto oficial y el plazo de la obra en meses.

Capacidad de Producción Mensual $\geq$ $\frac{\text{Monto Presupuesto Oficial (\$)}}{\text{Plazo de obra (meses)}}$

El valor correspondiente se indica a continuación:

CAPACIDAD DE PROD. MENSUAL <u>mayor o igual a:</u>	$\frac{\$ 7.638.889.213,46}{12 \text{ meses}}$ \$ 636.574.101,12

En caso de que el Licitante sea una **UT**, si las obras que denuncia como antecedentes los hubiera contratado como tal, con la misma integración, podrá acreditar la información como perteneciente a ella para esta Licitación. Para los antecedentes aportados por los miembros de la Asociación que hubieran sido ejecutados por otra Asociación en la que él fue miembro, se computará el valor de contrato ponderado por el porcentaje (%) de participación del miembro en la UT constructora de la obra declarada.

La capacidad de producción mensual resultante de una UT, se obtendrá como suma directa de las capacidades de producción mensual de cada una de las Empresas integrante de la misma.

ARTICULO 18º) ADJUDICACIÓN – CONTRATO DE OBRA

La Comisión Evaluadora analizará las Ofertas conforme a lo establecido en el presente pliego y emitirá un informe mediante el cual sugerirá al MOP la oferente adjudicataria de la obra licitada. Dicho informe tendrá carácter “No Vinculante”.

El Ministerio de Obras Públicas adjudicará el Contrato de Obra Pública mediante acto administrativo pertinente.

Las adjudicaciones propuestas recaerán en los licitantes cuyas ofertas básicas obligatorias:

- cumplan sustancialmente con las bases y condiciones de la presente licitación,
- el monto cotizado resulte el monto total más bajo para la ejecución de toda la obra.

Será de aplicación lo establecido en la Ley de Compre Santafesino N°13.505 y sus modificatorias.

El MOP adjudicará el Contrato de Obra Pública mediante acto administrativo pertinente. Mediante este acto de adjudicación se:

- Resolverán las impugnaciones que se hubieran formulado en los diferentes procedimientos antes descriptos.
- En el caso en que se proceda al rechazo de las impugnaciones presentadas, adjudicará la obra a la Oferta más baja, otorgando el derecho a la suscripción del Contrato de Obra Pública en los términos del presente Pliego.

El acto de adjudicación es recurrible por la vía recursiva contenida en el **Decreto 4174/2015**.

IMPUGNACIONES

Durante los 2 (dos) días hábiles de su notificación, los Proponentes podrán impugnar el Acto Administrativo que desestime su Oferta luego de la evaluación realizada – Acta/Informe de la Comisión de Evaluación de Ofertas, mediante escrito fundado presentado en la UNIDAD DE GESTIÓN, Avenida Illia N° 1.151 8° Piso – Oficina 818 - de la Ciudad de Santa Fe, en el que deberán exponerse todas y cada una de las causas que motiven la impugnación, no admitiéndose en adelante nuevos fundamentos o ampliaciones.

El MOP a través de la Comisión Evaluadora, analizará las impugnaciones que se hubieren planteado, pudiendo solicitar aclaraciones o ampliaciones al impugnante y debiendo correr traslado al Oferente cuya propuesta hubiera sido cuestionada a los efectos de que manifieste lo que considere pertinente a su derecho, quienes deberán contestar dentro de los tres (3) días hábiles de notificado el requerimiento. Ello, en el caso del impugnante, bajo apercibimiento de rechazar la impugnación, y en el caso del impugnado, bajo apercibimiento de resolverse sin haberlo oído, y exclusivamente con los elementos de juicio existentes.

Aquellos Oferentes a los cuales se les requirieran ampliaciones o aclaraciones, o se les haya corrido traslado de una impugnación, no podrán introducir nuevos elementos a su presentación anterior y si lo hicieren, éstos no serán tenidos en consideración.

El MOP resolverá sobre las impugnaciones mediante acto administrativo.

CONSTITUCIÓN DE GARANTÍAS PARA IMPUGNAR

Conjuntamente con la presentación de la impugnación, los Oferentes deberán acompañar constancia de haber efectuado en el MOP un depósito en concepto de Garantía de Impugnación, equivalente al 50% de la Garantía de la Oferta. Dicho depósito deberá realizarse en efectivo en la Cuenta Corriente Oficial que le informará el MOP, a pedido del/los Oferentes.

La Garantía será retenida hasta tanto se sustancie la impugnación, procediéndose a su devolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles administrativos contados a partir de la fecha de notificación de la resolución respectiva, a excepción que la misma resulte a exclusivo juicio de la Repartición infundada, inadmisible, improcedente, rechazada o meramente dilatoria, en cuyo caso el importe depositado en concepto de Garantía de Impugnación será perdido por el Oferente a favor de la Repartición.

El Oferente manifiesta su conformidad expresa con lo enunciado en este ARTÍCULO mediante la constitución de la Garantía de Cumplimiento de Contrato.

La UNIDAD DE GESTIÓN resolverá con carácter irrecurrible las impugnaciones que se hubiesen formulado.

La interposición de recursos administrativos o judiciales no significará la paralización del trámite licitatorio.

ARTICULO 19º) GARANTIA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

En forma previa a la formalización y suscripción del Contrato, el adjudicatario deberá acreditar la constitución de la garantía de cumplimiento de contrato por un valor equivalente al 5% (cinco por ciento) del correspondiente monto contractual.

Las garantías deben ser constituidas bajo cualquiera de las modalidades previstas en este Pliego para la constitución de la garantía de mantenimiento de la oferta, indicada en el ARTÍCULO 8.2.a) del presente Pliego, debiéndose cumplir con las mismas formalidades y requisitos en cuanto a las características y nivel de las instituciones otorgantes, personas actuantes, idioma, certificaciones, y demás recaudos previstos para ellas.

Las garantías deberán renovarse antes de su vencimiento y acreditarse dicha renovación con una antelación no inferior a TREINTA (30) días corridos de la fecha del vencimiento.

La mencionada garantía será reintegrada a la Contratista posteriormente a la formalización del Acta de Recepción Definitiva del total de la obra.

En caso que el Adjudicatario no constituya la garantía de cumplimiento de contrato, la Contratante quedará facultada para dejar sin efecto la adjudicación, ejecutar la garantía de mantenimiento de la Oferta y proceder a adjudicar la licitación al Oferente cuya Oferta haya sido calificada en segundo lugar.

ARTICULO 20º) FIRMA DEL CONTRATO

Acreditada la totalidad de la documentación requeridas en el presente Pliego, el MOP fijará la fecha y hora en la que sellevará a cabo el acto de formalización y suscripción del Contrato de Obra Pública.

Todos los documentos serán recíprocamente explicativos, pero en caso de generarse discrepancias en su interpretación, se seguirá el siguiente **orden de prelación interpretativa**:

- a) El Pliego y las Circulares Aclaratorias
- b) El Contrato de Obra Pública
- c) La Oferta

Las circulares tendrán prelación en orden inverso a aquel en que se hayan emitido sobre el Pliego y las Circulares anteriores.

UNIÓN TRANSITORIA - CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD ADJUDICATARIA

Si fuese el caso, dentro de los SESENTA (60) días de notificada la adjudicación dictada por la Contratante y previo a la firma del contrato, el Adjudicatario que estuviera conformado por varias Empresas, deberá constituir e inscribir en el Registro Público de Comercio de la ciudad de Santa Fe –de acuerdo a las previsiones del Código Civil y Comercial de la Nación y las normas legales y reglamentarias que lo complementen- la Unión Transitoria que revestirá el carácter de Contratista.

ARTICULO 21º) PERMISOS PREVIOS Y CORRIMIENTO DE SERVICIOS

El Contratista tendrá presente que los permisos ante Reparticiones o Empresas Nacionales, Provinciales, Municipales o Comunes y/o empresas concesionarias de servicios públicos que afecten terrenos, estructuras, instalaciones, etc. ya existentes, serán gestionados por su cuenta y cargo, en nombre del MOP. Los gastos de su gestión incluyen: elaboración de toda la documentación conforme a las exigencias del organismo concedente, honorarios de gestión y aprobación, aranceles y/o cánones y demás gastos inherentes y consecuentes del otorgamiento del permiso. Estas erogaciones se consideran incluidas en el Presupuesto de Oferta y no darán lugar a compensación extra de ninguna especie, pudiendo ser explicitadas como gastos directos dentro del costo neto de los rubros y/o ítem involucrados o el específico si correspondiere.

La Contratista deberá iniciar los trámites de los permisos a que se refiere el presente ARTÍCULO y no podrá dar comienzo a las tareas sin la autorización fehaciente del organismo competente. A tales efectos, dichos trámites deberán gestionarse con la antelación suficiente para no afectar la marcha de los trabajos.

También, con conocimiento previo de la Inspección, gestionará ante las Empresas u Organismos prestadores de servicios públicos o privados, la remoción y/o reubicación de aquellas instalaciones que imposibiliten u obstaculicen los trabajos.

En ningún caso podrá remover o trasladar instalación alguna sin el conocimiento previo de la Inspección de la obra.

La Contratista, también tendrá a su exclusivo cargo y costo todos los trámites y trabajos necesarios para efectuar el corrimiento de las infraestructuras de servicios y/o instalaciones que deban realizarse para la ejecución de la obra, la adecuación de los niveles de marco y tapas de cámaras o bocas de inspección, la reconstrucción de éstas en caso de ser necesario; debiendo solicitar a tal efecto los reglamentos vigentes y planos correspondientes de las instalaciones existentes y/o a instalar, a las correspondientes Empresas: AGUAS SANTAFESINAS S.A., TELECOM, TELEFÓNICA, LITORAL GAS, EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA, Y/O CUALQUIER OTRO ENTE PÚBLICO O PRIVADO

QUE OCUPE EL ESPACIO PÚBLICO, AÉREO, DE SUPERFICIE Y/O SUBTERRÁNEO.

El costo de estos trabajos se deberá tener en cuenta dentro de los ítems correspondientes, no generando pago adicional alguno ni reclamo posterior por parte de la Contratista.

El Ministerio de Obras Públicas, tramitará los eventuales permisos ante particulares.

CAPITULO IV: EJECUCIÓN DE LA OBRA

ARTICULO 22º) FORMAS DE EJECUCIÓN

La ejecución de las obras incluidas en el presente pliego en sus distintas partes constitutivas se ajustará estrictamente a las especificaciones técnicas y reglas del arte, a los planos generales y particulares que lo integran y a la propuesta del Oferente la cual se conceptúa que cubre los costos de todas y cada una de las circunstancias hasta la total concreción del contrato asatisfacción de la Administración.

ARTICULO 23º) PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá entregar las obras definitivamente terminadas, a entera satisfacción del MOP, dentro del plazo indicado en la planilla siguiente, contados a partir de la primer Acta de Replanteo (parcial o total) o del Acta de Iniciación de los trabajos, según corresponda, labrada entre la Contratista y los integrantes de la Inspección a designar por el MOP.

Plazo de Ejecución medido en MESES CALENDARIO	12 meses

ARTICULO 24º) PLAZO DE CONSERVACIÓN Y GARANTÍA

Entre la Recepción Provisoria y la Definitiva, se establece como plazo de conservación y garantía el término de **DOCE (12) MESES** calendario.

Durante este lapso la Contratista estará obligada a conservar y mantener los trabajos en perfectas condiciones de uso y funcionamiento, efectuar las correcciones o reparaciones, que sean necesarias, taludes, asentamientos en los rellenos, etc. En general, conservar y corregir los defectos que se produzcan por el uso o funcionamiento normal de las obras, manteniendo las características expresadas en el Proyecto Definitivo de la obra.

Si la Contratista no cumpliera estas obligaciones, exigidas por Orden de Servicios perentoria de la Inspección, los trabajos de reparación que fueran necesarios serán ejecutados por la Administración con cargo al fondo de Garantía constituido por la Empresa o a cualquier otro crédito que ésta tuviera a su favor en la Administración, más las multas y penalidades que correspondieren según la legislación vigente.

ARTICULO 25º) PRORROGA DEL PLAZO DE EJECUCION

La Contratista deberá trabajar como mínimo, veinte (20) días por mes.

En caso de que por causales de lluvias y sus consecuencias, trabaje menos días, podrá tener derecho al reclamo de prórroga del plazo contractual. A tales fines, la cantidad de días no trabajados por tales causas, serán registrados y computados por la Inspección de la obra, quien deberá llevar un registro diario. El mismo será elevado mensualmente al MOP a los fines del reconocimiento de ampliación del plazo contractual, en el caso que correspondiere y fuera necesario.

La prórroga que pueda acordarse no dará derecho al reconocimiento de ningún tipo de indemnización y/o gastos improductivos.

ARTICULO 26º) SEGURO DEL PERSONAL - NORMAS DE SEGURIDAD

El Contratista estará obligado a presentar dentro de los cinco (5) días de iniciada la obra, la póliza de seguro completa de todo su personal, asociado o en relación de dependencia, tanto administrativo, como obrero a emplearse en la obra, extendida por una Compañía de Seguros controlada por la Superintendencia de Seguros de la Nación. La casa matriz o sucursales habilitadas de la Compañía aseguradora deberán estar domiciliadas en ciudades de primera categoría de la Provincia de Santa Fe.

Será responsabilidad del Contratista la seguridad en obra y en traslados sobre personas, equipos y bienes propios y de terceros, en un todo de acuerdo a lo establecido por la Ley Nacional de Higiene y seguridad en el trabajo N°19.587 y su Decreto Reglamentario N°351/79.

En particular, para los trabajos que se realicen en agua, se ajustará a la reglamentación vigente de Prefectura Naval Argentina, siendo el único responsable ante cualquier accidente y/o daños a personas, instalaciones, embarcaciones, etc.

Será de su exclusiva responsabilidad el suministro, colocación y mantenimiento de las boyas, amarres, cabos, fondeos, etc. que sean necesarios para asegurar los equipos flotantes e iluminarlos de acuerdo a lo que indiquen las reglamentaciones vigentes.

Asimismo, deberá cumplimentar toda la legislación vigente de orden Municipal, Provincial y Nacional, acerca de Legislación Laboral Higiene y Seguridad en Obras y Medio ambiente.

El Contratista deberá presentar antes de la iniciación de los trabajos, el listado del personal asociado y/o en relación de dependencia con constancias de exigencias laborales y previsionales de acuerdo con la ley, como asimismo los correspondientes seguros contra riesgos del trabajo.

Los equipos, personal operativo y/o artefactos navales que sean afectados al cumplimiento de las tareas adjudicadas deberán cumplimentar todas las normas de seguridad para la navegación y fondeo establecidas por la Prefectura Naval Argentina.

ARTICULO 27º) HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Deberán cumplimentarse la totalidad de los requisitos establecidos en el Anexo del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares denominado "Pliego de bases y condiciones técnicas particulares: Higiene y Seguridad Laboral - Control y Protección del Medio Ambiente" incluido en el presente pliego licitatorio.

Además de lo establecido por el ARTÍCULO N°42 del Pliego Único de Bases y Condiciones, la Contratista deberá presentar, previo a la emisión de la certificación mensual, una constancia de cumplimiento de las normas vigentes correspondiente al mes inmediato anterior. La misma deberá estar debidamente rubricada por el Representante Técnico de la Contratista y por el Responsable habilitado para el servicio de Prestación de Higiene y Seguridad en el Trabajo, sumando a la certificación la visita de la ART contratada por la Empresa. Dicho Profesional Habilitado deberá velar por la seguridad e higiene tanto de los trabajadores de la obra, como de terceros y/o sus bienes y por el cumplimiento de las disposiciones Municipales, Provinciales y Nacionales vigentes para la ejecución de trabajos y elevar a la Inspección (mediante el representante Técnico) un informe mensual sobre su cumplimiento u observaciones y copias de las actuaciones que realizare.

En caso de no presentación de dicha constancia o incumplimientos sobre las mejoras de las No Conformidades Preventivas detectadas en auditorías realizadas por los profesionales de la DGOA, la Comitente retendrá en forma automática un 3% de la certificación mensual correspondiente, la que podrá ser reintegrada en la certificación posterior a la normalización de la situación debidamente acreditada. Si la contratista incurriera en esta falta en tres auditorías, sean estas consecutivas o no, el Comitente no reintegrará las retenciones vigentes hasta ese momento.

SEGURO DE LA INSPECCION: El personal de la inspección deberá ser asegurado mediante pólizas individuales y transferibles que deberán cubrir los riesgos de incapacidad permanente o muerte.

ARTICULO 28º) SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS

La adjudicataria deberá contratar un seguro de responsabilidad civil a personas y bienes, que cubra todos los efectos de accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de la ejecución de la obra.

A tal efecto, deberán considerarse los siguientes parámetros según Resolución N° 836/20:

1- Categorías de las Obras en Función del Riesgo y Monto de la Póliza:

1-1- Obras de Alto Riesgo: Obras urbanas y aquellas que se ejecuten sobre la calzada de rutas nacionales y/o provinciales de alto tránsito, zona de caminos cercanos a las mismas y FFCC. El valor de la póliza deberá tener un límite de cobertura equivalente al 20% del monto vigente del contrato, no pudiendo ser nunca inferior a la suma de PESOS CUATROCIENTOS SESENTA Y UN MILLONES CON 00/100 (\$ 461.000.000,00).

1-2- Obras de Mediano Riesgo: Obras semiurbanas y de aquellas que se ejecuten en zonas de caminos próximos a rutas nacionales y/o provinciales de mediano tránsito. El valor de la póliza deberá tener un límite de cobertura equivalente al 10% del monto vigente del contrato, no pudiendo ser nunca inferior a la suma de PESOS DOSCIENTOS TREINTA MILLONES QUINIENTOS MIL CON 00/100 (\$ 230.500.000,00).

1-3- Obras de Bajo Riesgo: Obras rurales y/o en caminos comunales de escaso tránsito. El valor de la póliza deberá tener un límite de cobertura equivalente al 5% del monto vigente del contrato, no pudiendo ser nunca inferior a la suma de PESOS CIENTO QUINCE MILLONES TRESCIENTOS MIL CON 00/100 (\$ 115.300.000,00).

Las pólizas, tanto propias como de Subcontratistas aceptados por la Repartición deberán ser endosadas a nombre del Ministerio de Obras Públicas (CUIT: 30-71673260-2) y ser exhibidas antes de iniciar los trabajos y cada vez que se exijan. Bajo ningún concepto se permitirá el autoseguro. La compañía aseguradora deberá estar autorizada por la Superintendencia de la Nación, con domicilio legal en la ciudad de Santa Fe.

Se deberá realizar una actualización automática y semestral de los montos mínimos exigibles en las tres categorías, en función del índice de variación de aumento de la construcción en la República Argentina, establecido por la Cámara Argentina de la Construcción.

El Contratista deberá presentar al Comitente, dentro de los diez (10) días hábiles de la suscripción del Contrato de Obra Pública, los modelos de pólizas correspondientes a los seguros, así como del Contrato respectivo y una lista de compañías de seguros propuestas.

El Comitente podrá objetarlas dentro de un plazo de cinco (5) días hábiles. Si no formulara objeciones dentro de dicho plazo, los modelos se tendrán por aprobados y el Contratista podrá contratarlo con cualquier compañía aseguradora de dicha lista.

Si los observase, el Contratista tendrá cinco (5) días hábiles para presentar nuevos modelos de póliza o nuevas compañías aseguradoras a satisfacción del comitente.

Las pólizas que se contraten deben establecer en forma expresa la obligación del asegurador de notificar al Comitente las omisiones o incumplimientos de cualquier naturaleza en que incurriese el Contratista.

La contratación de seguros por parte del Contratista no limitará ni disminuirá su responsabilidad cualquiera sea la contingencia que ocurra y le sea atribuible.

ARTICULO 29º) PLAN GENERAL DE PREVENCIÓN DE DAÑOS

Dentro de los cinco (5) días de firmado el contrato y antes de realizarse la primera acta de replanteo, la Contratista deberá presentar para su aprobación, un Plan General de Prevención de daños, a fin de evitar perjuicios a terceros, bienes de personas e instalaciones o servicios públicos que exista en zonas aledañas a la obra.

Este Plan General de Prevención, deberá identificar los daños potenciales a personas y bienes, y proponer acciones a fin de mitigar o eliminar tales situaciones.

Las diferentes etapas de la obra, provocará la revisión periódica del Plan General de Prevención, por lo que la Contratista deberá presentar para su aprobación el nuevo plan, previo al inicio de las tareas.

La aprobación del Plan General de Prevención de daños por parte de la Inspección de obra, no libera a la Contratista de la responsabilidad directa que le corresponde. Esta responsabilidad subsistirá hasta que se verifique la finalización de la obligación contractual.

Los gastos que se originen por este concepto son por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los gastos generales.

ARTICULO 30º) OCUPACIÓN DE TERRENOS

Los gastos que provoquen la ocupación y conservación de los terrenos para ser utilizados como depósitos, campamentos o cualquier otro destino de uso exclusivo del Contratista, lo mismo que ataguías o drenajes necesarios para la ejecución de las obras, como los gastos derivados de la construcción de pasos provisorios y accesos a propiedades, evitando daños y perjuicios a vecinos colindantes o al tránsito local; como así también los traslados provisorios y reposición posterior "in situ" de alambrados existentes que fuere necesario remover para el desplazamiento de las máquinas, se considerarán incluidos dentro de los gastos generales.

ARTICULO 31º) PRECIO DE ÍTEM POR ALTERACIONES EN LAS CONDICIONES DE CONTRATO

Cuando deban realizarse modificaciones al Proyecto Ejecutivo aprobado por el MOP que signifiquen un aumento o disminución superior al veinte por ciento (20 %) de los rubros o ítems de contrato, o la creación de nuevos rubros o ítems, y no se llegare a un acuerdo sobre nuevos precios, la Repartición o el Contratista tendrán derecho a que se fije por análisis un nuevo precio de común acuerdo. En caso de disminución, el nuevo precio se aplicará a la totalidad del trabajo a realizar en el rubro o ítem, pero en caso de aumento, el nuevo precio se aplicará a la cantidad de trabajo que exceda del 120 % de la que para este ítem figure en el presupuesto oficial de la obra.

ARTICULO 32º) PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIONES

Dentro de los cinco (5) días de firmado el contrato y antes de realizarse la primera acta de replanteo, sin perjuicio de lo establecido en el ARTÍCULO Nº13-Inc. 8 del Pliego Único de Bases y Condiciones, el Contratista deberá someter a la aprobación del MOP, el Plan de Trabajos y la Curva de Inversiones que se haya proyectado para cumplimentar las exigencias contractuales.

El Contratista deberá presentar a consideración del Comitente el Plan de Trabajos - contemplando en el mismo los frentes de trabajos simultáneos - ajustado a la fecha de iniciación de los trabajos. Se deberá garantizar la ejecución simultánea desde el inicio de la obra de todos los Rubros (A, B y C). El Plan de Trabajo que presente la Contratista deberá reflejar dicha simultaneidad.

La aprobación no libera al Contratista de su responsabilidad directa con respecto a la terminación de las obras en el plazo contractual fijado en el ARTÍCULO Nº23 del presente Pliego. Toda modificación del plazo contractual provocará la revisión inmediata de los planes de trabajo y curvas de inversión, los cuales deberán ser presentados para su revisión y aprobación por parte del MOP. La aprobación será comunicada mediante Orden de Servicio dictada al efecto.

ARTICULO 33º) PROLONGACIÓN DE JORNADA LABORAL NORMAL, TRABAJOS NOCTURNOS

Las obras podrán ser ejecutadas tanto de día como de noche, de acuerdo con los horarios que establecen las leyes sobre trabajo, pero ningún trabajo nocturno podrá ser realizado sin el previo conocimiento de la Inspección.

En el caso de realizarse trabajos nocturnos, el lugar de la obra deberá estar suficientemente iluminado para seguridad del personal y buena ejecución de los trabajos. En cualquier caso se considerará que los gastos inherentes a costo de los trabajos efectuados durante la noche, están incluidos en los precios unitarios contratados.

Toda excepción al régimen común de trabajo (prolongación de jornada normal, trabajos nocturnos, en días domingos o festivos, trabajo continuado realizado por el personal, equipos, etc.) deberá ser solicitado por la Contratista con 48 hs. de anticipación y en todos los casos contar

con la previa autorización del MOP, la que será transmitida por la Inspección a la Contratista. Correrá por cuenta del Contratista los problemas laborales pertinentes y la mayor erogación en jornales, sicondiciere, tanto para su personal cuanto para el personal de la Inspección afectado al contralor de tales trabajos.

ARTICULO 34º) COLOCACIÓN DE LETREROS

La Empresa Contratista queda obligada - desde el inicio de la obra, hasta su recepción definitiva - a proveer, colocar y mantener en un lugar visible al frente de la misma (y/o en aquel/los que indique/n la inspección), CUATRO (4) carteles como mínimo, de las dimensiones y características exigidas por el área de Prensa del MOP; los términos del manual y el CD de Identidad Institucional, donde se establecen las especificaciones que normalizan el diseño y características morfológicas de los carteles de obras públicas relacionado con la tipografía, colores, ubicación de isologo, tamaños y proporciones, identificación de región, entre otros elementos fundamentales y; el plano tipo adjunto al presente pliego.

DISEÑO y MATERIALES: El diseño del cartel, en todos los casos y sin excepción, será provisto por el área de Prensa del MOP. La unidad de enlace entre el área de Prensa y la/s empresa/s ejecutora/s de la/s obra/s está a cargo de Danisa Simez de Prensa del Ministerio de Obras Públicas, (mail: prensamopsf@gmail.com – Tel. 0342-4506600 int. 1533). El soporte recomendado es el metálico. En el caso de utilizar postes de madera, los mismos deberán estar pintados de negro y no sobrepasar el marco del cartel.

UBICACIÓN y TAMAÑOS: El tamaño exigido es de 8 metros por 4,20 metros. Si la magnitud de la obra justifica la instalación de carteles más pequeños, nunca deberán ser de un tamaño inferior a 4 metros por 2,10 metros. La ubicación del cartel deberá ser consensuada con el área de Prensa del MOP, quien determinará junto con el inspector de la obra el lugar de instalación del cartel, en espacios de óptima visibilidad para la comunidad."

La Contratista presentará ante la Inspección de la Obra, la memoria de cálculo y detalles constructivos de la estructura de sostenimiento del mismo, que deberá estar acorde al tamaño y materiales del cartel, los cuales serán sometidos a consideración de la MOP, para su aprobación.

El cartel deberá colocarse dentro del plazo de 30 días de iniciada la obra y se acreditará el cumplimiento de tal obligación en forma fehaciente ante MOP y se considerará la misma como parte del avance de obra. Al finalizar la obra se deberá actualizar inmediatamente el diseño conforme las directivas que imparta el área de Prensa del MOP. Los mismos serán considerados parte de la obra y de propiedad del MOP.

Los gastos que se originen por este concepto son por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en **gastos generales** de los ítems de la obra.

ARTICULO 35º) INSPECCION DE LOS TRABAJOS - MANTENIMIENTO DEL EQUIPO – HORARIO DE TRABAJO

El cumplimiento de la relación contractual se verificará únicamente por personal técnico debidamente autorizado por la Contratante.

El horario de trabajo se fijará de acuerdo a pautas establecidas por el MOP.

ARTICULO 36º) INCOMPETENCIA O INCONDUCTA DEL PERSONAL DE LA OBRA

Cuando la Inspección así lo exija, la Contratista deberá desvincular inmediatamente de la obra a todo empleado de él o de una Subcontratista, que a juicio de aquella fuera incompetente o no se comportase con la corrección debida, así se refiera a obreros, operarios, capataces o personal superior.

Si la Contratista no estuviera de acuerdo con lo dispuesto, tendrá derecho a solicitar al MOP, por escrito y el primer día hábil administrativo siguiente, la revisión de la medida.

De no hacerlo en el plazo indicado, la medida tomada será irrevocable, como así también en el caso de confirmar el MOP disposición de la Inspección.

ARTICULO 37º) JORNALES MÍNIMOS DEL PERSONAL OBRERO

La Contratista deberá abonar a los obreros, por lo menos los valores mínimos establecidos por las autoridades competentes y aplicar todos los beneficios acordados, debiendo entenderse que los salarios se liquidarán por la jornada legal de trabajo.

Se colocará copia de planilla de jornales en un lugar visible del recinto de las obras.

En base a estos salarios la Contratista llevará en obra las planillas correspondientes, autenticadas por el organismo oficial pertinente, libreta y/o tarjeta de jornales, en forma prolija y ordenada, elementos que exhibirá a la Inspección toda vez que se lo exija. Igual formalidad cumplirán las Subcontratistas aceptados por la Repartición.

La Contratista deberá mantener al día el pago del personal empleado en la obra, abonar íntegramente los salarios estipulados y dar cumplimiento estricto a las disposiciones que determinan la jornada legal de trabajo.

A requerimiento del MOP, deberá además proveer chalecos identificatorios al personal en obra.

ARTICULO 38º) PASOS PROVISORIOS Y SEÑALIZACIÓN

Durante el período que dure la realización de los trabajos, el Contratista estará obligado a la ejecución y conservación de pasos provisorios ó adoptará formas constructivas que permitan la continuidad del tránsito por las vías de comunicación afectadas por las nuevas obras, satisfaciendo los requisitos exigidos por Organismos competentes o Empresas Concesionaria en lo que se refiere a anchos, pendientes, señalizaciones, etc.

El Contratista, una vez habilitada la obra, está obligado al retiro de los pasos provisorios, debiendo quedar el sitio en las condiciones originales.

Asimismo, deberá asegurar, durante todo el proceso constructivo, y hasta la habilitación de la obra, el acceso a las propiedades privadas.

La **señalización** se realizará de acuerdo a las normas de la Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, Ordenanzas Municipales, Comunes o el concesionario que correspondiere, debiendo recurrir a tales organismos para su autorización e implementación.

La Inspección no autorizará el inicio de las tareas hasta tanto las señales no estuvieran colocadas. Una vez colocadas las mismas y a los efectos de su materialización, se deberá labrar un Acta ante Escribano Público, quien certificará en presencia del Inspector de la obra y Representante Técnico de la Empresa.

La Contratista será la responsable de mantener en óptimas condiciones hasta la habilitación de la obra las señales de tránsito, para su visualización diurna y nocturna, incluso deberá disponer de señalización luminosa para indicar cualquier peligro o dificultad en el tránsito. Estas señales deberán responder a medidas especificadas, ser claras y estar ubicada a una distancia adecuada, de manera que los conductores de vehículos las perciban con la debida antelación. Además deberá disponer en el caso de ser necesario de "hombres - bandera" para permitir la normal circulación de los vehículos.

De existir esporádicas afluencias de agua que comprometan la seguridad y continuidad del tránsito, se adoptarán las medidas precautorias necesarias mientras dure la situación que las motiva, siendo el Contratista el único responsable por las contingencias que deriven de la falta de adopción de aquéllas. A tal efecto, dispondrá de personal que alertará al tránsito de la situación existente pudiendo llegar, si las circunstancias lo aconsejan, a interrumpir el mismo hasta que desaparezcan los motivos que dieran lugar a la emergencia.

En el caso de clausurar transitoriamente y durante la ejecución de la nueva obra, la circulación de vehículos, la Contratista deberá gestionar ante el Organismo o dependencia competente sobre la vía a interrumpir (Municipalidad, Comuna, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad u organismo Concesionario), la autorización expresa del mismo por escrito.

Los gastos por estos conceptos se consideran incluidos dentro de los costos netos involucrados en la ejecución de los trabajos o cuando su magnitud no sea significativa, dentro de los gastos generales de la obra.

DE LOS LETREROS PARA LA SEÑALIZACION DE LOS TRABAJOS EN EL EJIDO DE LA MUNICIPALIDAD Y/COMUNA:

La señalización de los trabajos será ejecutada de acuerdo con las previsiones de las Ordenanzas Municipales correspondientes.

Los cortes de tránsito deberán prever pasos alternativos y responderán a una programación que la Contratista elaborará y que deberá ser aprobada por la Inspección de la obra y la Municipalidad.

La Contratista deberá contar con no menos de 20 (veinte) carteles móviles, cuyo diseño será aprobado previamente por la Inspección y su construcción será en caño, con estructura reforzada a la que será convenientemente soldada la chapa.

Los carteles serán colocados en los lugares que indique la Inspección y se consideraran parte de la obra y la Contratista deberá mantenerlos (a su costo y cargo) en perfecto estado de conservación hasta la Recepción Provisoria de la obra.

La señalización para los cortes de tránsito será por exclusiva cuenta de la contratista, para este fin proveerá en la zona de trabajo de los carteles metálicos móviles. Todo bache, desde la apertura, hasta ser liberado al tránsito, llevará un vallado perimetral completo debidamente identificado, también se indicará otros tales como; PELIGRO, CALLE CERRADA A 100 METROS Y 200 METROS, DESVÍO, etc. Por cada vez que se verifique la ausencia de la señalización que corresponda se aplicarán las sanciones que correspondan.

En todos los casos se utilizarán balizas y flechas indicatorias lumínicas, cuyo mantenimiento será a cargo de la contratista durante el tiempo que sea necesario el balizamiento.

Seguridad náutica y paso de embarcaciones:

El Contratista será responsable de la ubicación de todas las señales, marcaciones, boyas, equipamiento flotante a emplear y forma de anclaje, etc., necesarios para la realización de los trabajos, y deberá comunicar por escrito a la inspección sobre la ubicación de las mismas, y deberá extenderse a la Prefectura Naval Argentina. A tal efecto, está obligado a presentar ante la Prefectura Naval Argentina, los esquemas ilustrativos de instalaciones de anclajes, la forma de operación, coordenadas de los fondeos, elementos de señalización a emplear, etc., con el fin de brindar con antelación suficiente el aviso a los navegantes.

Se mantendrá balizamiento del área de trabajo con una señal luminosa que se ajuste a las disposiciones vigentes, la que se irá desplazando a medida que se avance con la construcción de la obra.

El contratista dará estricto cumplimiento a las indicaciones emanadas de la Prefectura, respecto al paso o maniobra de embarcaciones en las inmediaciones de la zona de trabajo.

ARTICULO 39º) COMPRAS Y SUBCONTRATOS

El Contratista no podrá subcontratar la totalidad de las obras y sólo podrá hacerlo parcialmente, previa autorización expresa del MOP. A ese efecto el contratista solicitará por nota de pedido dicha autorización, consignando el nombre del subcontratista, sus referencias, las modalidades y alcance de la subcontratación, y ser de probada capacidad a juicio exclusivo de la Repartición, de acuerdo a la naturaleza de los trabajos a subcontratar.

La autorización de la Repartición para subcontratar obras no exime al contratista de ninguna de las obligaciones y responsabilidades emanadas de su contrato, ni crea para la Repartición obligación alguna para con el subcontratista, el que estará sometido al régimen de la inspección de obra previsto en el contrato. La responsabilidad de las obras subcontratadas le corresponderá al contratista como si las hubiera ejecutado directamente.

El Contratista podrá ceder al Subcontratista, de los certificados de obra que se emitan, los montos correspondientes a los trabajos subcontratados.

ARTICULO 40º) NORMAS DE MEDICION Y CERTIFICACION

Las Normas de Medición y Certificación de los distintos trabajos que integran la Obra, se detallan en los análisis de cada rubro en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Son de aplicación las normas establecidas en el ARTICULO N° 67 del PUBC y demás plazos, contados a partir del último día del mes de realizado el trabajo en forma consecutiva, según el siguiente detalle:

Acta de Medición de los Trabajos y Confección del Certificado de Obra	8 días
Revisión y Aprobación del Certificado de Obra por MOP	7 días

Conjuntamente con la elevación del acta de medición la contratista estará obligada a presentar los comprobantes de pagos indicados en los ARTÍCULOS N° 27, 28 y 29 del presente Pliego.

ARTICULO 41º) FORMA DE PAGO

En un todo de acuerdo a la ley N° 5.188 de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe.

Los certificados serán abonados al Contratista dentro de los SESENTA (60) días, contados a partir del último día del mes derealizado el trabajo, previo cumplimiento por parte del Contratista de los requisitos previstos en el Pliego de la presentelicitación.

La mora en el pago, salvo que la demora sea imputable a la Contratista en cualquiera de los aspectos relacionados con la confección, emisión y cobro del certificado de obra, dará derecho al Contratista a reclamar el pago de intereses. A tal fin, el interés se calculará a partir de la fecha en que el pago atrasado debería haberse emitido, a la fecha cuando el pago atrasado es emitido. La tasa de interés aplicable es la establecida en el Decreto Provincial N° 1656/13 y ampl. N° 1706/13.

ARTICULO 42º) ACOPIO

La presente obra prevé la **posibilidad de efectuar acopio de materiales sólo en lo referente a cañerías, válvulas, equipos de bombeo y accesorios, limitando su cantidad a la necesaria para cumplir con el Plan de Trabajo durante noventa (90) días.**

En caso de certificados de acopio de cañerías, válvulas, equipos de bombeo y accesorios, los mismos estarán de acuerdo al Plan de Acopio de Materiales aprobado. El acopio deberá constituirse en obra y estará cubierto por seguro contra robo, incendio y cualquier otro siniestro que razonablemente pudiera afectarlo.

El Contratista deberá proveer las instalaciones para el depósito del material acopiado, las que deberán cumplir con las condiciones necesarias para la correcta conservación y seguridad del mismo. En el caso de materiales pasibles de ser afectados en su calidad o cantidad por el transcurso del tiempo durante su almacenamiento, su ritmo de acopio se adaptará a su incorporación a la obra según el plan de trabajos aprobado.

Todos los materiales cuyo acopio se certifique y se pague, pasarán automáticamente a ser de propiedad del Comitente constituyéndose el Contratista en depositario de los mismos, con todas las obligaciones y responsabilidades que fijan para el caso los Códigos Civil y Penal, quedando bajo su responsabilidad todo cuanto concierne a su salvaguardia y buena conservación.

Previo a la certificación del acopio deberá formalizarse un acta de medición de los elementos acopiados a favor del Comitente, identificándolos físicamente en forma inequívoca en forma tal que puedan ser individualizados sin dificultad. En el acta constará el carácter de depositario del Contratista.

No se efectuará acopio alguno sobre la base de facturas o remito en expectativa, ni se aceptará acopio en fábrica.

El pago de los Certificados de Acopios y/o Desacopio se hará mediante la presentación de su correspondiente certificado mensual por el total de los importes acopiados, aprobados por la Inspección y visados por el Comitente, tomando como valor de acopio exclusivamente el costo de la provisión del material indicado en los análisis de precios presentados en la propuesta. Sobre los certificados de Acopio y/o Desacopio no se efectuará la reserva para el fondo de reparo.

El desacopio se efectuará sobre los materiales o partes efectivamente incorporados a la obra en cada período de certificación.

ARTICULO 43º) FONDO DE REPARO

Se establece en 5 % (Cinco por ciento) la retención a deducir de cada Certificado de Obra en concepto de garantía de la correcta ejecución de los trabajos hasta la fecha de Recepción Definitiva de los mismos.

El monto retenido de cada Certificado de Obra, en concepto de Fondo de Reparación, podrá ser sustituido, a pedido del Contratista, conforme los alcances del ARTÍCULO 70 del Pliego Único de Bases y Condiciones.

A la fecha de aprobación del Acta de Recepción Provisoria de las obras, a solicitud del Contratista, el MOP procederá a devolver el 50% (cincuenta por ciento) del monto retenido en concepto de fondo de reparo. El otro 50% (cincuenta por ciento) será devuelto posteriormente a formalizar el Acta de

Recepción Definitiva de las obras.

ARTICULO 44º) REDETERMINACION DE PRECIOS – METODOLOGIA

Los precios de los Rubros e Ítems del Contrato, se redeterminarán conforme a la normativa vigente dispuesta por la Ley N° 12.046, sus decretos reglamentarios y modificatorios N° 3.599/02 y N° 3.873/02 y los que en el futuro se le anexen o modifiquen.

Asimismo, se tendrá en cuenta la Resolución N° 20/2003 del Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda de la Provincia respecto al cumplimiento de los extremos exigidos por la Ley Nacional N° 24.283.

Los cálculos de las redeterminaciones se ejecutarán exclusivamente con las fórmulas polinómicas establecidas por la normativa vigente. Para su aplicación se tomarán los parámetros de ponderación indicados en el ANEXO XI y se utilizarán los índices publicados por: 1) la Dirección General de Variaciones de Costos (MOP) de la Provincia de Santa Fe; 2) la Dirección Nacional de Vialidad; 3) el INDEC, y; 4) los indicadores provisorios que emite mensualmente dicho organismo por Resolución Ministerial.

Cuando surjan nuevos ítems por adicionales o imprevistos, los parámetros e índices a considerar, los establecerá el MOP.

En el Anexo mencionado precedentemente se indican los parámetros de cada rubro en cada ítem/subítem y en la continuación del mismo el listado de índices base a considerar para cada uno de dichos rubros (materiales, mano de obra, equipos y transporte). En el caso de que la columna de “equipos y transporte” posea un solo valor es porque el rubro transporte no se considera y el parámetro se aplica sólo para el rubro “equipos”.

ARTICULO 45º) SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS

El MOP podrá, a su exclusivo juicio, suspender la marcha de los trabajos cuando las condiciones en la zona de obra no permitan desarrollar normalmente los mismos. Dicha suspensión dará lugar a la neutralización del plazo de obra, suscribiendo la respectiva acta acuerdo, no reconociéndose a la contratista ningún tipo de contraprestaciones, indemnizaciones, gastos improductivos, etc. a cargo del Estado, por tal motivo.

ARTICULO 46º) COORDINACION DE LAS OBRAS A EJECUTAR EN LA VIA PÚBLICA

Una vez notificado el Contratista de la orden de iniciación de la obra, deberá coordinar la realización de las mismas con la autoridad municipal local y la Inspección de la Obra, a los efectos de un ajuste con obras o tareas proyectadas o su ejecución por otros organismos nacionales, provinciales o municipales, con el objeto de reducir al mínimo posible los inconvenientes a causar a la población que utilice la vía pública en la que se efectúan los trabajos.

Se arbitrarán las medidas necesarias con el fin de causarle menor cantidad de molestias posibles a la comunidad, sobre todo en lo referido a excavaciones, colocaciones y/o reparación de veredas. Las mismas tendrán las medidas de seguridad necesarias, la falta de tales requerimientos constituirá al Contratista en infracción, debiendo aplicarse lo establecido por la Ley de Obras Públicas N° 5.188.

ARTICULO 47º) VIGILANCIA Y ALUMBRADO DE LA OBRA

El Contratista será responsable respecto a la vigilancia continua de la obra, para prevenir delitos o deterioros de los materiales u otros bienes propios o ajenos, así como lo relativo al servicio de prevención de accidentes que pudieran afectara personas o bienes, tanto del MOP como de terceros, a cuyo fin dispondrá de un servicio continuo de guardianes diurnos y nocturnos.

Además deberá iluminar y adoptar las medidas de precaución necesarias a juicio de la Inspección, en aquellos lugares donde en el transcurso de la obra se pudieran ocasionar accidentes a personas, vehículos o bienes del Contratista, de la Repartición o de terceros.

En caso de incumplimiento, la Inspección podrá aplicar una multa conforme a lo establecido en el ARTÍCULO N°80 del Pliego Único de Bases y Condiciones.

ARTICULO 48º) CIERRE DE LAS OBRAS

El obrador u obradores, si se establecen en zonas urbanas, deberán ser cercados, las zanjas para cañerías y excavaciones en general, deberán

tener como mínimo defensas aprobadas por la Inspección. El Contratista cumplirá además, estrictamente, las disposiciones que reglamenten el cierre, alumbrado y señalización de los lugares de trabajo, como así también el ordenamiento del tránsito con la correspondiente señalización diurna y nocturna.

En caso de incumplimiento, constituirán al Contratista en infracción debiendo aplicarse el ARTÍCULO N° 80, del Pliego Único de Bases y Condiciones.

Las entradas a los obradores deberán ser cerradas por la noche y custodiadas por el día.

ARTICULO 49º) LIMPIEZA DE LA OBRA

El lugar de las obras se deberá mantener permanentemente limpio. La Inspección pondrá términos para efectuar la limpieza; si así no ocurriera y si el Contratista no cumpliera con las órdenes recibidas, este se constituirá en infracción debiendo aplicarse el ARTÍCULO N° 80 del Pliego Único de Bases y Condiciones.

Al finalizar la obra, el Contratista hará limpiar por su cuenta los lugares donde se ejecutaron los trabajos y sus alrededores, extrayendo todas las estructuras, restos de materiales, piedras, hierros, construcciones provisorias, etc., y también la reconstrucción de instalaciones existentes antes de iniciar la obra, como alambrados, señales, etc., cumpliendo así las órdenes que en este sentido le imparta la Inspección. Sin este requisito no se dará por terminada la obra.

ARTICULO 50º) MEDICIONES Y ENSAYOS

Desde el comienzo del replanteo hasta la recepción definitiva de la obra, el Contratista pondrá a disposición de la Inspección, a su exclusivo cargo: personal, material, combustibles, herramientas y todos los elementos necesarios para poder efectuar los replanteos, mediciones, verificaciones, tomas de muestras de material, ensayos, certificación, etc. El costo que demande el cumplimiento del presente ARTÍCULO se considera incluido en los gastos generales.

ARTICULO 51º) CONSULTAS

Antes de comenzar con las tareas inherentes a las obras, el Contratista tendrá la obligación de consultar a las reparticiones públicas, empresas estatales o privadas que pudieran tener instalaciones subterráneas en el terreno de la obra. En el caso que la información sea insuficiente, deberá realizar los sondeos previos para poder realizar el trabajo correspondiente. El Contratista será el único y total responsable, comprometiéndose ante quien corresponda a abonar los gastos que resulten de los daños materiales y/ o personales ocasionados.

ARTICULO 52º) APLICACIÓN DE MULTAS

Salvo previsión en contrario, las multas tendrán carácter conminatorio, se descontarán del primer certificado siguiente y se reintegrarán cuando hubiere desaparecido la causa que la provocó, de la misma manera pero sin redeterminación ni actualización alguna, mediando Acto Administrativo del MOP.

52.1.) Multa por Incumplimiento Parcial del Plan de Trabajos

Si el Contratista alterase el Plan de Trabajo generando incumplimientos parciales y provocando una disminución del porcentaje de avance acumulado respecto del aprobado en dicho Plan de Trabajo, el MOP impondrá multas por cada mes que se presente dicha deficiencia, equivalente a los siguientes porcentajes del monto del Contrato actualizado, utilizando para tal fin la misma metodología que la empleada para redeterminar los Certificados de Obra.

Atraso Incurrido	Multa Aplicable (% del Monto de Contrato Actualizado)
Hasta el 10%	0,00 %
Más del 10% y Hasta el 15%	0,50 %
Más del 15% y Hasta el 20%	1,50 %
Más del 20%	3,00 %

Las multas por incumplimiento parcial del Plan de Trabajo serán redimibles una vez que el Contratista recupere el atraso parcial incurrido.

52.2.) Multa por Incumplimiento del Plazo de Obra

El incumplimiento del Contratista en el plazo total de ejecución de obra aprobado, lo hará pasible a la aplicación de una multa, equivalente a cincuenta milésimos por ciento (0,050%) del monto del Contrato actualizado, por cada día de retraso en la fecha de terminación, con respecto a la fecha aprobada de terminación, aplicable hasta el día anterior a que la Inspección de Obra emita el correspondiente Acta de Recepción Provisoria de los Trabajos o Certificado de Terminación de la Obra.

La Multa por terminación fuera de término no es conminatoria, tendrá carácter de Cláusula Penal resarcitoria por la no disponibilidad en tiempo acordado de la obra.

El monto máximo a aplicar de las multas por incumplimiento del plazo de obra establecido en la presente cláusula, será del 10% del monto del contrato. Si fuera superado este valor, el MOP podrá rescindir el contrato por culpa del Contratista.

52.3.) Multa por Otros Incumplimientos

El incumplimiento del Contratista de alguna de sus obligaciones contractuales distintas a las que son objeto en la presente cláusula, lo hará pasible de la aplicación de una multa de cincuenta milésimos por ciento (0,050%) del monto del Contrato actualizado. La multa podrá reiterarse diariamente hasta que desaparezca el incumplimiento contractual observado. Estas multas no serán redimibles.

ARTICULO 53º) PLANOS CONFORME A OBRA

Quince (15) días antes de efectuar la Recepción Provisoria de las obras, la Empresa Contratista deberá entregar a la Inspección, mediante soporte magnético (versión CAD 2012 o superior) los correspondientes PLANOS CONFORME A OBRA y cuatro (4) juegos completos de los mismos impresos en papel. Los mismos serán confeccionados durante el transcurso de la obra bajo la supervisión de la Inspección. Su costo se incluye en gastos generales.

ARTICULO 54º) FILMACIONES Y FOTOGRAFÍAS

Durante el transcurso de la obra, el Contratista deberá realizar una filmación en video (de al menos 15 minutos de duración por mes) de los aspectos principales de la misma - a criterio de la Inspección de Obra - y entregará en la instancia de la recepción provisoria, dos copias (2) debidamente compaginadas de los registros filmicos y tendrá como mínimo una hora de duración, debiendo incluir voz en "off" que ilustre la filmación.

Por otra parte, sacará fotografías indicativas de cada una de las partes constitutivas de la obra -a criterio de la Inspección - entregando sin cargo alguno un CD conteniendo tales archivos y dos (2) copias fotocolores en papel de 13 x 18 cm.

Tanto las fotografías como las filmaciones parciales mensuales, serán elevadas por la Inspección de Obra a la Superioridad conjuntamente con los cómputos correspondientes a cada certificado de obra. Estos últimos no serán tramitados, en caso de no cumplimentarse con dichos requerimientos.

Los costos que demanden estas tareas, se incluirán en gastos generales.

ARTICULO 55º) DOMICILIO LEGAL DEL CONTRATANTE

El MOP posee domicilio legal en calle Alte. Brown 4751 de la Ciudad de Santa Fe - Provincia de Santa Fe (3.000) – Teléfono N°: (0342) – 4573733. La Contratista deberá constituir domicilio legal en la Ciudad de Santa Fe, debiendo mantenerlo durante la vigencia del contrato.

ARTICULO 56º) GESTIONES ADMINISTRATIVAS

Toda gestión que se origine como consecuencia directa del contrato de esta obra deberá ser ingresada por la Mesa de Entrada del MOP – Calle Alte. Brown N° 4751 (CP 3000) - Santa Fe. Argentina.

La gestión no será considerada sin la fecha y número asignados conforme al Decreto N° 4174/2015 de Actuaciones Administrativas.

ARTICULO 57°) ADQUISICION EN FORMA PREFERENTE, DE BIENES PRODUCIDOS EN LA PROVINCIA Y CONTRATACION DE OBRAS O SERVICIOS, A EMPRESAS O PERSONAS PROVEEDORAS LOCALES

Conforme a lo establecido en la Ley Provincial N° 13.505/15, el Oferente se obligará a adquirir los materiales, materias primas y mano de obra de origen provincial necesarios para el cumplimiento del contrato, cuando hubiere oferta local suficiente. Asimismo, deberán dar prioridad a favor de los trabajadores locales en la contratación de mano de obra demandada para la realización de las obras, considerándose local a todo trabajador que acredite residencia permanente en la Provincia de Santa Fe.

ARTICULO 58°) PROGRAMA PROVINCIAL DE USO SUSTENTABLE DE BIOCOMBUSTIBLE

Será de aplicación en la presente contratación lo indicado en la Ley N° 14010; la que establece en su Artículo 1 la creación del "Programa Provincial de Uso Sustentable de Biocombustible", el cual tendrá como objetivo llegar a la utilización masiva de biocombustibles (biodiesel, bioetanol o los combustibles renovables que pudieran surgir) en estado puro o en el mayor nivel posible de mezclas con combustibles fósiles en el territorio provincial.

Se incorpora, según Artículo 2 de la citada Ley, la exigencia de uso de bio-diésel al 100% (B100) en los equipos que se utilicen, en la medida que sea técnicamente viable y no se encuentre prohibido expresamente por el fabricante de los mismos o sus certificados de garantía, estableciendo una proporción de acuerdo al tipo de la obra o del servicio.

CONSULTAS DEL PLIEGO:

Ministerio de Obras Públicas
Secretaría de Agua y Saneamiento
Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua
Correo Electrónico: aguaysaneamiento@santafe.gov.ar
Sitio Web: www.santafe.gov.ar

ADQUISICIÓN DEL LEGAJO LICITACIÓN: Todo interesado en concurrir a una Licitación, podrá acceder gratuitamente al Legajo de Obra publicado a tal efecto en el Portal Web Oficial de la Provincia de Santa Fe, en la sección a consignarse en cada caso. Los Legajos de Obra cargados en el Portal Web Oficial de la Provincia serán públicos y estarán disponibles en todo momento a los fines de garantizar la transparencia, igualdad y concurrencia de y entre los eventuales oferentes.

LUGAR, FECHA Y HORA DE APERTURA DE LAS OFERTAS: Según lo establecido en el Boletín Oficial, diarios nacionales, provinciales.

ANEXO I - Primera Parte

PLANILLA PARA LA COTIZACION DE PRECIOS

Esta planilla debe ser confeccionada por el Oferente previendo los espacios necesarios para incluir correctamente las designaciones de los ítem y/o rubros, respetando lo indicado en el Detalle de los ítems del Presupuesto Oficial, Pliego de Bases y Condiciones Complementarias, Pliego de Especificaciones Técnicas, unidades de medida, cantidades, etc.

LICITACIÓN PÚBLICA N°
OBRA:
OFERENTE:.....

COTIZACION A VALORES DEL MES DE DE 20.....

RUBRO	ITEM		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$/un)	PRECIO TOTAL (\$)	INCID. %
	N°	DESIGNACION					
MONTO TOTAL(\$)							100%

SON PESOS:

.....

.....

Firma y aclaración del Proponente

Lugar y Fecha:.....

.....

Firma y aclaración del Director Técnico

OBSERVACIONES:

Estas cotizaciones deberán confeccionarse de acuerdo a las siguientes pautas:

- Se acompañarán Análisis de Precios detallados de c/uno de los Ítems mencionados.
- No se admitirá ningún otro tipo de documento que afecte al precio ofertado, indicado por la presente Planilla de Oferta.

ANEXO I – Segunda Parte

Encabezamiento donde se detalle: OFERENTE, LICITACION, NOMBRE DE LA OBRA y el MES QUE SIRVE DE BASE PARA EL CALCULO DE LOS PRECIOS.

EL COEFICIENTE RESUMEN deberá calcularse de la siguiente manera:

CALCULO DEL COEFICIENTE RESUMEN

Mes base de cálculo:.....

Costo Neto	=	1,000	
	+		
Gastos Generales e indirectos (..... % de 1,000)	=	.....	(*)
	+		
Beneficios (..... % de 1,000)	=	.....	
		 (a)	
A.P.I - I.I.B = 0,00 % de (a)		0,00 (b)	(**)
D.G.I.- I.V.A.=% de (a)		 (c)	

COEFICIENTE RESUMEN (CR) = (a+b+c)

COEFICIENTE ADOPTADO:.....

Nota aclaratoria:

(*) El Oferente deberá presentar por separado, el Análisis de costo correspondiente a esta componente.

(**) Alícuota 0%, conforme al Artículo 7, Inc.a) de la Ley Impositiva N°3650

La alícuota correspondiente al impuesto al valor agregado (IVA) será la vigente al mes de la apertura de los sobres.

PLANILLAS MODELO PARA EL DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Encabezamiento donde se detalle: OFERENTE, LICITACION, NOMBRE DE LA OBRA y el MES QUE SIRVE DE BASE PARA EL CALCULO DE LOS PRECIOS.

(U: unidad de medida; d: día; \$: unidad monetaria)

DESARROLLO DEL ANALISIS DEL ITEM TIPO:

Designación del ITEM:.....

Mes Base de Cálculo:.....

(1) MATERIALES:

Se detallará para cada material a involucrar en el ítem, lo siguiente:

Tipo de material; unidad de medida; cantidad por unidad de medida del ítem respectivo; costo unitario del material puesto en obra (el cual, deberá incluir la incidencia por manipuleo, acopio, transporte y pérdidas) y; el costo total del material por unidad de medida del ítem.

PRECIO UNITARIO DE LOS MATERIALES:

(Costo total unitario de los materiales x CR)

.....(1)... \$/U

(2) ELABORACION:

<u>Equipo</u>	<u>Potencia</u>	<u>Valor Equipo</u>	
.....	 HP	.....	\$
.....	 HP	.....	\$
.....	 HP	.....	\$
.....(Pot.)... HP		(VE).....	\$

R = Rendimiento = ... U/d

Amortización e Intereses (A e I)

$$\frac{0,9 \times \dots(VE) \dots \times 8 \text{ hs/d}}{10.000 \text{ hs}} + \frac{\dots(VE) \dots \times 0, \dots / \text{año} \times 8 \text{ hs/d}}{2 \times 2.000 \text{ hs/año}} = \dots \$/d$$

Reparaciones y Repuestos (R y R)

Se considerará un porcentaje de la amortización, tomándose como tal al valor que surge del primer término de la expresión anterior:

.....% x A..... \$/d =

..... \$/d

Combustibles (C)

(Consumo) ... l/HP. h x ... (Pot.)... HP x 8 hs/d x ... \$/l = ... \$/d

Lubricantes (L)

Porcentaje del valor obtenido para Combustibles:

..... % x C.... \$/d = ... \$/d

Mano de Obra (M.O.)

Of. Especializ: (Nº) X 8 hs/d X \$/h = ... \$/d
 Oficiales : (Nº) X 8 hs/d X \$/h = ... \$/d
 Med.Oficiales: (Nº) X 8 hs/d X \$/h = ... \$/d
 Ayudantes: (Nº) X 8 hs/d X \$/h = ... \$/d
 (m.o.) = ... \$/d

Vigilancia : % de (m.o.) = ... \$/d

(M.O) \$/d

COSTO DIARIO:

(A e l) + (R y R) + (C) + (L) + (M.O.) = ..(C.D.) \$/d

COSTO UNITARIO :

(C.D.) [\$ /d]

 R [U/d] = ..(C.U.).. \$/U
 x

COEFICIENTE RESUMEN (CR) _____

PRECIO UNITARIO DE LA ELABORACION:(2)... \$/U

PRECIO UNITARIO DEL ITEM:

(1) + (2) = ...\$/U + ...\$/U = ... \$/U

PRECIO UNITARIO ADOPTADO: \$/U

NOTA: EL PRECIO UNITARIO ADOPTADO O DE APLICACIÓN DEBERÁ CONSIDERARSE CON DOS DECIMALES PARA EL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO GENERAL DETALLADO, DEBIENDO TRASCRIBIRSE AL MISMO DE MANERA IDÉNTICA.

ORIGINAL

FORMULARIO DE PROPUESTA

SANTA FE.....DE.....DE 202...

Señor Ministro de Obras Públicas
Dr. Lisandro Enrico
Su Despacho

Ref.:

De nuestra consideración:

Los que suscriben, Director Técnico y Proponente respectivamente de la Empresa
.....inscripta en el Registro de Licitadores de Obras Públicas,
Sección.....

.....se presentan
a de la referencia, cuyo Presupuesto Oficial asciende a:
.....y presentan
propuesta de efectuar la obra y conservarla de acuerdo a los Planos y Pliegos de Bases y Condiciones insertos en el legajo
correspondiente, a los precios unitarios que se consignan en el presupuesto detallado anexo al presente formulario.

El monto de la propuesta, en un todo de acuerdo al proyecto ejecutivo, especificaciones técnicas, presupuesto
oficial, pliego de bases y condiciones, etc., asciende a la suma de:
.....

Además, declaramos conocer, comprender, interpretar y aceptar la Ley de Obras Públicas Nº 5188, su Decreto
Reglamentario, los planos generales y de detalle, los pliegos de obra, el lugar, las condiciones de ejecución y en general,
todos los antecedentes indicados en el **ARTÍCULO Nº 3** del Pliego Único de Bases y Condiciones.

En caso de contienda Judicial, acepto la Jurisdicción de la Justicia Ordinaria de la Capital de la Provincia.

En cumplimiento del **ARTÍCULO Nº 15** del Pliego Único de Bases y Condiciones, dejamos expresa constancia del
mantenimiento de la presente oferta por el plazo exigido por el **ARTÍCULO Nº 6** del Pliego de Bases y Condiciones
Complementarias.

Saludamos al Sr. Ministro con atenta consideración.

.....
DIRECTOR TÉCNICO
INSCRIPCIÓN COLEGIO PROFESIONAL
Nº.....Ley Nº.....

.....
PROPONENTE
INSCRIPCIÓN REGISTRO DE
LICITADORES Nº.....

(SELLO DE LA EMPRESA)

DUPLICADO

FORMULARIO DE PROPUESTA

SANTA FE.....DE.....DE 202...

Señor Ministro de Obras Públicas
Dr. Lisandro Enrico
Su Despacho

Ref.:

De nuestra consideración:

Los que suscriben, Director Técnico y Proponente respectivamente de la Empresa
.....inscripta en el Registro de Licitadores de Obras Públicas,
Sección.....

.....se presentan
a de la referencia, cuyo Presupuesto Oficial asciende a:
.....y presentan
propuesta de efectuar la obra y conservarla de acuerdo a los Planos y Pliegos de Bases y Condiciones insertos en el legajo
correspondiente, a los precios unitarios que se consignan en el presupuesto detallado anexo al presente formulario.

El monto de la propuesta, en un todo de acuerdo al proyecto ejecutivo, especificaciones técnicas, presupuesto
oficial, pliego de bases y condiciones, etc., asciende a la suma de:

.....
Además, declaramos conocer, comprender, interpretar y aceptar la Ley de Obras Públicas Nº 5188, su Decreto
Reglamentario, los planos generales y de detalle, los pliegos de obra, el lugar, las condiciones de ejecución y en general,
todos los antecedentes indicados en el **ARTÍCULO Nº 3** del Pliego Único de Bases y Condiciones.

En caso de contienda Judicial, acepto la Jurisdicción de la Justicia Ordinaria de la Capital de la Provincia.

En cumplimiento del **ARTÍCULO Nº 15** del Pliego Único de Bases y Condiciones, dejamos expresa constancia del
mantenimiento de la presente oferta por el plazo exigido por el **ARTÍCULO Nº 6** del Pliego de Bases y Condiciones
Complementarias.

Saludamos al Sr. Ministro con atenta consideración.

.....
DIRECTOR TÉCNICO
INSCRIPCIÓN COLEGIO PROFESIONAL
Nº.....Ley Nº.....

.....
PROPONENTE
INSCRIPCIÓN REGISTRO DE
LICITADORES Nº.....

(SELLO DE LA EMPRESA)

ANEXO II

**NOMINA COMPLETA DE LOS EQUIPOS PROPUESTOS POR EL OFERENTE
PARA SER UTILIZADOS EN LA EJECUCION DE LA PRESENTE OBRA**

Los proponentes deberán llenar esta planilla de equipos, dejándose expresamente consignado que el Ministerio de Obras Públicas no aceptará la ampliación referenda nómina con posterioridad al acto licitatorio.

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS

[illegible]

IMPORTANTE : El formato y dimensiones de esta planilla debe ser adaptado por cada oferente a sus necesidades, a efecto de que la misma posea espacio suficiente para poder asentar en ella toda la información requerida. No debe modificarse el contenido de los encabezamientos. Toda otra información que el oferente quiera o deba adicionar deberá ser incluida en la Observaciones.

ANEXO II – CONTINUACION

REFERENCIA DE LOS N° DE COLUMNA INDICADOS EN LA PLANILLA

- 1) **NUMERO DE ORDEN INTERNO:** Para llenar esta columna, las empresas deberán tener previamente codificados y numerados sus equipos, lo cual facilitará su identificación para el Ministerio de Obras Públicas.
- 2) **DESIGNACION:** Se refiere a la denominación del equipo o maquinaria. Ejemplo: Motoniveladora, Rodillo liso autopropulsado, Rodillo neumático de arrastre, etc.
- 3) **MARCA:** Se refiere al nombre de la fábrica y/o al nombre con que dicha fábrica denomina a la máquina ofrecida.
- 4) **MODELO:** Indicar año de fabricación de la máquina ofrecida.
- 5) **MOTOR Y CHASIS:** Se indicarán los números de motor y chasis coincidentes con los que se encuentran grabados en los equipos.
- 6) **POTENCIA / CAPACIDAD / RENDIMIENTO:** Se deberán expresar en las unidades correspondientes cada una de estas características, indicativas de las posibilidades de trabajo del equipo en su capacidad operativa principal (HP, m³., t, m³/h, t/h, etc.).
- 7) **NUMERO DE HORAS DE TRABAJO:** Se indicará el total de horas trabajadas por el equipo al momento de la oferta.
- 8) **ESTADO:** Se indicará MB (muy bueno), B (bueno) o R (regular), según sea el estado del equipo, debiendo aclararse al dorso de la planilla cualquier tipo de observación, sobre reparaciones efectuadas o a efectuarse, faltantes, etc.
- 9) **UBICACION ACTUAL:** El Oferente deberá indicar con exactitud dónde se encuentra ubicado el equipo ofrecido al momento de efectuar su oferta, para que el Ministerio de Asuntos Hídricos pueda realizar los controles que crea necesarios, todo lo cual debe ser facilitado por el oferente (Obra, taller de reparación, depósito, etc., incluyendo domicilio). De producirse algún cambio en la ubicación del equipo ofrecido, el oferente tiene la obligación de comunicarlo al Ministerio de Asuntos Hídricos dentro de las 24 horas de producido el mismo; en caso contrario ésta podrá eliminar del listado el equipo en cuestión.
- 10) **FECHA DE DISPONIBILIDAD:** El Oferente deberá indicar, mediante declaración jurada del Anexo V, la disponibilidad inmediata del equipo propuesto ofrecido a la fecha de la firma del Contrato. Deberá adjuntarse la documentación que acredite la propiedad del equipo. Si los equipos no fueran propiedad del Oferente, éste deberá presentar la documentación que acredite el Compromiso Formal de la Empresa prestataria de la cesión de los equipos en el momento que se especifique.
- 11) **PROPIEDAD:** Deberá indicar si el equipo a afectar a la obra es propio o alquilado.

ANEXO III - PRIMERA PARTE : ANTECEDENTES EMPRESARIOS

LICITACION PUBLICA N°

OBRA:

EMPRESA:

MINISTERIO DE
OBRAS PUBLICAS

ANTECEDENTES TECNICOS - OBRAS REALIZADAS Y/O EN EJECUCION										
Nº DE ORDEN	DENOMINACION DE LA OBRA	COMITENTE	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACION	MONTO CONTRACTUAL (\$)	MES-AÑO BASE	MONTO ACTUAL A LA FECHA DE COTIZACION DE OFERTAS S/INDEC (\$)



.....
Firma y aclaración del Proponente

.....
Firma y aclaración del Director Técnico

NOTA: Los oferentes podrán modificar el formato de esta planilla según sus necesidades, pero no deberán alterar el contenido indicado en el encabezado.

PERÍODO SELECCIONADO: DESDE/...../..... HASTA/...../.....

NOTAS: LAS OBRAS QUE SE DETALLEN DEBEN HABERSE REALIZADO DENTRO DE LOS ÚLTIMOS DIEZ (10) AÑOS
LOS OFERENTES PODRÁN MODIFICAR EL FORMATO DE ESTA PLANILLA SEGÚN SUS NECESIDADES. NO DEBIENDO ALTERAR EL CONTENIDO INDICADO EN EL ENCABEZADO DE LA MISMA

Firma y aclaración del Director Técnico

EMPRESA:

[illegible]

.....
Firma y aclaración del Director Técnico

NOTA: Los oferentes podrán modificar el formato de esta planilla según sus necesidades, pero no deberán alterar el contenido indicado en el encabezado.

ANEXO IV – SEGUNDA PARTE

CERTIFICADO DEL COMITENTE DE OBRA SIMILARES TERMINADAS

EMPRESA:

OBRA:

ORGANISMO CONTRATANTE:

FECHA DE CONTRATO:

MONTO DE OBRA:

PLAZO:

ADICIONALES DE CONTRATO:

ADICIONALES DE PLAZO:

CONDUCTA EN RELACION CON LAS DISPOSICIONES CONTRACTUALES

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
A- CUMPLIMIENTO DE ORDENES DE SERVICIOS				
B- PRESENCIA EN OBRA DEL REPRESENTANTE TECNICO.				
C- CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS				
D- CALIDAD DE LOS TRABAJOS				
E- CAPACIDAD TECNICA DEMOSTRADA				
F- VOLUMEN DE LA OBRA EJECUTADA				

NOTAS : Para la calificación solamente se tendrá en cuenta las obras con trabajos similares que estén acompañadas por el presente anexo, en original o copia debidamente legalizada

En el punto F-, se deberá expresar cuantitativamente la obra, mediante sus indicadores más representativos unidades de superficie (m²), volúmenes (m³), extensión (Km), etc.

Lugar y Fecha :

.....

Firma y Aclaración
Jefe Dpto. Técnico o Autoridad equivalente
(Sello Correspondiente)

ANEXO IV – SEGUNDA PARTE (Continuación)

CERTIFICADO DEL COMITENTE DE OBRA SIMILARES EN EJECUCIÓN

EMPRESA:
OBRA:
ORGANISMO CONTRATANTE:
FECHA DE CONTRATO:
MONTO DE OBRA: ADICIONALES DE CONTRATO:
PLAZO: ADICIONALES DE PLAZO:
PERIODO PARA EL CUAL SE EMITE EL PRESENTE CERTIFICADO:/...../..... AL/...../.....

CONDUCTA EN RELACION CON LAS DISPOSICIONES CONTRACTUALES

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
A.- GENERALES				
1- PRESENCIA EN OBRA DEL REPRESENTANTE TECNICO.				
2- CUMPLIMIENTO DE ORDENES DE SERVICIO				
B.- CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS				
1- MARCHA DE LA OBRA EN RELACION AL PLAN DE TRABAJO				
C.- CALIDAD DE LOS TRABAJOS				
1- MATERIALES PRESENTADOS CONFORME A LOS CONTRATOS				
2- DETALLES DE TERMINACION DE OBRA				
D.- CAPACIDAD TECNICA DEMOSTRADA				
1- SUFICIENCIA Y ADECUACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN OBRA.				
2- CALIDAD Y CANTIDAD DE PERSONAL TECNICO Y OBRERO				
3- ORGANIZACION DE LOS TRABAJOS				
E- VOLUMEN DE LA OBRA EJECUTADA				

NOTAS: Para la calificación solamente se tendrá en cuenta las obras con trabajos similares que estén acompañadas por el presente anexo, en original o copia debidamente legalizada
En el punto E-, se deberá expresar cuantitativamente la obra, mediante sus indicadores más representativos unidades de superficie (m²), volúmenes (m³), extensión (Km), etc.

Lugar y Fecha :

.....
Firma y Aclaración
Inspector de Obra
(Sello Correspondiente)

.....
Firma y Aclaración
Jefe Inmediato
(Sello Correspondiente)

.....
Firma y Aclaración
Jefe Superior
(Sello Correspondiente)

ANEXO V

DECLARACION JURADA

licitación pública N°:

obra :

oferente :

Los abajo firmantes, en nombre y representación del Oferente, manifiestan con carácter de Declaración Jurada que, al día de la fecha de la presentación de esta propuesta licitatoria, no tiene promovido y/o iniciado pedido de Concurso de Acreedores ni Quiebra, como así también que el Oferente de referencia no tiene conocimiento de poseer acción judicial de cualquier fuero, en su contra por la Provincia de Santa Fe, o por cualquier otro Ente Oficial de dicha provincia, ni que la Provincia hubiere formulado denuncias penales por la Comisión de presuntos ilícitos cometidos en la tramitación, ejecución o recepción de contratos de suministros, obras públicas o cualquier contrato administrativo suscripto con esos entes.

Asimismo, se declara que para cualquier cuestión judicial que se suscite se acepta la Jurisdicción de la Justicia Ordinaria de la Capital de la Provincia de Santa Fe.

Por otra parte, manifestamos conocer la zona de emplazamiento de la obra licitada, las condiciones en que se ejecutará la misma y nos comprometernos a disponer en forma inmediata a la fecha de la firma del contrato, el equipamiento ofrecido según Anexo II.

.....
Firma y aclaración
del Oferente

.....
Firma y aclaración
del Director Técnico

Lugar y fecha

ANEXO VI

CURRICULUM VITAE DEL PERSONAL CLAVE

- DIRECTOR TECNICO / TECNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA
- REPRESENTANTE TECNICO EN LA OBRA
- RESPONSABLE DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
- CONSULTORES DE INGENIERÍA
(Proyecto Ejecutivo / Ingeniería de Detalle / Asesoramiento durante la ejecución de obras, etc.)
- OTROS

Deberán completar para cada uno de ellos los siguientes datos:

1) DATOS PERSONALES Y TAREAS QUE DESEMPEÑARÁ

- Apellido y Nombre:
- Nacionalidad:
- D.N.I. Nro. :
- Lugar y Fecha de Nacimiento:
- Domicilio Particular:
- Teléfono:

2) DATOS DE CAPACITACIÓN

2.1) Títulos

- Grado:
- Postgrado

2.2) Capacidad Teórica en TEMAS AFINES a las tareas solicitadas

- Cursos:
- Actividad Docente y de Investigación:
- Becas, Publicaciones y Congresos:

3) ANTECEDENTES LABORALES Indicar:

- Denominación y descripción del trabajo
- Tipos de tareas desarrolladas: coordinador, proyectista, inspector, etc.
- Fechas desempeño (desde / hasta)
- Obra: nombre, ubicación, comitente, tipo de obra, plazo de ejecución, breve descripción de la obra y sus principales características, fecha de realización.

3.1) En TEMAS AFINES a las Tareas solicitadas:

- Asistencia Técnica (diagnósticos, estudios básicos, anteproyectos, proyectos, pliegos, etc.):
- Dirección, Supervisión e Inspector de Obras:

3.2) En TEMAS NO AFINES a las Tareas solicitadas:

- Asistencia Técnica (diagnósticos, estudios básicos, anteproyectos, proyectos, pliegos, etc.):
- Dirección, Supervisión e Inspector de Obras:

4) OTRAS REFERENCIAS (que puedan resultar de interés):

Por la presente declaro la veracidad de los datos consignados más arriba; como así también estar habilitado para el ejercicio profesional durante el año en curso; y me comprometo a prestar mis servicios profesionales conforme lo exigen las Reglamentaciones vigentes y el presente Pliego.

Lugar y fecha.....

.....
Firma y aclaración
del Oferente

.....
Firma y aclaración
del Director Técnico

.....
Firma y aclaración del Profesional

ANEXO VII

CLÁUSULA DE NO REPETICIÓN DE LA ART CONTRA EL COMITENTE

El siguiente texto debe incluirse como parte del contrato de Seguro de Riesgo de Trabajo que presente oportunamente la contratista

“(Indicar Nombre de la A.R.T) A.R.T. renuncio en forma expresa a iniciar toda acción de repetición o regreso contra el Comitente, sus funcionarios, empleados u obreros, bien sea con fundamento en el Art. 39 inc.5 de la Ley 24.557 o en cualquier otra norma jurídica, con motivo de las prestaciones en especie o dinerarias que me vea obligada a abonar al personal dependiente o ex-dependiente de (Indicar Nombre de la empresa contratista) alcanzados por la cobertura de la presente póliza, por accidentes de trabajo o enfermedad profesional sufridos o contraídos por el hecho o en ocasión del trabajo o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo o viceversa.- (Indicar Nombre de la A.R.T) A.R.T. me obligo a comunicar a la Unidad Ejecutora Provincial, en forma fehaciente, los incumplimientos a la póliza en que incurra el asegurado, y especialmente en la falta de pago en término de la misma, dentro de los diez (10) días de verificados.”

ANEXO VIII

DECLARACION JURADA DE OBRAS EN EJECUCION, CONTRATADAS Y ADJUDICADAS EN TODO EL PAIS

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS



Nº CERTIF.:

VIG:

BASE I:

EMPRESA:

FECHA:

DATOS DE LA OBRA	IMPORTE(1)			PLAZOS (en meses)					MONTO OBRA COMPROM.		MES RECONOC. M. CTOS	USO INTERNO	
	TOTAL	CERTIF.	SALDO (A)	s/Cont.	Prorr. Conc.	Total	Trans-currido (B)	Saldo	MENSUAL A/B=C	ANUAL C*12		I.F.P.	ACTUALIZACION
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
Lugar: Designación: Comitente: Fecha Contrato: Fecha Redet:													
												TOTAL	

DECLARO BAJO JURAMENTO SI / NO TENER CONTRATOS DE OBRAS RESCINDIDOS ANTE EL GOB.PCIAL.
POR CAUSAS IMPUTABLES A ESTE CONTRATISTA CONFORME A DTO. Nº 195/06 (Tachar lo que no corresponda)

(1) Declarar montos de contratos y adicionales separados en renglones aparte y colocar las FECHAS de las redeterminaciones.
(2) Para obras con plazo hasta 12 meses el monto de la obra comprometida será el Saldo de (A).
(3) En observaciones, la empresa debe declarar las obras que realice en UTE, aclarando: Empresa asociada y porcentaje de participación en la misma y monto total del Contrato.
(4) El mes base corresponde a: EL MES ANTERIOR A LA FECHA DE CONTRATO O EL MES ANTERIOR A LA FECHA DE ADJUDICACIÓN

NOTA:
* El Registro actualizará el monto de obra comprometida con el índice de fluctuación de precios vigentes.-
* En caso de montos de obras redeterminados, declararlos junto con la fecha de redeterminación.-
* Respetar el orden en el que se declaran las obras en las posteriores presentaciones

Firma y Sello: _____

ANEXO IX

PRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

ESTADO DE SITUACION PATRIMONIAL (BALANCE GENERAL) AL DE... DE... COMPARATIVO CON LOS DOS EJERCICIOS ANTERIORES

ACTIVO

ACTIVO CORRIENTE

Caja y bancos (Nota...)

Inversiones (Nota...)

Créditos (Nota...)

Bienes para consumo o comercialización (Nota...)

Otros activos (Nota...)

Total del activo corriente

ACTIVO NO CORRIENTE

Inversiones (Anexo...)

Bienes de uso (Anexo...)

Activos intangibles (Nota...)

Otros activos (Nota...)

Total del activo no corriente

TOTAL DEL ACTIVO

PASIVO

PASIVO CORRIENTE

Deudas (Nota...)

Previsiones (Nota...)

Fondos específicos (Nota...)

Total del pasivo corriente

PASIVO NO CORRIENTE

(VER EJEMPLIFICACION PASIVO CORRIENTE)

TOTAL DEL PASIVO

PARTICIPACION DE TERCEROS EN SOCIEDADES CONTROLADAS

SUBTOTAL

PATRIMONIO NETO

(según estado respectivo)

TOTAL

COMPONENTES FINANCIEROS IMPLICITOS SIGNIFICATIVOS

Segregados adecuadamente

RESULTADOS FINANCIEROS Y POR TENENCIAS

Informados en detalle

Denominación:

ESTADO DE RESULTADOS

Por el ejercicio anual finalizado el .../.../... comparativo con los dos anteriores

Ventas netas (Anexo...)

Costo de las mercaderías (servicios) vendidas (Anexo...)

Ganancia (pérdida) bruta

Gastos de comercialización (Anexo...)

Gastos de administración (Anexo...)

Resultado de inversiones permanentes

Otros ingresos y egresos

Resultados financieros y por tenencia (a)

Generados por activos

Intereses

Diferencias de cambio

Resultado por exposición a la inflación

Otros resultados por tenencia

Generados por pasivos

Intereses

Diferencias de cambio

Resultados por exposición a la inflación

Otros resultados por tenencia

Impuesto a las ganancias

Participación de terceros en sociedades controladas

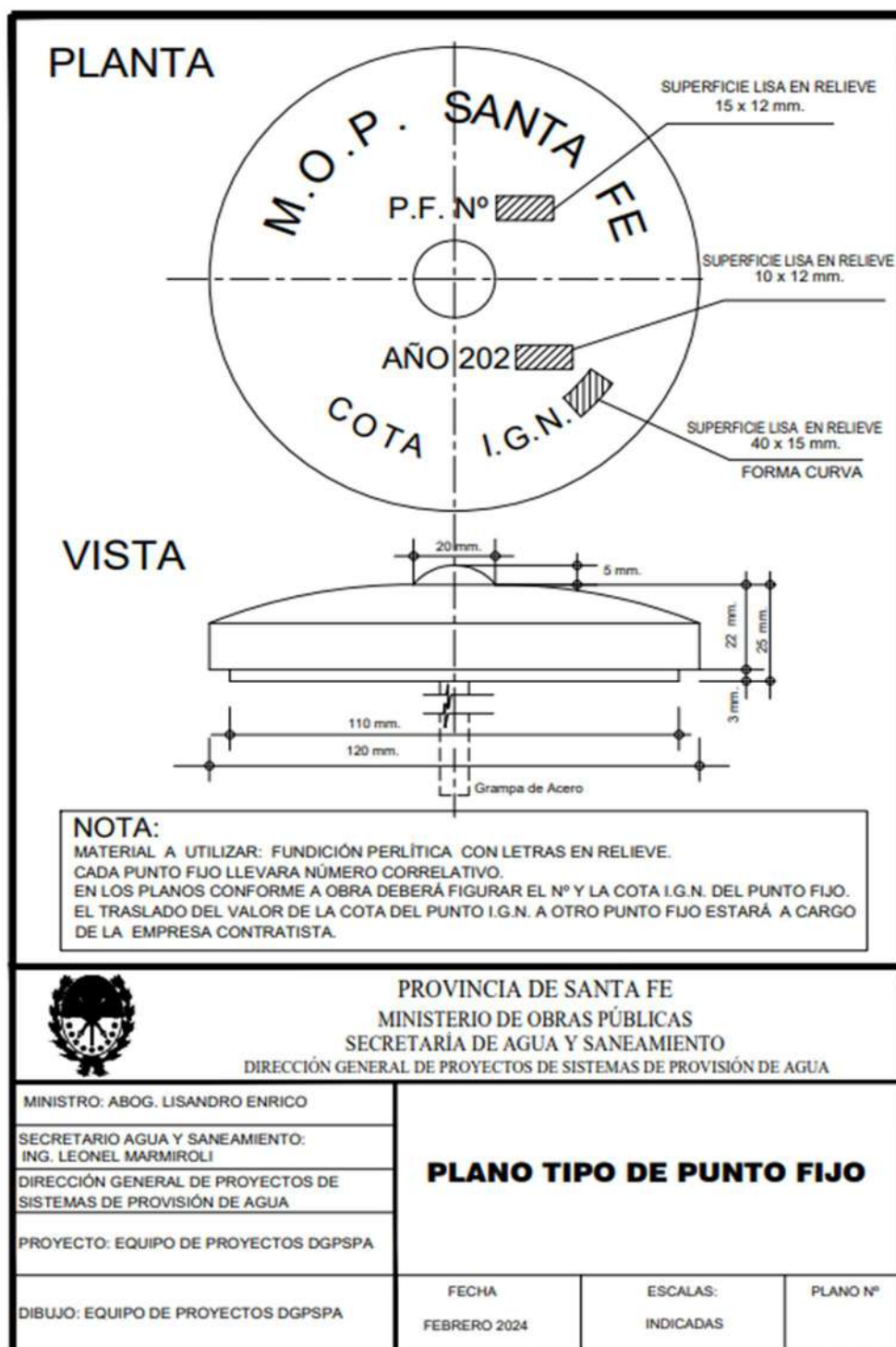
Ganancia (pérdida) ordinaria

Resultados extraordinarios (Nota...)

Ganancia (pérdida) del ejercicio

(a) Al segregar, debe considerarse el criterio de síntesis en la exposición que debe imperar en los estados básicos.

ANEXO IX



ANEXO XI

Parámetros de Ponderación para la Redeterminación de Precios

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA
AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

PARAMETROS DE PONDERACIÓN PARA LA REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATOS DE OBRAS PÚBLICAS (Ley N°12.046)

R	Nro.	Ítem Nombre / Materiales	Variación Fuente / Código / Material Asociado	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos Design. A3	Totales
A	2.1.1	Excavación para instalar Cañerías		A1= 0,00	A2= 0,21	A3= 0,79	1,00
B	1.1.1	Excavación para instalar Cañerías				A. e l. C. a3.1= 0,37 R. y R. a3.2= 0,21 C. y L. a3.3= 0,42 1,00	
A	2.1.2	Relleno de Zanjas con Suelo Natural		A1= 0,00	A2= 0,29	A3= 0,71	1,00
B	1.1.2	Relleno de Zanjas con Suelo Natural				A. e l. C. a3.1= 0,41 R. y R. a3.2= 0,23 C. y L. a3.3= 0,36 1,00	
A	1.2.1	Dragado de margen derecha del A° Ubajay en sector obra de toma		A1= 0,00	A2= 0,40	A3= 0,60	1,00
						A. e l. C. a3.1= 0,39 R. y R. a3.2= 0,22 C. y L. a3.3= 0,39 1,00	
A	1.2.2	Limpieza y Remoción de obstáculos sumergidos en zona de captación del río		A1= 0,00	A2= 0,26	A3= 0,74	1,00
						A. e l. C. a3.1= 0,41 R. y R. a3.2= 0,23 C. y L. a3.3= 0,36 1,00	
B	1.2.1	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 315 mm - Clase 6 para ramal Colastiné Norte, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.					
	1.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 160 mm - Clase 6 para ramal Villa California, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.		A1= 0,60	A2= 0,13	A3= 0,27	1,00
	1.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 110 mm - Clase 6 para vinculación a tanque Las Paltas, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.					
		Caño de PEAD Arena Materiales auxiliares (codos,curvas,etc. de PEAD)	DGVC-MOP: 1207099; Caño PEAD PE100. DGVC-MOP: 0802005; Arena fina. DGVC-MOP: 1207099; Caño PEAD PE100.	a1.1. 0,76 a1.2. 0,05 a1.3. 0,19 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,19 C. y L. a3.3= 0,47 1,00	
A	2.2.1	Provisión, acarreo y colocación de cañería hierro dúctil Ø 250 mm K7 para ramal de ingreso agua cruda, Incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica.		A1= 0,62	A2= 0,24	A3= 0,14	1,00
		Caño de H ^º D ^º Arena Materiales auxiliares (codos,curvas,etc. de H ^º D ^º)	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. DGVC-MOP: 0802005; Arena fina. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,40 a1.2. 0,05 a1.3. 0,55 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,19 C. y L. a3.3= 0,47 1,00	
A	4.11	Sistema de Desagüe de Lodos al Río		A1= 0,60	A2= 0,20	A3= 0,20	1,00
		Caño de H ^º D ^º Válvulas Materiales auxiliares (codos,curvas,etc. de H ^º D ^º)	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,48 a1.2. 0,40 a1.3. 0,12 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,19 C. y L. a3.3= 0,47 1,00	
A	2.3.1	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 50 mm montada sobre cañería de H ^º D ^º DN 250 mm, según planos y el PETP.					
B	1.3.1	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 80 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm CLASE 6 para ramal Colastiné Norte, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.		A1= 0,88	A2= 0,08	A3= 0,04	1,00
B	1.3.2	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm CLASE 6 para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.					
B	1.3.3	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 110 mm CLASE 6 para vinculación a Las Paltas, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.					
		Válvulas de Aire y accesorios Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,83 a1.2. 0,17 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
B	1.3.4	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 80 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm CLASE 6 para ramal Colastiné Norte, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.					
	1.3.5	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm CLASE 6 para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.		A1= 0,54	A2= 0,30	A3= 0,16	1,00
	1.3.6	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 110 mm CLASE 6 para vinculación a Las Paltas, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.					
		Válvulas de desagüe y accesorios Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,83 a1.2. 0,17 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	

R	Nro.	Item	Variación	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos Design. A3	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado				
A	2.3.2	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Esclusa de Seccionamiento (DN 250 enterrada)		A1= 0,73	A2= 0,19	A3= 0,08	1,00
	2.3.3	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Esclusa de Seccionamiento (DN 150 aérea)					
	2.3.4	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Controladora de Caudal DN 200 mm					
B	1.3.7	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Seccionadora DN 300 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm para ramal Colastiné , incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.		a1.1. 0,83 a1.2. 0,17 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
	1.3.8	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Seccionadora DN 150 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.					
		Valvulas varias Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,83 a1.2. 0,17 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
A	2.3.5	Provisión, Acarreo y Colocación de Caudalímetro Electromagnético (DN 200 mm)		A1= 0,95	A2= 0,04	A3= 0,01	1,00
		Caudalímetro Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,83 a1.2. 0,17 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
B	1.3.9	Provisión y colocación de accesorios en cámara de llegada a Centro de Distribución Colastiné		A1= 0,86	A2= 0,09	A3= 0,05	1,00
	1.3.10	Provisión y colocación de accesorios en cámara de llegada a Centro de Distribución Villa California					
		Caudalímetro Valvulas varias Materiales auxiliares		a1.1. 0,27 a1.2. 0,42 a1.3. 0,31 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,41 R. y R. a3.2= 0,23 C. y L. a3.3= 0,36 1,00	
A	2.3.6	Hormigón Armado tipo H-35, para cámaras de válvulas; según planos correspondientes y especificaciones del PETP.		A1= 0,41	A2= 0,36	A3= 0,23	1,00
B	1.3.11	Hormigón Armado tipo H-35, para cámaras de válvulas; según planos correspondientes y especificaciones del PETP.					
		Hormigón elaborado Maderas Terciadas Fenólicas Acero Nervado	DGVC-MOP: 0801216; Hormigón elaborado. DGVC-MOP: 207050 - Placa Fenólico - Base Junio 2014. DGVC-MOP: 0804003; Acero nervado 2400 kg/cm2 diam.10 mmx12 mts.	a1.1. 0,35 a1.2. 0,19 a1.2. 0,46 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,42 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,34 1,00	
B	1.4.1	Cruce Especial de Ruta Provincial N° 1. Ejecución con Tunelera.		A1= 0,21	A2= 0,40	A3= 0,39	1,00
		Cañerías de Acero Lodo bentonítico Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas. DGVC-MOP: 801052; Cemento Portland. C.1.5- ICC Costo Construcción - Albañilería.	a1.1. 0,87 a1.2. 0,08 a1.3. 0,05 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,36 R. y R. a3.2= 0,20 C. y L. a3.3= 0,44 1,00	
A	3.1.1	Desmantelamiento y Retiro de Equipamiento Existente		A1= 0,00	A2= 0,54	A3= 0,46	1,00
						A. e l. C. a3.1= 0,44 R. y R. a3.2= 0,25 C. y L. a3.3= 0,31 1,00	
A	3.2.1	Excavación mecánica y a pala manual para obras de arte		A1= 0,00	A2= 0,30	A3= 0,70	1,00
A	4.1	Excavación mecánica y a pala manual para estructuras					
B	3.1.1	Excavación mecánica y a pala manual					
B	4.1.1	Excavación mecánica y a pala manual					
						A. e l. C. a3.1= 0,39 R. y R. a3.2= 0,23 C. y L. a3.3= 0,38 1,00	
A	3.2.2	Relleno de suelo compactado		A1= 0,00	A2= 0,34	A3= 0,66	1,00
B	3.1.2	Relleno de suelo compactado					
B	4.1.2	Relleno de suelo compactado					
						A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
A	4.12	Relleno con suelo de estación de bombeo barros existente (incluye demolición losa tapa)		A1= 0,00	A2= 0,49	A3= 0,51	1,00
						A. e l. C. a3.1= 0,43 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,33 1,00	
A	3.2.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal		A1= 0,46	A2= 0,42	A3= 0,12	1,00
A	4.2	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal					
B	3.1.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal					
B	4.1.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal					
		Cemento normal Piedra granítica Tabla para encofrados Alambre, clavos, incorporador de aire, materiales menores	DGVC-MOP: 801052; Cemento Portland. DGVC-MOP: 803001; Piedra granítica 1:3. DGVC-MOP: 207050 - Placa Fenólico - Base Junio 2014. DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes.	a1.1. 0,21 a1.2. 0,43 a1.4. 0,29 a1.5. 0,07 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,20 C. y L. a3.3= 0,46 1,00	
A	3.2.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal		A1= 0,46	A2= 0,42	A3= 0,12	1,00
A	4.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal					
B	3.1.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal					
B	4.1.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal					
		Cemento normal Piedra granítica Tabla para encofrados Alambre, clavos, incorporador de aire, materiales menores	DGVC-MOP: 801052; Cemento Portland. DGVC-MOP: 803001; Piedra granítica 1:3. DGVC-MOP: 207050 - Placa Fenólico - Base Junio 2014. DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes.	a1.1. 0,21 a1.2. 0,43 a1.4. 0,29 a1.5. 0,07 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,20 C. y L. a3.3= 0,46 1,00	

R	Nro.	Item	Variación	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos Design. A3	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado				
A	3.2.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal					
A	4.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal		A1= 0,46	A2= 0,42	A3= 0,12	1,00
B	3.1.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal					
B	4.1.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal					
		Cemento normal Piedra granítica Tabla para encofrados Alambre, clavos, incorporador de aire, materiales menores	DGVC-MOP: 801052; Cemento Portland. DGVC-MOP: 803001; Piedra granítica 1:3. DGVC-MOP: 207050 - Placa Fenólico - Base Junio 2014. DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes.	a1.1. 0,21 a1.2. 0,43 a1.4. 0,29 a1.5. 0,07 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,34 R. y R. a3.2= 0,20 C. y L. a3.3= 0,46 <u>1,00</u>	
A	3.2.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420					
A	4.5	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420		A1= 0,71	A2= 0,29	A3= 0,00	1,00
B	3.1.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420					
B	4.1.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420					
		Acero Nervado Materiales menores	DGVC-MOP: 0804003; Acero nervado 2400 kg/cm2 diam.10 mmx12 DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes.	a1.1. 0,95 a1.2. 0,05 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,00 R. y R. a3.2= 0,00 C. y L. a3.3= 0,00 <u>0,00</u>	
B	3.1.8	Obras Complementarias y accesorios					
B	4.1.8	Obras Complementarias y accesorios		A1= 0,50	A2= 0,49	A3= 0,01	1,00
A	3.2.8	Obras Complementarias y accesorios					
		Materiales varios	DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes.	a1.1. 1,00 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,39 R. y R. a3.2= 0,22 C. y L. a3.3= 0,39 <u>1,00</u>	
B	3.1.9	Construcción de Sala de Bombas					
B	4.1.9	Construcción de Sala de Bombas		A1= 0,25	A2= 0,65	A3= 0,10	1,00
B	4.1.10	Construcción de Sala de Operador					
A	5.1	Construcción de edificio de Taller y Pañol					
		Hormigón elaborado Albañilería Chapa de acero Galvanizado	DGVC-MOP: 0801216; Hormigón elaborado. DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes. INDEC: 2899-42999-2; Chapas Metálicas.	a1.1. 0,10 a1.2. 0,68 a1.3. 0,22 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,21 R. y R. a3.2= 0,15 C. y L. a3.3= 0,64 <u>1,00</u>	
A	3.2.7	Veredas Perimetrales		A1= 0,33	A2= 0,50	A3= 0,17	1,00
		Hormigón elaborado Acero Nervado	DGVC-MOP: 0801216; Hormigón elaborado. DGVC-MOP: 0804003; Acero nervado 2400 kg/cm2 diam.10 mmx12	a1.1. 0,64 a1.2. 0,36 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,42 R. y R. a3.2= 0,24 C. y L. a3.3= 0,34 <u>1,00</u>	
A	5.2	Provisión y colocación cerco perimetral.					
B	3.1.7	Provisión y colocación cerco perimetral.		A1= 0,91	A2= 0,08	A3= 0,01	1,00
B	4.1.7	Provisión y colocación cerco perimetral.					
		Hormigón elaborado Albañilería Chapa de acero Galvanizado	DGVC-MOP: 0801216; Hormigón elaborado. DGVC-MOP: 0809002 Ladrillos comunes. INDEC: 2899-42999-2; Chapas Metálicas.	a1.1. 0,10 a1.2. 0,68 a1.3. 0,22 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,21 R. y R. a3.2= 0,15 C. y L. a3.3= 0,64 <u>1,00</u>	
A	1.1.1	Electrobombas Verticales de Obra de toma (Q= 63,5 l/s , H= 25 m Aprox.)					
A	4.6	Electrobombas Sumergibles Cloacales		A1= 0,98	A2= 0,02	A3= 0,00	1,00
B	2.1.1	Bomba Impulsión a Ramal Colastine y Villa California					
B	3.2.1	Electrobombas Elevación a Tanque distribución					
		Bombas	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 1,00 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,00 R. y R. a3.2= 0,00 C. y L. a3.3= 0,00 <u>0,00</u>	
A	1.1.2	Manifold de Impulsión de Agua Cruda (desde brida salida de bombas a manifold)					
B	2.1.2	Manifold de aspiración de Agua Potable (desde manifold existente a brida aspiración bombas)					
B	2.1.3	Manifold de impulsión de Agua Potable (desde brida de salida bomba a Conexión Caño PEAD ramal)		A1= 0,90	A2= 0,10	A3= 0,00	1,00
B	3.2.2	Manifold de aspiración de Agua Potable (desde cisternas a brida aspiración bombas)					
B	3.2.3	Manifold de Impulsión de Agua Potable					
		Elementos metalicos varios, accesorios, válvulas, piezas especiales. Caños y accesorios	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,79 a1.2. 0,21 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,00 R. y R. a3.2= 0,00 C. y L. a3.3= 0,00 <u>0,00</u>	
B	3.2.4	Provisión de piezas vinculación con subida a tanque y bajada a Red.		A1= 0,64	A2= 0,36	A3= 0,00	1,00
		Elementos metalicos varios, accesorios, válvulas, piezas especiales. Conductos de succión e impulsión y accesorios	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos. INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,87 a1.2. 0,13 <u>1,00</u>		A. e l. C. a3.1= 0,00 R. y R. a3.2= 0,00 C. y L. a3.3= 0,00 <u>0,00</u>	

R	Nro.	Item	Variación	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos Design. A3	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado				
A	1.1.4	Tablero eléctrico para bombas elevadoras		A1= 0,78	A2= 0,22	A3= 0,00	1,00
A	3.8.6	Tablero Eléctrico de Control de Dosificación					
B	2.1.5	Tablero eléctrico para bombas					
B	3.2.5	Tablero eléctrico para bombas elevadoras					
A	7.1	Tablero general y de comandos					
		Tableros	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,50		A. e l. C. a3.1= 0,00	
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,50		R. y R. a3.2= 0,00	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,00	
						0,00	
A	1.1.3	Sensores Externos: presión y niveles		A1= 0,88	A2= 0,12	A3= 0,00	1,00
B	2.1.4	Sensores Externos: Caudal y Presion					
B	3.2.6	Sensores de Medición: presion y niveles					
		Sensores	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,50		A. e l. C. a3.1= 0,00	
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,50		R. y R. a3.2= 0,00	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,00	
						0,00	
A	4.9	Aparejo de Izaje con Estructura de Soporte en E"B" de Barros		A1= 0,96	A2= 0,03	A3= 0,01	1,00
		Puente Grúa / Monorriel	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,83		A. e l. C. a3.1= 0,29	
		Materiales menores	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,17		R. y R. a3.2= 0,17	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,54	
						1,00	
A	6.1.1	Sistema de control PLC TOMA		A1= 0,87	A2= 0,08	A3= 0,05	1,00
A	6.1.4	Sistema de control PLC Planta					
A	6.1.7	Sistema de control PLC Bombeo de Barros					
A	6.1.10	Sistema de control PLC Casa Química					
A	6.1.13	Sistema de control PLC Cloro					
B	5.1.1	Sistema de control PLC EB Rincón					
B	5.1.4	Sistema de control PLC CD Colastiné					
B	5.1.7	Sistema de control PLC CD Villa California					
		Elementos Informáticos	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,46		A. e l. C. a3.1= 0,38	
		Gabinete estanco y cableado	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,54		R. y R. a3.2= 0,22	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,40	
						1,00	
A	6.1.2	Sistema de comunicación por fibra optica TOMA		A1= 0,72	A2= 0,06	A3= 0,22	1,00
A	6.1.5	Sistema de comunicación por fibra optica Planta					
A	6.1.8	Sistema de comunicación por fibra optica Bombeo de Barros					
A	6.1.11	Sistema de comunicación por fibra optica Casa Química					
A	6.1.14	Sistema de comunicación por fibra optica Cloro					
B	5.1.3	Sistema de comunicación por fibra optica EB Rincón					
B	5.1.6	Sistema de comunicación por fibra optica Cd Colastiné					
B	5.1.9	Sistema de comunicación por fibra optica CD Villa California					
		Gabinete, fuentes, patchera	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 1,00		A. e l. C. a3.1= 0,38	
				1,00		R. y R. a3.2= 0,22	
						C. y L. a3.3= 0,40	
						1,00	
A	6.1.3	Canalización y cableado TOMA		A1= 0,87	A2= 0,08	A3= 0,05	1,00
A	6.1.6	Canalización y cableado Planta Tratamiento					
A	6.1.9	Canalización y cableado Bombeo de Barros					
A	6.1.12	Canalización y cableado Casa Química					
A	6.1.15	Canalización y cableado Cloro					
B	5.1.2	Canalización y cableado EB Rincón					
B	5.1.5	Canalización y cableado CD Colastiné					
B	5.1.8	Canalización y cableado CD Villa California					
A	7.3	Canalizaciones y cableados					
		Cables y cañeros	C.1.5- ICC Costo Construcción - Instalación eléctrica.	a1.1. 0,40		A. e l. C. a3.1= 0,38	
		Materiales eléctricos	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	0,60		R. y R. a3.2= 0,22	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,40	
						1,00	
A	6.1.16	Programacion y puesta en marcha		A1= 0,00	A2= 1,00	A3= 0,00	1,00
B	5.1.11	Programacion y puesta en marcha					
			(*) Se utiliza como índice en este ítem para la Mano de obra: DGVC-MOP: 1303001; Jornal Profesional en campaña.	0,00		A. e l. C. a3.1= 0,00	
				0,00	(*)	R. y R. a3.2= 0,00	
				0,00		C. y L. a3.3= 0,00	
						0,00	
B	5.1.10	Automatismo Bombeo a Tanque Elevado - Las Paltas		A1= 0,74	A2= 0,16	A3= 0,10	1,00
		CPU		a1.1. 0,30		A. e l. C. a3.1= 0,52	
		Placa		a1.2. 0,30		R. y R. a3.2= 0,29	
		Materiales Menores y otros		a1.3. 0,40		C. y L. a3.3= 0,19	
				1,00		1,00	
A	7.2	Iluminación interior, exterior y de emergencia		A1= 0,64	A2= 0,35	A3= 0,01	1,00
		Columnas Iluminación	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,58		A. e l. C. a3.1= 0,52	
		Luminarias Led	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,10		R. y R. a3.2= 0,29	
		Materiales eléctricos	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.3. 0,32		C. y L. a3.3= 0,19	
				1,00		1,00	
A	1.1.5	Desmontaje de bombas y accesorios de manifold existente		A1= 0,00	A2= 0,99	A3= 0,01	1,00
			(*) Se utiliza como índice en este ítem para la Mano de obra: DGVC-MOP: 1303001; Jornal Profesional en campaña.	a1.1. 0,00		A. e l. C. a3.1= 0,52	
				a1.2. 0,00		R. y R. a3.2= 0,29	
				a1.3. 0,00		C. y L. a3.3= 0,19	
				0,00		1,00	
A	3.3.1	Compuertas de Fondo de Acero Inoxidable, 0,5 x 0,50 m.		A1= 0,77	A2= 0,17	A3= 0,06	1,00
A	3.5.1	Compuertas de Fondo de Acero Inoxidable con Actuador Eléctrico					
		Compuerta y accesorios					
		Actuador					
		Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,39		A. e l. C. a3.1= 0,34	
			INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,44		R. y R. a3.2= 0,19	
			INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.3. 0,17		C. y L. a3.3= 0,47	
				1,00		1,00	

R	Nro.	Item	Variación	Materiales		M. Obra	Equipos	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado	A1	A2	A3	Design.	
A	3.3.2	Sistema de Desagüe (DN200)		A1= 0,70	A2= 0,20	A3= 0,10		1,00
		Válvula y pasamuros	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,49		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Cañería descarga	DGVC-MOP: 0901449; Caño de PVC cloacal	a1.2. 0,16		R. y R. a3.2= 0,19		
		Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.3. 0,35		C. y L. a3.3= 0,47		
				1,00		1,00		
A	3.3.3	Sistema de Medición y Control de Nivel		A1= 0,71	A2= 0,20	A3= 0,09		1,00
		Medidor de Nivel Continuo	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,80		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,20		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.3.4	Sistema de Monitoreo Analítico Multiparamétrico en Línea		A1= 0,73	A2= 0,19	A3= 0,08		1,00
		Sensor - Transmisor	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,66		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,34		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.3.5	Vertederos de Salida en Mezcla Rápida y Pantallas de Mezcla y Reacción		A1= 0,76	A2= 0,17	A3= 0,07		1,00
		Vertederos	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,42		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Pantallas deflectoras PRFV	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac. 252 Productos de plástico	a1.2. 0,24		R. y R. a3.2= 0,19		
		Materiales auxiliares	C.1.5- ICC Costo Construcción - Albañilería.	a1.3. 0,34		C. y L. a3.3= 0,47		
				1,00		1,00		
A	3.3.6	Sistema de Bombeo para Tomamuestra		A1= 0,64	A2= 0,20	A3= 0,16		1,00
A	3.4.4	Bomba Tomamuestra a Laboratorio						
A	3.5.3	Bombas toma muestra de agua floculada a laboratorio						
A	3.6.4	Bombeo de Tomamuestra de Agua Sedimentada a Laboratorio						
A	3.7.2	Bombeo de toma de muestra de agua filtrada a laboratorio						
A	3.9.2	Sistema de bombeo y dosificación de hipoclorito de sodio						
		Bomba y accesorios	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,45		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,55		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.4.1	Dispensores Mecánicos a Turbina de Acero Inoxidable 316 con VDF Potencia Equipo 5 HP		A1= 0,75	A2= 0,18	A3= 0,07		1,00
A	3.4.2	Dispensores Mecánicos a Turbina de Acero Inoxidable 316 con VDF Potencia Equipo 2 HP						
		Agitador	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,79		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Equipos auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,21		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.4.3	Sensores de Nivel Hidrostático		A1= 0,72	A2= 0,19	A3= 0,09		1,00
A	3.6.5	Sensores de Nivel Hidrostático						
A	4.7	Medidor transmisor de nivel hidrostático						
		Sensores	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,51		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,49		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.4.5	Difusores para Inyección de Soluciones Químicas y CAP		A1= 0,73	A2= 0,18	A3= 0,09		1,00
		Difusores y accesorios	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,54		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,46		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.5.2	Floculadores Verticales		A1= 0,82	A2= 0,15	A3= 0,03		1,00
		Floculadores y accesorios	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,69		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales y equipos auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,31		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		
A	3.5.4	Instrumentación Analítica y de Control		A1= 0,76	A2= 0,17	A3= 0,07		1,00
A	3.6.3	Instrumentación Analítica						
A	3.7.4	Instrumentación Analítica y Control de Filtros						
A	3.11.1	Instrumental de Control a la salida de la cisterna existente						
		Sensores	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,70		A. e l. C. a3.1= 0,34		
		Materiales y equipos auxiliares	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.2. 0,30		R. y R. a3.2= 0,19		
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47		
						1,00		

R	Nro.	Item	Variación	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado			Design. A3	
A	3.6.1	Módulos Laminares (Seditubos) y Protección UV		A1= 0,73	A2= 0,19	A3= 0,08	1,00
		Seditubos	IPIB-Prod. Nac. 252 Productos de plástico.	a1.1. 0,66		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,34		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.6.2	Canaletas de recolección con vertedero		A1= 0,78	A2= 0,14	A3= 0,08	1,00
		Canaletas y accesorios	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,64		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,36		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.6.6	Sistema de Descarga y Colector de Barros		A1= 0,72	A2= 0,22	A3= 0,06	1,00
		Válvula y pasamuros	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,79		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Materiales auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,21		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.7.1	Lecho Filtrante y Sistema de Toberas		A1= 0,71	A2= 0,23	A3= 0,06	1,00
		Falso Fondo	IPIB-Prod. Nac. 252 Productos de plástico.	a1.1. 0,74		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Manto Filtrante arena	DGVC-MOP: 0802005; Arena fina.	a1.2. 0,26		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.7.3	Sistema Integral de Achique y Drenaje de Galerías		A1= 0,81	A2= 0,16	A3= 0,03	1,00
		Bomba y accesorios	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,46		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Materiales y equipos auxiliares	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos	a1.2. 0,54		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.7.5	Piping, valvulería y Medición de Filtros		A1= 0,86	A2= 0,11	A3= 0,03	1,00
A	4.8	Cañerías, Piezas Especiales y Accesorios					
		Cañerías y accesorios	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,77		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Válvulas y materiales y equipos auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,23		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.7.6	Interconexión de Agua Filtrada a Cisterna y Macromedición		A1= 0,66	A2= 0,27	A3= 0,07	1,00
		Cañerías y accesorios	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,45		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Válvulas, sensores, materiales y equipos auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,55		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	3.8.1	Adecuación y Extensión: Dosificación de Sulfato de Aluminio		A1= 0,67	A2= 0,28	A3= 0,05	1,00
A	3.8.2	Adecuación y Extensión de la Dosificación de Polielectrolito					
A	3.8.3	Adecuación y Extensión del Sistema de Preparación y Dosificación de Carbón Activado (CAP)					
A	3.8.4	Adecuación y Extensión: Preparación y Dosificación de Lechada y Agua de Cal					
A	3.8.5	Adecuación y Extensión del Sistema de Dosificación de Poliacrilamida					
		Bomba y accesorios	INDEC: C.1; IPIB-Prod. Nac.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,20		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Cañerías y accesorios	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,30		R. y R. a3.2= 0,19	
		Válvulas, sensores, materiales y equipos auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.3. 0,50		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
				1,00			
A	3.9.1	Tanques de Almacenamiento de Hipoclorito de Sodio		A1= 0,78	A2= 0,18	A3= 0,04	1,00
		Tanques PRFV y accesorios	IPIB-Prod. Nac. 252 Productos de plástico.	a1.1. 0,40		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Válvulas, y materiales y equipos auxiliares	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,34		R. y R. a3.2= 0,19	
		Obra civil	INDEC: C. 1.1.1; ICC Costo Construcción - Gastos Generales	a1.3. 0,26		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
				1,00			
A	3.10.1	Red de Desagües		A1= 0,70	A2= 0,20	A3= 0,10	1,00
		Cañerías descarga	DGVC-MOP: 0901449; Caño de PVC cloacal	a1.1. 0,93		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Obras civiles	INDEC: C. 1.1.1; ICC Costo Construcción - Gastos Generales	a1.2. 0,07		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
A	4.10	Tapas Metálicas de Acceso y Obras Complementarias		A1= 0,68	A2= 0,20	A3= 0,12	1,00
		Tapas, marcos y conductos ventilación	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.1. 0,93		A. e l. C. a3.1= 0,34	
		Elementos complementarios	INDEC: 2710-27101 - Hierros y Aceros en formas basicas.	a1.2. 0,07		R. y R. a3.2= 0,19	
				1,00		C. y L. a3.3= 0,47	1,00
B	5.2.1	Instalación de Fibra Óptica en tritubo enterrado		A1= 0,78	A2= 0,10	A3= 0,12	1,00
		Fibra óptica y materiales auxiliares p/ instalación de fibra óptica	INDEC: C.13; IPIB-Prod. Import.31 - Máq. y aparatos eléctricos.	a1.1. 0,78		A. e l. C. a3.1= 0,41	
		Tritubo de PEAD	DGVC-MOP: 1207099; Caño PEAD PE100.	a1.2. 0,21		R. y R. a3.2= 0,23	
		Cámara de inspección	DGVC-MOP: 0801216; Hormigón elaborado.	a1.3. 0,01		C. y L. a3.3= 0,36	1,00
				1,00			
B	6.1	Mensura de deslinde y subdivisión		A1= 0,00	A2= 1,00	A3= 0,00	1,00
			INDEC: C. 1.1.1; ICC Costo Construcción - Gastos Generales.	a1.1. 0,00		A. e l. C. a3.1= 0,00	
				1,00		R. y R. a3.2= 0,00	
						C. y L. a3.3= 0,00	0,00

R	Nro.	Item	Variación	Materiales A1	M. Obra A2	Equipos	Totales
		Nombre / Materiales	Fuente / Código / Material Asociado			Design. A3	
II.1	II.1	Ingeniería de Detalles		A1= 0,00	A2= 1,00	A3= 0,00	1,00
		Mano de obra profesional	(*) Se utiliza como índice en este ítem para la Mano de obra: DGV-C-MOP: 1303001; Jornal Profesional en campaña.		(*)	A. e l. C. a3.1= 0,00 R. y R. a3.2= 0,00 C. y L. a3.3= 0,00 0,00	
II.2	II.2	Movilidad para la Inspección		A1= 0,00	A2= 0,00	A3= 1,00 A. e l. C. a3.1= 0,24 R. y R. a3.2= 0,13 C. y L. a3.3= 0,63 1,00	1,00
Comunes a todos los ítems:							
		Mano de obra Asalariada (Excepto ítems indicados con índices diferentes)	DGVC -MOP		9000011		
		Amortización de equipos Obras DPOH y SPAR	DGVC -MOP		1023002		
		Reparaciones y Repuestos	DGVC -MOP		9000011		
		Combustibles	DGVC -MOP		101010		
		Aceites y Lubricantes	DGVC -MOP		101010		

Santa Fe, 7 de marzo de 2025.-

MEMORANDUM N° 02/2025

DEL MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

PARA TODAS LAS SECRETARIAS Y ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS QUE FUNCIONEN EN EL ÁMBITO DE ESTE MINISTERIO

Asunto: Redondeo en el valor de los presupuestos oficiales y ofertas

Déjese sin efecto el memorándum 01/2025.

Se notifica mediante la presente a todas las Secretarías que forman parte de este Ministerio, así como a todos los Organismos Descentralizados que operan bajo su ámbito, a los fines optimizar la comunicación, será necesario ajustar los presupuestos oficiales redondeando al número de unidad de millones (1.000.000) más próximo, ya sea el anterior o el posterior.

A modo ejemplificativo, un presupuesto oficial u oferta de \$45.551.550 deberá ser fijado, aplicando el redondeo requerido, en \$46.000.000. Si el presupuesto oficial es de \$45.449.550, debe establecerse, después de aplicar el redondeo solicitado, en \$45.000.000.

Otro ejemplo: presupuesto oficial u oferta de \$2.212.742.333, aplicando el redondeo requerido, deberá establecerse en \$2.213.000.000. Como así, si el presupuesto oficial fuera de \$2.212.078.333, aplicando el redondeo requerido, quedaría en \$2.212.000.000.

Debe hacerse expresa mención que el monto incorporado a la oferta no formará parte del cómputo y presupuesto que luego podría ser adjudicado, sino que es un monto que en más o en menos, adaptará la oferta a los fines de ser anunciada en unidad de millones y solo a los fines comunicacionales. Dicho aumento o disminución no será tenido en cuenta por las comisiones evaluadoras al momento de analizar las ofertas mas convenientes, y no será incorporado en los decretos/resoluciones de adjudicación.

Asimismo, las áreas deberán adecuar los pliegos licitatorios a los fines de que las ofertas se ajusten al redondeo establecido en los párrafos precedentes, debiendo las empresas oferentes indicar en la oferta presentada el presupuesto sin redondeo a los fines de confeccionar el acta de apertura y evaluación de ofertas y el presupuesto con redondeo a los fines comunicacionales.

Debe instruirse a las áreas a difundir el presente memorándum a las empresas oferentes, debiéndose también publicar en la página web de la provincia en cada llamado a licitación.

A los fines ejemplificativos, se acompaña planilla de cómputo y presupuesto modelo que forma parte del presente.

Obra : REFACCIÓN MUSEO PROVINCIAL DE BELLAS ARTES ROSA GALISTEO DE RODRIGUEZ – 2da. Etapa
Ubicación : Santa Fe - Dpto. La Capital

PRESUPUESTO

Valores a Noviembre 2024

19	INSTALACION ELECTRICA					FR 19
19.1	Tablero TS1 (actualizar) sumar potencia ascensor s /pliego y planos	u	1,00	929.842,56	929.842,56	0,10
19.2	Tablero TS Biblioteca (actualizar) s /pliego y planos	u	1,00	546.718,92	546.718,92	0,06
19.3	Tablero TS didactica (reubicar y actualizar) s /pliego y planos	u	3,00	841.357,62	2.524.072,86	0,26
19.4	Tablero TS Subsuelo s /pliego y planos	u	1,00	494.753,85	494.753,85	0,05
19.5	Tendido de alimentadores a tableros según potencia s/pliego y planos	gl	2,00	558.585,20	1.117.170,40	0,12
19.6	Horno micro-ondas 700 W s/PETP	u	1,00	170.231,22	170.231,22	0,02
19.7	Proyector WIFI s/PETP	u	1,00	2.918.056,14	2.918.056,14	0,31
19.8	BOCAS DE ILUMINACION	u	271,00	59.589,47	16.148.746,37	1,69
19.9	LUMINARIA TIPO 01 según Plano y PETP	u	107,00	73.426,10	7.856.592,70	0,82
19.10	LUMINARIA TIPO 02 según Plano y PETP	u	3,00	22.896,99	68.690,97	0,01
19.11	LUMINARIA TIPO 03 según Plano y PETP	u	15,00	12.762,03	191.430,45	0,02
19.12	LUMINARIA TIPO 04 según Plano y PETP	u	6,00	31.949,78	191.698,68	0,02
19.13	LUMINARIA TIPO 05 según Plano y PETP	m	98,00	30.103,73	2.950.165,54	0,31
19.14	LUMINARIA TIPO 06 según Plano y PETP	u	2,00	31.804,10	63.608,20	0,01
19.15	LUMINARIA TIPO 07 según Plano y PETP	u	1,00	46.642,34	46.642,34	0,00
19.16	LUMINARIA TIPO 08. Rieles eléctricos y planimetría. 70 luminarias según Plano y PETP	gl	1,00	5.806.030,44	5.806.030,44	0,61
19.17	LUMINARIA TIPO 09 según Plano y PETP	u	1,00	18.526,68	18.526,68	0,00
19.18	LUMINARIA TIPO 10 según Plano y PETP	u	9,00	52.760,78	474.847,02	0,05
19.19	LUMINARIA TIPO 11 (llamador baño discapacitados) según Plano y PETP	u	4,00	265.960,09	1.063.840,36	0,11
19.20	LUMINARIA TIPO 12 según Plano y PETP	u	23,00	52.760,78	1.213.497,94	0,13
19.21	LUMINARIA TIPO 13 según Plano y PETP	u	15,00	41.785,45	626.781,75	0,07
19.22	LUMINARIA TIPO 14 Equipo de emergencia batería de litio Gamasonic EMB LED o equivalente según Plano y PETP	u	31,00	44.981,36	1.394.422,16	0,15
19.23	LUMINARIA TIPO 15 s/ plano y PETP	u	2,00	29.384,33	58.768,66	0,01
19.24	LUMINARIA TIPO 16 s/ plano y PETP	u	34,00	17.135,67	582.612,78	0,06
19.25	Reemplazar las lámparas en araña y brazos de la sala de lectura s/PETP	gl	1,00	48.842,55	48.842,55	0,01
19.26	Ventilador de Techo 4 aspas de acero inoxidablesegún Planos y PETP	u	6,00	170.412,10	1.022.472,60	0,11
19.27	EXTRACTOR DE AIRE DE BAÑO según Planos y PETP	u	2,00	72.067,75	144.135,50	0,02
19.28	Ventilador de pared. Diámetro 60 cm (24"). Cuatro aspas. Liliana Modelo VW2416 o equivalente según Planos y PETP	u	3,00	100.011,53	300.034,59	0,03
19.29	Canalización por pared del cableado telefónico en fachada lateral según Planos y PETP	gl	1,00	134.232,88	134.232,88	0,01
19.30	Puesto de datos/telefonía en pared 2 RJ45 según Planos y PETP	u	8,00	166.628,17	1.333.025,36	0,14
19.31	Sistema Aro Hipoacústicos completo según Plano y PETP	u	2,00	2.375.465,70	4.750.931,40	0,50
19.32	Reubicación del cableado EPE en el frontis según PETP.	gl	1,00	758.390,40	758.390,40	0,08
19.33	Deshumidificador a compresor. Capacidad 70 l/día. Potencia eléctrica: 830 W según Planos y PETP	u	5,00	903.008,85	4.515.044,25	0,47
19.34	Calefón eléctrico Atmor 7.5KW (incluye instalación eléctrica) según Planos y PETP	u	1,00	402.066,02	402.066,02	0,04
19.35	Bandejas portacables s/ planos y PETP	m	60,00	14.889,74	893.384,40	0,09
19.36	Tablero TS terraza (reubicar) s /pliego y planos	u	1,00	152.310,24	152.310,24	0,02
19.37	Sistema de Iluminación en Fachadas s/ planos y PETP	gl	1,00	140.943.499,65	140.943.499,65	14,74
19.38	Sistema de Iluminación en Cerco de Obra s/ planos y PETP	gl	1,00	2.025.656,22	2.025.656,22	0,21
19.39	Termotanque Electrico. Cap. 80litros con conexión de agua inferior, de colgar (incluye instalación eléctrica) tipo Longvie según planos y PETP	u	1,00	444.728,57	444.728,57	0,05
20	INSTALACIONES ESPECIALES					FR 20
20.1	Extintor triclase ABC agente limpio: HCFC 123. Capacidad: 5 KG. s/ planos y PETP	u	20,00	711.289,67	14.225.793,40	1,49
20.2	Retiro y re instalación de equipos unidades exteriores AA s/ planos y PETP	gl	1,00	1.828.418,04	1.828.418,04	0,19
20.3	Provisión y montaje de ascensor hidráulico s/ planos y PETP	gl	1,00	35.271.249,92	35.271.249,92	3,69
20.4	Campana de extracción mecánica de acero inoxidable en laboratorio s/ planos y PETP	u	1,00	5.729.554,65	5.729.554,65	0,60
20.5	Acondicionador de Aire tipo consola piso-techo frío/calor 5 TR s/planos y PETP	u	2,00	3.289.322,00	6.578.644,00	0,69
20.6	Sistema de Alarma de 4 zonas X28 s/ planos y PETP	gl	1,00	2.078.360,25	2.078.360,25	0,22
20.7	Sistema de Presurización de escalera s/pliego y planos	gl	1,00	3.581.428,33	3.581.428,33	0,37
20.8	Instalación eléctrica pozo de bombeo pluvial (bomba, tablero,flotante,etc) s/pliego y planos	gl	1,00	4.952.015,56	4.952.015,56	0,52
20.9	Sistema WIFI (Router Inalámbrico + 2 repetidores) s/pliego y planos	gl	1,00	214.768,87	214.768,87	0,02
20.10	ACONDICIONADOR SPLIT INVERTER F/C 4500 fr/hr s/ planos y PETP	u	1,00	1.504.148,17	1.504.148,17	0,16
20.11	ACONDICIONADOR SPLIT INVERTER F/C 3000 fr/hr s/ planos y PETP	u	1,00	1.520.889,92	1.520.889,92	0,16
20.12	ACONDICIONADOR SPLIT INVERTER F/C 5000 fr/hr s/ planos y PETP	u	3,00	2.205.186,27	6.615.558,81	0,69
20.13	TENDIDO CONDUCTOS, DIFUSORES Y REJAS en Sala San Martin s/ traza planimetría y PETP	gl	1,00	3.764.575,65	3.764.575,65	0,39
20.14	Equipamiento de sonido s/ planos y PETP	gl	1,00	2.839.963,41	2.839.963,41	0,30

TOTAL COSTO	956.236.316,46	100,00

Coficiente Resumen [K]	1,57	547.923.409,33

TOTAL	1.504.159.725,79
TOTAL CON REDONDEO MEMO 2/25	1.504.000.000

PLANILLAS DE COTIZACIÓN

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

PLAZO DE OBRA: 12 meses

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Mes base de referencia:

RUBRO / ITEM	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Item	Inc. %

A TRAMO OBRA DE TOMA - PLANTA POTABILIZADORA

1 OBRA DE TOMA

1.1	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO				
1.1.1	Electrobombas Verticales de Obra de toma (Q= 63,5 l/s , H= 25 m Aprox.)	un	3,00		
1.1.2	Manifold de Impulsión de Agua Cruda (desde brida salida de bombas a manifold)	gl	1,00		
1.1.3	Sensores Externos: presión y niveles	gl	1,00		
1.1.4	Tablero eléctrico para bombas elevadoras	gl	1,00		
1.1.5	Desmontaje de bombas y accesorios de manifold existente	gl	1,00		
	Subtotal Equipamiento Electromecánico				

1.2	REACONDICIONAMIENTO OBRA DE TOMA				
1.2.1	Dragado de margen derecha del A° Ubajay en sector obra de toma	m3	1500,00		
1.2.2	Limpieza y Remoción de obstáculos sumergidos en zona de captación del río	gl	1,00		
	Subtotal Reacondicionamiento Obra de Toma				

SUBTOTAL OBRA DE TOMA

2 READECUACIÓN CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA

2.1	MOVIMIENTO DE SUELOS				
2.1.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALAR CAÑERÍAS. Comprende la provisión de Mano de obra, Materiales y Equipos para ejecutar los trabajos de excavación y perfilado del fondo de zanja, conforme el PETP, incluyendo las obras de acceso a la traza del acueducto.	m3	28,80		
2.1.2	RELLENO DE ZANJAS CON SUELO NATURAL; Comprende la provisión de la Mano de Obra, Materiales y Equipos necesarios para el relleno de zanjass con suelos producto de la excavación de zanjass, que sean aptos para tal fin, en un todo de acuerdo con las especificaciones, según PETP.	m3	27,62		
	Subtotal Movimiento De Suelos				

2.2	COLOCACIÓN DE CAÑERÍA DE AGUA CRUDA				
2.2.1	Provisión, acarreo y colocación de cañería hierro dúctil Ø 250 mm-k7 para ramal de ingreso agua cruda, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica	m	24,00		
	Subtotal Colocación de Cañerías				

2.3	DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACION Y SECCIONAMIENTO EN CAÑERÍA DE ADUCCIÓN				
2.3.1	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de Triple Efecto DN 50 Montada sobre Cañería de HD Ø 250 mm Clase K7	un	1,00		
2.3.2	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Esclusa de Seccionamiento (DN 250 enterrada)	un	1,00		
2.3.3	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Esclusa de Seccionamiento (DN 150 aérea)	un	1,00		
2.3.4	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Controladora de Caudal DN 200 mm	un	1,00		
2.3.5	Provisión, Acarreo y Colocación de Caudalímetro Electromagnético (DN 200 mm)	un	1,00		
2.3.6	Hormigón Armado tipo H-35, para cámaras de válvulas; según planos correspondientes y especificaciones del PETP.	m3	7,00		
	Subtotal Dispositivos de Control, Regulación y Seccionamiento				

SUBTOTAL READECUACIÓN CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA

3 PLANTA POTABILIZADORA

3.1	DESMANTELAMIENTO POZO DE BOMBEO DE LODOS				
3.1.1	Desmantelamiento y Retiro de Equipamiento Existente	gl	1,00		
	Subtotal Desmantelamiento Pozo de Bombeo de Lodos				

3.2	OBRA CIVIL				
3.2.1	Excavación mecánica y a pala manual para obras de arte	m3	501,54		
3.2.2	Relleno de suelo compacto	m3	12,00		
3.2.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal	m3	297,00		
3.2.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal	m3	19,50		
3.2.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal	m3	23,00		
3.2.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420	tn	26,73		
3.2.7	Veredas perimetrales	m2	211,00		
3.2.8	Obras complementarias y accesorios	gl	1,00		
	Subtotal Obra Civil				

3.3	CÁMARAS AMORTIGUADORA DE CARGA				
3.3.1	Compuertas de Fondo de Acero Inoxidable, 0,5 x 0,50 m	un	2,00		
3.3.2	Sistema de Desagüe (DN200)	gl	1,00		
3.3.3	Sistema de Medición y Control de Nivel	un	1,00		
3.3.4	Sistema de Monitoreo Analítico Multiparamétrico en Línea	gl	1,00		
3.3.5	Vertederos de Salida en Mezcla Rápida y Pantallas de Mezcla y Reacción	gl	1,00		
3.3.6	Sistema de Bombeo para Tomamuestra	gl	1,00		
	Subtotal Cámaras Amortiguadora De Carga				

3.4 MEZCLADORES MECÁNICOS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

PLAZO DE OBRA: 12 meses

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Mes base de referencia:

RUBRO / ITEM		Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Item	Inc. %
3.4.1	Dispensores Mecánicos a Turbina de Acero Inoxidable 316 con VDF Potencia Equipo 5 HP	un	2,00			
3.4.2	Dispensores Mecánicos a Turbina de Acero Inoxidable 316 con VDF Potencia Equipo 2 Hp	un	4,00			
3.4.3	Sensores de Nivel Hidrostático	un	6,00			
3.4.4	Bomba Tomamuestra a Laboratorio	un	2,00			
3.4.5	Difusores para Inyección de Soluciones Químicas y CAP	gl	1,00			
Subtotal Mezcladores Mecánicos						
3.5	FLOCULADORES					
3.5.1	Compuertas de Fondo de Acero Inoxidable con Actuador Eléctrico	gl	1,00			
3.5.2	Floculadores Verticales	un	4,00			
3.5.3	Bombas Tomamuestra de Agua Floculada a Laboratorio	un	2,00			
3.5.4	Instrumentación Analítica y de Control	gl	1,00			
Subtotal Floculadores						
3.6	SEDIMENTADORES					
3.6.1	Módulos Laminares (Seditubos) y Protección UV	un	76,00			
3.6.2	Canaletas de Recolección con Vertedero	un	20,00			
3.6.3	Instrumentación Analítica	un	1,00			
3.6.4	Bombeo de Tomamuestra de Agua Sedimentada a Laboratorio	un	1,00			
3.6.5	Sensores de Nivel Hidrostático	un	1,00			
3.6.6	Sistema de Descarga y Colector de Barros	gl	1,00			
Subtotal Sedimentadores						
3.7	FILTROS					
3.7.1	Lecho Filtrante y Sistema de Toberas	gl	1,00			
3.7.2	Bombeo de Toma de Muestra de Agua Filtrada a Laboratorio	gl	1,00			
3.7.3	Sistema Integral de Achique y Drenaje de Galerías.	gl	1,00			
3.7.4	Instrumentación Analítica y Control de Filtros	gl	1,00			
3.7.5	Piping, valvulería y Medición de Filtros	gl	1,00			
3.7.6	Interconexión de Agua Filtrada a Cisterna y Macromedición	gl	1,00			
Subtotal Filtros						
3.8	CASA QUÍMICA					
3.8.1	Adecuación y Extensión: Dosificación de Sulfato de Aluminio	gl	1,00			
3.8.2	Adecuación y Extensión de la Dosificación de Polielectrolito	gl	1,00			
3.8.3	Adecuación y Extensión del Sistema de Preparación y Dosificación de Carbón Activado (CAP)	gl	1,00			
3.8.4	Adecuación y Extensión: Preparación y Dosificación de Lechada y Agua de Cal	gl	1,00			
3.8.5	Adecuación y Extensión del Sistema de Dosificación de Poliacrilamida	gl	1,00			
3.8.6	Tablero Eléctrico de Control de Dosificación	gl	1,00			
Subtotal Casa Química						
3.9	SISTEMA DE CLORACIÓN					
3.9.1	Tanques de Almacenamiento de Hipoclorito de Sodio	gl	1,00			
3.9.2	Sistema de Bombeo y Dosificación de Hipoclorito de Sodio.	gl	1,00			
Subtotal Equipo de Cloración						
3.10	DESAGÜES PARA EFLUENTES					
3.10.1	Red de Desagües	gl	1,00			
Subtotal Desagües para Efluentes						
3.11	INSTRUMENTAL DE CONTROL					
3.11.1	Instrumental de Control a la salida de la cisterna existente	gl	1,00			
Subtotal Instrumental de Control						
SUBTOTAL PLANTA POTABILIZADORA						
4	NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS					
4.1	Excavación mecánica y a pala manual para estructuras	m³	600,00			
4.2	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal	m³	148,00			
4.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal	m³	9,00			
4.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal	m³	25,00			
4.5	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420	ton	18,00			
4.6	Electrobombas Sumergibles Cloacales	Un	3,00			
4.7	Medidor Transmisor de Nivel Hidrostático	Un	1,00			
4.8	Cañerías, Piezas Especiales y Accesorios	gl	1,00			
4.9	Aparejo de Izaje con Estructura de Soporte en E" B° de Barros	gl	1,00			
4.10	Tapas Metálicas de Acceso y Obras Complementarias	gl	1,00			
4.11	Sistema de Desagüe de Lodos al Río	gl	1,00			
4.12	Relleno con suelo de estación de bombeo barros existente (incluye demolición losa tapa)	m3	210,00			
SUBTOTAL NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS						

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

PLAZO DE OBRA: 12 meses

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Mes base de referencia:

RUBRO / ITEM	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Item	Inc. %

5	CONSTRUCCIÓN DE TALLER Y PAÑOL				
5.1	Construcción de edificio de Taller y Pañol	m2	100,00		
5.2	Provisión y colocación cerco perimetral.	m	100,00		

SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN DE TALLER Y PAÑOL					

6	SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN				

6.1	SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN - TOMA Y PLANTA POTABILIZADORA				
6.1.1	Sistema de control PLC TOMA	gl	1,00		
6.1.2	Sistema de comunicación por fibra optica TOMA	gl	1,00		
6.1.3	Canalización y cableado TOMA	gl	1,00		
6.1.4	Sistema de control PLC Planta	gl	1,00		
6.1.5	Sistema de comunicación por fibra optica Planta	gl	1,00		
6.1.6	Canalización y cableado Planta Tratamiento	gl	1,00		
6.1.7	Sistema de control PLC Bombeo de Barros	gl	1,00		
6.1.8	Sistema de comunicación por fibra optica Bombeo de Barros	gl	1,00		
6.1.9	Canalización y cableado Bombeo de Barros	gl	1,00		
6.1.10	Sistema de control PLC Casa Química	gl	1,00		
6.1.11	Sistema de comunicación por fibra optica Casa Química	gl	1,00		
6.1.12	Canalización y cableado Casa Química	gl	1,00		
6.1.13	Sistema de control PLC Cloro	gl	1,00		
6.1.14	Sistema de comunicación por fibra optica Cloro	gl	1,00		
6.1.15	Canalización y cableado Cloro	gl	1,00		
6.1.16	Programación y puesta en Marcha	gl	1,00		
	Subtotal Sistema de Automatismo y Telegestión Obra de Toma y Planta Potabilizadora				

SUBTOTAL SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN					

7	PROVISIÓN DE ENERGIA AL SEGUNDO MODULO PLANTA POTABILIZADORA				

7.1	Tablero general y de comandos	gl	1,00		
7.2	Iluminación interior, exterior y de emergencia	gl	1,00		
7.3	Canalizaciones y Cableados	gl	1,00		

SUBTOTAL PROVISIÓN DE ENERGIA AL SEGUNDO MODULO PLANTA POTABILIZADORA					

TOTAL RUBRO A - TRAMO OBRA DE TOMA - PLANTA POTABILIZADORA					

B	TRAMO ESTACIÓN DE BOMBEO - CENTROS DE DISTRIBUCIÓN				

1	OBRA DE CONDUCCIÓN				

1.1	MOVIMIENTO DE SUELOS				
1.1.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA INSTALAR CAÑERÍAS. Comprende la provisión de Mano de obra, Materiales y Equipos para ejecutar los trabajos de excavación y perfilado del fondo de zanja, conforme el PETP, incluyendo las obras de acceso a la traza del acueducto.	m3	8071,98		
1.1.2	RELLENO DE ZANJAS CON SUELO NATURAL; Comprende la provisión de la Mano de Obra, Materiales y Equipos necesarios para el relleno de zanjas con suelos producto de la excavación de zanjas, que sean aptos para tal fin, en un todo de acuerdo con las especificaciones, según PETP.	m3	7817,36		
	Subtotal Movimiento De Suelos				

1.2	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS				
1.2.1	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 315 mm - Clase 6 para ramal Colastiné Norte, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.	m	2795,00		
1.2.2	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 160 mm - Clase 6 para ramal Villa California, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.	m	1006,50		
1.2.3	Provisión, acarreo y colocación de Cañería PEAD Ø 110 mm - Clase 6 para vinculación a tanque Las Paltas, incluye accesorios, anclajes y prueba hidráulica; según el PETP.	m	1820,00		
	Subtotal Colocación de Cañerías				

1.3	DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACION Y SECCIONAMIENTO				
1.3.1	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 80 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm CLASE 6 para ramal Colastiné Norte, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	7,00		
1.3.2	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm CLASE 6 para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	2,00		
1.3.3	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Aire de triple efecto DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 110 mm CLASE 6 para vinculación a Las Paltas, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	4,00		
1.3.4	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 80 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm CLASE 6 para ramal Colastiné Norte, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	5,00		
1.3.5	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm CLASE 6 para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	1,00		



AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

12 meses

Mes base de referencia:

RUBRO / ITEM		Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Item	Inc. %
1.3.6	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula de Desagüe DN 50 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 110 mm CLASE 6 para vinculación a Las Paltas, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	3,00			
1.3.7	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Seccionadora DN 300 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 315 mm para ramal Colastiné , incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	1,00			
1.3.8	Provisión, Acarreo y Colocación de Válvula Seccionadora DN 150 mm montada sobre cañería de PEAD Ø 160 mm para ramal Villa California, incluye piezas especiales y accesorios, según planos y el PETP.	un	1,00			
1.3.9	Provisión y colocación de accesorios en cámara de llegada a Centro de Distribución Colastiné	gl	1,00			
1.3.10	Provisión y colocación de accesorios en cámara de llegada a Centro de Distribución Villa California	gl	1,00			
1.3.11	Hormigón Armado tipo H-35, para cámaras de válvulas; según planos correspondientes y especificaciones del PETP.	m3	69,50			
Subtotal Dispositivos de Control, Regulación y Seccionamiento						
1.4	CRUCES ESPECIALES SUBTERRANEOS					
1.4.1	Cruce Especial de Ruta Provincial N° 1. Ejecución con Tunelera.	m	70,00			
Subtotal Cruces Especiales Subterráneos						
SUBTOTAL OBRA DE TOMA						
2	ESTACIÓN DE BOMBEO					
2.1	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO					
2.1.1	Bomba Impulsión a Ramal Colastine y Villa California	un	3,00			
2.1.2	Manifold de aspiración de Agua Potable (desde manifold existente a brida aspiración bombas)	gl	1,00			
2.1.3	Manifold de impulsión de Agua Potable (desde brida de salida bomba a Conexión Caño PEAD ramal)	gl	1,00			
2.1.4	Sensores Externos: Caudal y Presion	gl	1,00			
2.1.5	Tablero eléctrico para bombas	gl	1,00			
Subtotal Equipamiento Electromecánico						
SUBTOTAL Provisión, Acarreo y Colocación de Caudalímetro Electromagnético (DN 200 mm)						
3	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ					
3.1	OBRA CIVIL					
3.1.1	Excavación mecánica y a pala manual	m3	1560,00			
3.1.2	Relleno de suelo compacto	m3	300,00			
3.1.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal	m3	585,00			
3.1.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal	m3	60,00			
3.1.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal	m3	45,00			
3.1.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420	tn	50,00			
3.1.7	Provisión y colocación cerco perimetral.	m	190,00			
3.1.8	Obras complementarias y accesorios.	gl	1,00			
3.1.9	Construcción de Sala de Bombas	m2	95,00			
Subtotal Obra Civil						
3.2	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO					
3.2.1	Electrobombas Elevación a Tanque distribución	un	2,00			
3.2.2	Manifold de aspiración de Agua Potable (desde cisternas a brida aspiración bombas)	gl	1,00			
3.2.3	Manifold de Impulsión de Agua Potable	gl	1,00			
3.2.4	Provisión de piezas vinculación con subida a tanque y bajada a Red.	gl	1,00			
3.2.5	Tablero eléctrico para bombas elevadoras	gl	1,00			
3.2.6	Sensores de Medición: presion y niveles	un	1,00			
3.2.8	Provisión de energía	gl	1,00			
Subtotal Equipamiento Electromecánico						
SUBTOTAL OBRA CIVIL						
4	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VILLA CALIFORNIA					
4.1	OBRA CIVIL					
4.1.1	Excavación mecánica y a pala manual	m3	520,00			
4.1.2	Relleno de suelo compacto	m3	165,00			
4.1.3	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-35, con cemento normal	m3	240,00			
4.1.4	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-15, con cemento normal	m3	20,00			
4.1.5	Provisión y colocación de Hormigón tipo H-20, con cemento normal	m3	10,00			
4.1.6	Provisión y colocación de armadura de acero tipo ADN 420	tn	20,00			
4.1.7	Provisión y colocación cerco perimetral.	m	75,00			
4.1.8	Obras complementarias y accesorios.	gl	1,00			
4.1.9	Construcción de Sala de Bombas	m2	20,00			
4.1.10	Construcción de Sala de Operador	m2	5,00			
4.1.11	Provisión de energía	gl	1,00			
Subtotal Obra Civil						
SUBTOTAL Subtotal Mezcladores Mecánicos						

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

PLANILLA DE COTIZACIÓN

PLAZO DE OBRA: 12 meses

Mes base de referencia:

RUBRO / ITEM	Un	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total del Item	Inc. %

5 SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN

5.1 SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN DE CISTERNAS					
5.1.1 Sistema de control PLC EB Rincón	gl	1,00			
5.1.2 Canalización y cableado EB Rincón	gl	1,00			
5.1.3 Sistema de comunicación por fibra óptica EB Rincón	gl	1,00			
5.1.4 Sistema de control PLC CD Colastiné	gl	1,00			
5.1.5 Canalización y cableado CD Colastiné	gl	1,00			
5.1.6 Sistema de comunicación por fibra óptica Cd Colastiné	gl	1,00			
5.1.7 Sistema de control PLC CD Villa California	gl	1,00			
5.1.8 Canalización y cableado CD Villa California	gl	1,00			
5.1.9 Sistema de comunicación por fibra óptica CD Villa California	gl	1,00			
5.1.10 Automatismo Bombeo a Tanque Elevado - Las Paltas	gl	1,00			
5.1.11 Programación y puesta en marcha	gl	1,00			
Subtotal Sistema de Automatismo y Telegestión de Cisternas					

5.2 RED DE FIBRA ÓPTICA					
5.2.1 Instalación de Fibra Óptica en tritubo enterrado.	m	5621,50			
Subtotal Red de Fibra Óptica					

SUBTOTAL Sistema Integral de Achique y Drenaje de Galerías.

6 MENSURA DE DESLINDE Y SUBDIVISIÓN

6.1 Mensura de deslinde y subdivisión	gl	1,00			
Subtotal Mensura y Subdivisión					

SUBTOTAL MENSURA DE DESLINDE Y SUBDIVISIÓN

TOTAL RUBRO A - TRAMO OBRA DE TOMA - PLANTA POTABILIZADORA

C OTROS COSTOS

1 Ingeniería de Proyecto	gl	1,00			
2 Movilidad para la Inspección y Equipo de Proyecto	km	59.000,00			
3 Movilización de Obra	gl	1,00			

TOTAL OTROS COSTOS

TOTAL OBRA: AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

TOTAL OBRA: AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA CON REDONDEO

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

INDICE

1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	14
1.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	14
1.1.1. <i>Objeto</i>	14
1.1.2. <i>Orden de prelación de los documentos técnicos</i>	14
1.1.3. <i>Alternativas del proyecto</i>	14
1.1.4. <i>Responsabilidad del Contratista</i>	16
1.1.5. <i>Normas generales</i>	17
1.1.6. <i>Materiales en general</i>	17
1.1.6.1. <i>Calidad</i>	17
1.1.6.2. <i>Transporte, depósito y conservación</i>	19
1.1.7. <i>Equipos</i>	19
1.1.8. <i>Ajustes al Proyecto Original</i>	19
1.2. INGENIERÍA DE DETALLE	20
1.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	22
1.4. MANEJO AMBIENTAL	22
1.5. HIGIENE Y SEGURIDAD	24
1.6. OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	24
1.6.1. <i>Alcance</i>	24
1.6.2. <i>Obrador</i>	25
1.6.2.1. <i>Documentación a presentar</i>	25
1.6.2.2. <i>Instalación de Obradores</i>	25
1.6.2.3. <i>Obras e instalaciones transitorias</i>	25
1.6.3. <i>Laboratorio, ensayos e instrumental de obra</i>	26
1.6.3.1. <i>Laboratorio</i>	26
1.6.3.2. <i>Ensayos</i>	26
1.6.3.3. <i>Instrumental de Obra</i>	26
1.6.3.4. <i>Vigilancia y medidas de seguridad</i>	27
1.6.4. <i>Carteles indicadores y medidas de seguridad</i>	27
1.6.5. <i>Servicios</i>	28
1.6.6. <i>Comunicaciones</i>	28
1.6.7. <i>Forma de medición y pago</i>	28
1.7. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LA CONTRATISTA.....	28
1.7.1. <i>Normas que deberán cumplir los planos y los documentos a presentar por el Contratista</i> ..	28
1.7.2. <i>Planos de Detalle durante la ejecución de las obras</i>	29
1.7.3. <i>Planos y documentación Conforme a Obra ejecutada</i>	29
1.7.4. <i>Manual de Operación y Mantenimiento del sistema</i>	29
1.8. ESTUDIOS Y VERIFICACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA.....	30
1.8.1. <i>Estudio de suelos</i>	30
1.8.2. <i>Fundaciones</i>	30
1.8.3. <i>Proyecto estructural</i>	31
1.8.4. <i>Forma de Medición y Pago</i>	31
2. EXCAVACIONES	32
2.1. SONDEOS Y EXCAVACIONES EXPLORATORIAS	32
2.2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	33
2.3. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA.....	34
2.4. CARTELES INDICADORES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	35
2.5. ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES.....	35
2.6. ENTIBADOS, APUNTALAMIENTOS Y DERRUMBES.....	36

2.7. PASARELAS PROVISORIAS	36
2.8. DRENAJE	36
2.9. DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES	37
2.10. MATERIALES SOBRANTES	37
2.11. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES	38
2.11.1. <i>Descripción general</i>	38
2.11.2. <i>Relleno alrededor de estructuras</i>	40
2.12. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS	40
2.12.1. <i>Descripción general</i>	40
2.12.2. <i>Trabajos previos a la excavación</i>	41
2.12.3. <i>Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones</i>	41
2.12.4. <i>Perfil longitudinal de las excavaciones</i>	42
2.12.5. <i>Restricciones en la ejecución de excavación de zanjas</i>	43
2.12.6. <i>Excavaciones para cañerías – profundidad y ancho de zanjas</i>	43
2.12.7. <i>Relleno y compactación de la zanja</i>	45
2.12.7.1. <i>Grado de compactación requerido</i>	48
3. RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACION.....	49
3.1. DESCRIPCIÓN	49
3.2. MATERIALES PARA RELLENO	49
3.2.1. <i>Tierra</i>	49
3.2.2. <i>Arena</i>	49
3.2.3. <i>Grava</i>	50
3.3. MEZCLAS PARA RELLENO	50
3.3.1. <i>Arena-Cemento</i>	50
3.3.2. <i>Suelo-Cemento</i>	51
3.4. MÉTODO CONSTRUCTIVO.....	53
3.5. TAPADO DE LA ZANJA	54
3.5.1. <i>Tipos de tapadas</i>	54
3.5.1.1. <i>Tapadas en suelos secos</i>	54
3.5.1.2. <i>Tapadas en suelos saturados</i>	55
4. TERRAPLEN DE SUELO COMPACTADO	57
4.1. MATERIAL DE RELLENO PARA TERRAPLÉN	57
4.2. COMPACTACIÓN.....	57
4.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO.....	57
4.4. VERIFICACIÓN, CONTROLES Y RESPONSABILIDAD A CARGO DEL CONTRATISTA	58
4.5. AJUSTE DEL CONTENIDO DE AGUA	59
4.6. EQUIPO DE COMPACTACIÓN.....	59
4.7. CONTROLES DE DENSIDADES	60
4.7.1. <i>Generalidades</i>	60
4.7.2. <i>Aparatos</i>	61
4.7.3. <i>Forma de operar según las características granulométricas del material</i>	61
4.7.4. <i>Procedimientos</i>	62
4.7.5. <i>Cálculos y Resultados</i>	64
4.7.6. <i>Trazado de la Curva Humedad-Densidad</i>	64
4.7.7. <i>Incidencia del material grueso</i>	64
4.7.8. <i>Características de los ensayos</i>	67
4.8. RELLENO PARA PAVIMENTOS	68
5. HORMIGONES Y MORTEROS	69

5.1. HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO	69
5.1.1. <i>Generalidades</i>	69
5.1.2. <i>Reglamentación</i>	69
5.1.3. <i>De los equipos</i>	69
5.1.4. <i>De los materiales</i>	70
5.1.4.1. Cemento Portland Común	70
5.1.4.2. Cemento de Alta o Moderada Resistencia a los Sulfatos	71
5.1.4.3. Áridos	71
5.1.4.4. Agua	71
5.1.4.5. Aditivos	71
5.1.5. <i>De los Hormigones</i>	72
5.1.5.1. Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco	75
5.1.5.2. De la Elaboración, transporte y colocación	77
5.1.5.3. Del curado y protección	79
5.1.5.4. De los encofrados	80
5.1.5.5. De las armaduras	81
5.1.5.6. Condiciones para la recepción	82
5.1.5.7. Terminación superficial de las estructuras	83
5.1.5.8. Hormigón de limpieza	83
5.1.5.9. Hormigón tipo H-25 para estructuras	83
5.1.5.10. Hormigón tipo H-35, para estructuras	83
5.1.5.11. Hormigón tipo H-20, para anclaje de conductos	84
5.1.5.12. Juntas	84
5.2. MORTEROS	88
5.2.1. <i>De los Materiales</i>	88
5.2.1.1. Cemento Portland	88
5.2.1.2. Cemento Blanco	88
5.2.1.3. Cemento de albañilería	88
5.2.1.4. Cal aérea	88
5.2.1.5. Cal hidráulica	88
5.2.1.6. Arenas	89
5.2.2. <i>De la preparación</i>	89
6. ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON	91
6.1. DESCRIPCIÓN	91
6.2. ACERO EN BARRA TIPO ADN-420	91
7. ESTRUCTURAS DE HORMIGON SIMPLE Y ARMADO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	92
7.1. ALCANCE	92
7.2. FUNDACIONES	92
7.3. PROYECTO ESTRUCTURAL	92
7.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	94
7.4.1. <i>Descripción de los métodos constructivos</i>	94
7.4.2. <i>Generalidades</i>	94
7.5. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN	96
7.6. RESISTENCIA DEL HORMIGÓN	96
7.7. CALIDAD Y CONTROL DE LOS HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND A EMPLEAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	96
7.8. ENSAYOS DE RESISTENCIA EN PROBETAS	97
7.9. MULTAS	97
7.10. ESTANQUEIDAD DE LAS ESTRUCTURAS	97
7.10.1. <i>Ensayo de fugas y reparaciones</i>	97
7.10.1.1. Aceptación de la estructura terminada	98
7.11. RELLENO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS	98

7.12. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS DESTINADAS A CONTENER AGUA POTABLE	99
7.12.1. <i>Generalidades</i>	99
7.12.2. <i>Método 1</i>	99
7.12.3. <i>Método 2</i>	100
7.12.4. <i>Método 3</i>	100
7.12.5. <i>Aprobación de la Operación de limpieza y desinfección</i>	101
8. CAÑERÍAS	102
8.1. DESCRIPCIÓN	102
8.2. MATERIALES ALTERNATIVOS	102
8.3. CALIDAD DE LAS CONDUCTOS	103
8.3.1. Conductos de PVC	103
8.3.1.1. <u>Conceptos Generales</u>	103
8.3.1.2. <u>Presentaciones</u>	104
8.3.1.3. <u>Certificación</u>	104
8.3.1.4. <u>Inspección</u>	104
8.3.1.5. <u>Ensayos</u>	105
8.3.1.6. <u>Diseño de conducciones</u>	105
8.3.1.7. <u>Juntas</u>	105
8.3.1.8. <u>Piezas especiales y accesorios</u>	106
8.3.1.9. <u>Marcado</u>	106
8.3.1.10. <u>Instalación</u>	106
8.3.1.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	107
8.3.2. Conductos de PRFV	107
8.3.2.1. <u>Conceptos Generales</u>	107
8.3.2.2. <u>Presentaciones</u>	108
8.3.2.3. <u>Certificación</u>	108
8.3.2.4. <u>Inspección</u>	108
8.3.2.5. <u>Ensayos</u>	108
8.3.2.6. <u>Diseño de conducciones</u>	109
8.3.2.7. <u>Juntas</u>	110
8.3.2.8. <u>Piezas especiales y accesorios</u>	111
8.3.2.9. <u>Marcado</u>	111
8.3.2.10. <u>Instalación</u>	111
8.3.2.11. <u>Bloques de anclaje</u>	112
8.3.2.12. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	112
8.3.3. Conductos de PEAD de Pared Exterior Lisa	113
8.3.3.1. <u>Conceptos Generales</u>	113
8.3.3.2. <u>Presentaciones</u>	113
8.3.3.3. <u>Certificación</u>	113
8.3.3.4. <u>Inspección</u>	114
8.3.3.5. <u>Ensayos</u>	114
8.3.3.6. <u>Diseño de conducciones</u>	114
8.3.3.7. <u>Juntas</u>	115
8.3.3.8. <u>Caños, piezas especiales y accesorios</u>	115
8.3.3.9. <u>Marcado</u>	115
8.3.3.10. <u>Instalación</u>	116
8.3.3.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	116
8.3.4. Conductos de PEAD de Pared Exterior Corrugada	116
8.3.4.1. <u>Conceptos Generales</u>	116
8.3.4.2. <u>Presentaciones</u>	117
8.3.4.3. <u>Certificación</u>	117
8.3.4.4. <u>Inspección</u>	117
8.3.4.5. <u>Ensayos</u>	117
8.3.4.6. <u>Diseño de conducciones</u>	118
8.3.4.7. <u>Juntas</u>	118
8.3.4.8. <u>Piezas especiales y accesorios</u>	118
8.3.4.9. <u>Marcado</u>	119
8.3.4.10. <u>Instalación</u>	119
8.3.4.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	119

8.3.5. Conductos de PEAD o PPP de Pared Perfilada en Forma Helicoidal.....	120
8.3.5.1. <u>Conceptos Generales</u>	120
8.3.5.2. <u>Presentaciones</u>	120
8.3.5.3. <u>Certificación</u>	120
8.3.5.4. <u>Inspección</u>	120
8.3.5.5. <u>Ensayos</u>	120
8.3.5.6. <u>Diseño de conducciones</u>	121
8.3.5.7. <u>Juntas</u>	121
8.3.5.8. <u>Piezas especiales y accesorios</u>	122
8.3.5.9. <u>Marcado</u>	122
8.3.5.10. <u>Instalación</u>	122
8.3.5.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	123
8.3.6. Conductos de Acero.....	123
8.3.6.1. <u>Conceptos Generales</u>	123
8.3.6.2. <u>Presentaciones</u>	123
8.3.6.3. <u>Certificación</u>	123
8.3.6.4. <u>Inspección</u>	124
8.3.6.5. <u>Ensayos</u>	124
8.3.6.6. <u>Diseño de conducciones</u>	124
8.3.6.7. <u>Juntas</u>	125
8.3.6.8. <u>Piezas especiales y accesorios</u>	125
8.3.6.9. <u>Caños</u>	126
8.3.6.10. <u>Marcado</u>	126
8.3.6.11. <u>Instalación</u>	126
8.3.6.12. <u>Soldaduras</u>	127
8.3.6.13. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	127
8.3.7. Conductos de Fundición Dúctil.....	127
8.3.7.1. <u>Conceptos Generales</u>	127
8.3.7.2. <u>Presentaciones</u>	127
8.3.7.3. <u>Certificación</u>	128
8.3.7.4. <u>Inspección</u>	128
8.3.7.5. <u>Ensayos</u>	128
8.3.7.6. <u>Diseño de conducciones</u>	129
8.3.7.7. <u>Juntas</u>	129
8.3.7.8. <u>Caños, piezas especiales y accesorios</u>	130
8.3.7.9. <u>Marcado</u>	132
8.3.7.10. <u>Instalación</u>	132
8.3.7.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	132
8.3.8. Conductos de Hormigón Armado.....	132
8.3.8.1. <u>Conceptos Generales</u>	132
8.3.8.2. <u>Presentaciones</u>	132
8.3.8.3. <u>Certificación</u>	133
8.3.8.4. <u>Inspección</u>	133
8.3.8.5. <u>Ensayos</u>	133
8.3.8.6. <u>Diseño de conducciones</u>	133
8.3.8.7. <u>Juntas</u>	134
8.3.8.8. <u>Caños, piezas especiales y accesorios</u>	134
8.3.8.9. <u>Marcado</u>	135
8.3.8.10. <u>Instalación</u>	135
8.3.8.11. <u>Transporte y Almacenamiento</u>	135
8.4. BLOQUES DE ANCLAJES.....	135
8.5. COLOCACIÓN Y ASIENTO DE CAÑERÍAS.....	136
8.6. CALCULO ESTRUCTURAL.....	139
8.7. PRUEBAS HIDRÁULICAS.....	139
8.7.1. <u>Generalidades</u>	139
8.7.1.1. <u>Requisitos</u>	139
8.7.1.2. <u>Producto</u>	140
8.7.2. <u>Ejecución de la prueba para cañerías con funcionamiento a superficie libre</u>	140
8.7.2.1. <u>Generalidades</u>	140
8.7.2.2. <u>Pruebas de Estanqueidad</u>	140

8.7.2.3. <u>Pruebas de Infiltración</u>	142
8.7.2.4. <u>Prueba fina de la red de desagüe</u>	142
8.7.2.5. <u>Bocas de Registro</u>	142
8.7.3. <u>Ejecución de la prueba para cañerías con funcionamiento a presión</u>	143
8.7.3.1. <u>Generalidades</u>	143
8.8. <u>DESAGOTE DE CAÑERÍAS</u>	145
8.8.1. <u>Generalidades</u>	145
8.8.2. <u>Procedimiento</u>	145
8.9. <u>EMPALMES CON CAÑERÍAS EXISTENTES</u>	145
8.10. <u>LIMPIEZA DE LAS CAÑERÍAS</u>	146
9. VALVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS	148
9.1. <u>DESCRIPCIÓN</u>	148
9.2. <u>VÁLVULAS</u>	148
9.2.1. <u>Requerimientos</u>	148
9.2.2. <u>Presentación de la Oferta</u>	149
9.2.3. <u>Garantía y responsabilidad del contratista y fabricante</u>	149
9.2.4. <u>Inspecciones y ensayos</u>	150
9.2.4.1. <u>General</u>	150
9.2.4.2. <u>Inspección</u>	150
9.2.4.3. <u>Ensayos</u>	150
9.2.4.4. <u>Aceptación del suministro</u>	151
9.2.5. <u>Válvulas Esclusas</u>	151
9.2.5.1. <u>Función</u>	151
9.2.5.2. <u>Características y Materiales</u>	151
9.2.6. <u>Válvulas mariposa</u>	153
9.2.6.1. <u>Función</u>	153
9.2.6.2. <u>Características y Materiales</u>	153
9.2.7. <u>Válvulas de retención</u>	154
9.2.7.1. <u>Función</u>	154
9.2.7.2. <u>Características de válvulas de retención de clapeta simple</u>	154
9.2.7.3. <u>Válvulas de retención tipo "doble check"</u>	155
9.2.7.4. <u>Válvulas de retención con resorte Interno</u>	155
9.2.7.5. <u>Válvulas de retención a bola</u>	156
9.2.7.6. <u>Válvulas de retención de pie</u>	156
9.2.8. <u>Válvulas de control tipo globo</u>	157
9.2.8.1. <u>Descripción General</u>	157
9.2.8.2. <u>Funciones</u>	157
9.2.8.3. <u>Características</u>	158
9.2.9. <u>Válvulas de aire</u>	159
9.3. <u>COMPUERTAS</u>	161
9.3.1. <u>Generalidades</u>	161
9.3.2. <u>Compuertas planas deslizantes para canal</u>	162
9.3.3. <u>Compuertas planas deslizantes</u>	163
9.4. <u>ACTUADORES ELECTRICOS PARA VALVULAS Y COMPUERTAS</u>	164
9.4.1. <u>General</u>	164
9.4.2. <u>Actuadores eléctricos para operación on-off</u>	165
9.4.3. <u>Actuadores eléctricos para operación modulante</u>	165
9.5. <u>JUNTAS DE DESARME</u>	166
9.6. <u>TANQUES HIDRONEUMÁTICOS (SIN VEJIGA)</u>	166
9.6.1. <u>Descripción</u>	166
9.6.2. <u>Requerimientos</u>	167
9.6.3. <u>Presentación de la Oferta</u>	168
9.6.4. <u>Garantía y responsabilidad del contratista y fabricante</u>	168
9.6.5. <u>Inspecciones y Ensayos</u>	169

9.6.5.1. General	169
9.6.5.2. Inspección	169
9.6.5.3. Ensayos	169
9.6.5.4. Aceptación del Suministro.....	169
9.6.6. Características y Materiales.....	170
9.6.6.1. Soldadura	170
9.6.6.2. Sistema de Presurización	170
9.6.6.3. Soportes o Pies de Apoyo	170
9.6.6.4. Revestimiento / Pintura	170
9.6.6.5. Corrosión.....	171
9.6.6.6. Elementos Adicionales	171
10. OBRAS DE ARQUITECTURA.....	172
10.1. ALCANCE	172
10.2. EXCAVACIÓN	172
10.3. CIMIENTOS	172
10.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	172
10.5. MAMPOSTERÍA	173
10.5.1. General	173
10.5.2. Materiales.....	174
10.5.2.1. Ladrillos.....	174
10.5.2.2. Morteros	174
10.5.2.3. Equipos	175
10.5.3. Aislaciones hidrófugas.....	175
10.6. CONTRAPISOS, PISOS Y ZÓCALOS.....	175
10.6.1. Contrapisos	175
10.6.2. Pisos cerámicos.....	176
10.6.3. Pisos de cemento rodillado	176
10.6.4. Piso industrial.....	177
10.7. LOSA DE VIGUETAS	177
10.8. CUBIERTAS	178
10.8.1. Descripción de los trabajos	178
10.8.2. Cubierta de chapas zincadas.....	178
10.8.3. Cubierta sobre estructura metálica.....	178
10.8.4. Cubierta plana	179
10.9. REVOQUES.....	180
10.10. REVESTIMIENTOS.....	181
10.10.1. Azulejos y cerámicos.....	181
10.11. PINTURAS.....	181
10.12. CARPINTERÍA METÁLICA, DE MADERA Y HERRAJES	182
10.13. CIELORRASOS	183
10.13.1. General	183
10.13.2. Cielorrasos de Hormigón visto.....	184
10.13.3. Cielorraso aplicado a la cal y/o yeso	184
10.13.4. Cielorrasos suspendidos a la cal y/o yeso.....	185
10.13.5. Cielorraso suspendido de placas prefabricadas	185
10.14. INSTALACIONES SANITARIAS	186
10.14.1. General	186
10.14.2. Calidad de materiales	186
10.14.3. Excavaciones y zanjas	187
10.14.4. Calzado de cañerías.....	187
10.14.5. Instalaciones de cloacas	187
10.14.6. Instalaciones pluviales.....	188

10.14.7. <i>Instalaciones de agua fría</i>	188
10.14.8. <i>Instalaciones de agua caliente</i>	188
10.14.9. <i>Prueba</i>	188
10.14.10. <i>Artefactos y grifería</i>	189
10.15. INSTALACIONES DE GAS	190
10.15.1.1. General	190
10.16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	190
10.17. MATAFUEGOS.....	192
11. BOMBAS	193
11.1. GENERALIDADES	193
11.2. ESPECIFICACIONES BÁSICAS	193
11.2.1. <i>Normas a utilizar</i>	193
11.3. REQUERIMIENTOS GENERALES	194
11.3.1. <i>Para las bombas</i>	194
11.3.2. <i>Para los motores</i>	194
11.4. INSPECCIÓN Y ENSAYOS	194
11.4.1. <i>Bombas</i>	195
11.4.1.1. Tolerancias.....	196
11.4.1.2. Multa	197
11.4.1.3. Rechazo.....	197
11.5. EMBALAJE Y TRANSPORTE	197
11.6. GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	197
11.7. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE	197
11.8. DOCUMENTOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA.....	198
11.8.1. <i>A suministrar con la Oferta</i>	198
11.8.2. <i>A suministrar por el Contratista</i>	198
11.9. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA.....	199
11.10. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO	200
11.11. AJUSTES Y ENSAYOS PRELIMINARES	200
11.12. HOJA DE DATOS GARANTIZADOS	200
11.13. GARANTÍA TÉCNICA	201
11.14. FOLLETOS	201
12. INSTRUMENTOS DE CAMPO	202
12.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	202
12.2. ALCANCE	202
12.3. DISPOSICIONES GENERALES	202
12.3.1. <i>Protección contra transitorios/ruidos eléctricos</i>	202
12.3.2. <i>Documentación a entregar con la Oferta</i>	202
12.3.3. <i>Documentación a entregar con el suministro</i>	202
12.3.4. <i>Embalaje</i>	203
12.3.5. <i>Transporte y seguro</i>	203
12.4. MEDIDORES-TRANSMISORES DE NIVEL	203
12.5. MEDIDORES-TRANSMISORES DE PRESIÓN	204
12.6. MEDIDORES-TRANSMISORES DE CAUDAL - CAUDALÍMETROS	205
12.7. MEDIDOR-TRANSMISOR DE TURBIEDAD.....	206
12.8. MEDIDOR-TRANSMISOR DE PH.....	207
13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	209

13.1. INTRODUCCIÓN	209
13.2. CONTENIDOS DE LOS PROGRAMAS	210
13.2.1. Programa de ordenamiento de la circulación y cartelería	210
13.2.1.1. Objetivos	210
13.2.1.2. Metodología.....	210
13.2.1.3. Medidas a implementar	211
13.2.1.4. Materiales e instrumental.....	211
13.2.1.5. Resultados esperados	211
13.2.2. Programa de manejo de desechos y residuos.....	211
13.2.2.1. Objetivos	211
13.2.2.2. Medidas a implementar	212
13.2.2.3. Materiales e instrumentos.....	212
13.2.2.4. Resultados esperados	213
13.2.3. Programa de Higiene y Seguridad en la obra	213
13.2.3.1. Objetivos	213
13.2.3.2. Metodología.....	213
13.2.3.3. Medidas a implementar	213
13.2.3.4. Materiales e Instrumentos.....	214
13.2.3.5. Resultados esperados	214
13.2.4. Programa de calidad de vida y condiciones de trabajo en la obra.....	214
13.2.4.1. Objetivo	214
13.2.4.2. Medidas a implementar	214
13.2.4.3. Materiales e instrumentos.....	214
13.2.4.4. Resultado esperados	214
13.2.5. Programa de atenuaciones de las afectaciones a los servicios públicos e infraestructura	215
13.2.5.1. Objetivo	215
13.2.5.2. Metodología.....	215
13.2.5.3. Medidas a implementar	215
13.2.5.4. Materiales e instrumental.....	215
13.2.5.5. Personal afectado y responsabilidades.....	215
13.2.5.6. Resultados esperables.....	215
13.2.6. Programa de contingencias	216
13.2.6.1. Objetivo	216
13.2.6.2. Metodología.....	216
13.2.6.3. Medidas a implementar	216
13.2.6.4. Materiales e instrumental.....	217
13.2.6.5. Personal afectado y responsabilidades.....	217
13.2.6.6. Resultados esperables.....	217
13.2.7. Programa de información y comunicación pública	217
13.2.7.1. Objetivo	217
13.2.7.2. Metodología.....	217
13.2.7.3. Medidas a implementar	217
13.2.7.4. Materiales e instrumental.....	218
13.2.7.5. Personal afectado y responsabilidades.....	218
13.2.7.6. Resultados esperables.....	218
13.2.8. Programa de preservación del patrimonio cultural.....	218
13.2.8.1. Objetivo	218
13.2.8.2. Medidas a implementar	218
14. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE CAÑERIAS Y ESTRUCTURAS	220
15. RECEPCION DE LAS OBRAS	222
15.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	222
15.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL	222
15.3. PERÍODO DE GARANTÍA	224
15.4. ENSAYOS PARA VERIFICACIÓN DE DATOS GARANTIZADOS	224
15.5. RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	225

16. DATOS GARANTIZADOS	226
16.1. LISTADO DE DATOS GARANTIZADOS.....	226
16.1.1. <i>Obras, Trabajos y Materiales</i>	<i>226</i>
16.1.2. <i>Cañerías</i>	<i>227</i>
16.1.3. <i>Materiales filtrantes y de sostén.....</i>	<i>227</i>
16.1.4. <i>Arena silícea</i>	<i>227</i>
16.1.5. <i>Válvulas.....</i>	<i>227</i>
16.1.6. <i>Compuertas</i>	<i>228</i>
16.1.7. <i>Instalación Eléctrica de Iluminación</i>	<i>229</i>
16.1.7.1. <i>Cañerías</i>	<i>229</i>
16.1.7.2. <i>Cajas</i>	<i>229</i>
16.1.7.3. <i>Conductores.....</i>	<i>229</i>
16.1.7.4. <i>Artefactos para Alumbrado Interior</i>	<i>230</i>
16.2. EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS	230
16.2.1. <i>Electrobombas centrífugas verticales</i>	<i>230</i>
16.2.1.1. <i>Motores Eléctricos de las Electrobombas.....</i>	<i>230</i>
16.2.1.2. <i>Bombas centrífugas de eje vertical.....</i>	<i>233</i>
16.2.2. <i>Equipos dispersores.....</i>	<i>236</i>
16.2.3. <i>Equipos e Instalaciones para cloración</i>	<i>238</i>
16.2.3.1. <i>Dosificador de cloro</i>	<i>238</i>
16.2.3.2. <i>Electrobombas.....</i>	<i>239</i>
16.2.3.3. <i>Válvulas a utilizar en la instalación de cloración.....</i>	<i>240</i>
16.2.3.4. <i>Cañerías</i>	<i>240</i>
16.2.3.5. <i>Normas:</i>	<i>240</i>
16.2.3.6. <i>Balanza para contenedores de cloro</i>	<i>240</i>
16.2.3.7. <i>Contenedores de cloro líquido</i>	<i>241</i>
16.2.3.8. <i>Detector de fugas de cloro.....</i>	<i>241</i>
16.2.3.9. <i>Extractores - Impulsores de aire</i>	<i>241</i>
16.2.4. <i>Dosificación de productos químicos (excluido el cloro)</i>	<i>242</i>
16.2.4.1. <i>Electrobombas dosificadoras.....</i>	<i>242</i>
16.2.4.2. <i>Agitadores para tanques de dilución de productos químicos.....</i>	<i>243</i>
16.2.5. <i>Válvulas a utilizar en la instalación de cloración.....</i>	<i>244</i>
16.2.5.1. <i>Cañerías</i>	<i>245</i>
16.2.5.2. <i>Aparejos monorriel.....</i>	<i>245</i>
16.2.6. <i>Instrumentos de medición y control en línea.....</i>	<i>245</i>
16.2.6.1. <i>Macromedidores transmisores de caudal</i>	<i>246</i>
16.2.6.2. <i>Medidores Transmisores de Presión</i>	<i>246</i>
16.2.6.3. <i>Medidores Transmisores de pH</i>	<i>247</i>
16.2.6.4. <i>Medidores Transmisores de Turbiedad</i>	<i>247</i>
16.2.6.5. <i>Medidores Transmisores de Temperatura.....</i>	<i>248</i>
16.2.6.6. <i>Medidores de nivel</i>	<i>249</i>
16.2.6.7. <i>Medidor continuo de cloro residual.....</i>	<i>249</i>
17. PILOTES EXCAVADOS Y HORMIGONADOS IN SITU.	251
17.1. <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>251</i>
17.2. <i>EJECUCIÓN DE LOS PILOTES.....</i>	<i>251</i>
17.2.1. <i>Excavación.....</i>	<i>251</i>
17.2.2. <i>Armadura de acero</i>	<i>252</i>
17.2.3. <i>Colocación del hormigón</i>	<i>253</i>
17.2.4. <i>Desmoche</i>	<i>253</i>
17.3. <i>CONTROL DE LOS PILOTES</i>	<i>253</i>
17.3.1. <i>Generalidades.....</i>	<i>254</i>
17.3.2. <i>Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.....</i>	<i>254</i>
17.3.3. <i>Costo de los ensayos</i>	<i>254</i>
17.3.4. <i>Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados.....</i>	<i>254</i>
17.3.5. <i>Interpretación de los resultados.....</i>	<i>255</i>

17.3.6. Costo del ensayo de cargas.....	255
18. CRUCES ESPECIALES.....	256
18.1. DESCRIPCIÓN.....	256
18.2. CRUCES ESPECIALES A CIELO ABIERTO.....	256
18.2.1. <i>Caño camisa perdida de acero de diferentes diámetros y espesores.</i>	257
18.2.2. <i>Anclaje del acueducto al caño camisa.</i>	257
18.3. CRUCES ESPECIALES EN TÚNEL.....	258
18.3.1. <i>Metodología Constructiva.</i>	258
18.4. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	259
18.5. CONSIDERACIONES GENERALES.....	259
19. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA.....	261
19.1.1. <i>Alcances.</i>	261
19.1.2. <i>Mampostería.</i>	261
19.1.3. <i>Albañilería: mezclas a emplear.</i>	262
19.1.4. <i>Capas aisladoras.</i>	262
19.1.5. <i>Revoques y enlucidos.</i>	262
19.1.6. <i>Contrapisos.</i>	263
19.1.7. <i>Pintura.</i>	263
20. CONSTRUCCIÓN ALAMBRADO OLÍMPICO.....	265
20.1. DESCRIPCIÓN.....	265
20.2. CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRADO.....	265
21. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	266
21.1. DESCRIPCIÓN.....	266
21.2. PUENTES GRÚAS.....	266
21.3. TAPAS DE CHAPAS, REJAS DE PISO, BARANDAS Y ESCALERAS.....	266
21.3.1. <i>Descripción.</i>	266
21.3.2. <i>Tapas metálicas.</i>	266
21.3.3. <i>Rejas de piso:</i>	267
21.3.4. <i>Barandas perimetrales tipo D.V.N.</i>	267
21.3.5. <i>Escaleras metálicas tipo desmontables.</i>	267
21.3.6. <i>Pintura.</i>	268
21.3.6.1. <i>Baño de desengrase y enjuague</i>	268
21.3.6.2. <i>Baño de fosfatizado y enjuague</i>	268
21.4. PROTECCIONES IMPERMEABLES EN PAREDES, PISOS Y LOSAS DE TAPA DE CISTERNAS	268
22. ENSAYOS GENERALES PARA LA PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL.....	269
22.1. INTRODUCCIÓN.....	269
22.2. ENSAYOS A EFECTUAR	270
22.3. PRUEBAS DE EQUIPOS	270
22.4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	270
22.5. PRUEBAS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN, MEDICIÓN Y SCADA	271
22.6. SISTEMA SCADA	271
22.7. PROTOCOLOS DE ENSAYOS.....	271
22.8. RECEPCIÓN PROVISORIA.....	272
22.9. RECEPCIÓN DEFINITIVA	272
22.10. GARANTÍA.....	272

22.11. EJECUCIÓN Y PLAZO 272

1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. Objeto

Este Pliego tiene por objeto especificar las condiciones bajo las cuales el Oferente deberá elaborar la propuesta y el Contratista ejecutar los trabajos para la obra *Ampliación Acueducto de la Costa*, de la Provincia de Santa Fe.

Integran la documentación los planos generales y de detalles, los que indican la disposición y características de las obras objeto de esta Licitación, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (ETP, de aquí en más), las presentes Especificaciones Técnicas Generales (ETG, de aquí en más) del Ministerio de Obras Públicas – Secretaría de Agua y Saneamiento de la provincia de Santa Fe, así como la Planilla de Cotización para la presentación de la oferta económica.

Estas especificaciones deben ser consideradas mínimas y ser completadas o expandidas en la propuesta metodológica a presentar por el Oferente junto con su Oferta. En todo aspecto que pudiera existir duda o discrepancia respecto a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo indicado en el mismo.

1.1.2. Orden de prelación de los documentos técnicos

En caso de existir discordancia entre la información contenida en la documentación técnica del llamado a licitación y/o del contrato, la misma se resolverá asignando el siguiente orden de prelación a los documentos técnicos, a los efectos de su interpretación (el orden de prelación es descendente: tienen prelación los documentos precedentes sobre los que siguen):

1. Planilla de cotización
2. Especificaciones técnicas particulares
3. Normas y reglamentos de aplicación (IRAM, CIRSOC)
4. Planos del Proyecto Oficial que se licite
5. Especificaciones técnicas generales
6. Planos típicos y planos generales del Comitente

1.1.3. Alternativas del proyecto

La propuesta que presente el Oferente deberá responder a todos los ítem de la Planilla de Cotización del Proyecto Oficial, que integra la documentación del llamado a Licitación.

En aquellos casos en que el Pliego permita la presentación de alternativas, el Oferente deberá describir adecuadamente y presentar la documentación gráfica que defina exactamente su propuesta alternativa, incorporando la cotización de la misma en forma independiente como anexo al presupuesto básico.

En todos los casos, además de la propuesta alternativa, también deberá cotizar el Proyecto Oficial sin modificaciones.

El Contratista deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la ingeniería de detalle conforme al Proyecto de Licitación, a la documentación adjunta al presente pliego y, en caso de haber

resultado adjudicada en la licitación la oferta con una alternativa presentada por el mismo Contratista, a la documentación técnica que justificó la oferta de la misma.

Fuera de los cambios que la eventual alternativa de la oferta adjudicada haya introducido, se procurará evitar modificaciones y sólo por razones técnicas ampliamente justificadas. La aceptación y aprobación del Proyecto Ejecutivo será potestad inapelable de la Inspección.

Alternativas de cañerías

El proyecto de las diversas conducciones, tal como puede apreciarse en los Planos de Licitación y en la Planilla de Cotización, se ha efectuado utilizando determinado tipo de caños.

No obstante, el Oferente podrá cotizar como alternativa a las cañerías indicadas, otras variantes con materiales diferentes, en aquellos casos especificados en este Pliego. En caso de proponer alternativas deberá indicar claramente el cambio de material, las características del mismo y cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

Una vez presentada la o las alternativas con dichos materiales, no podrá cambiarlos salvo autorización escrita de la Inspección.

Las cañerías propuestas como alternativa deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Certificado de conformidad de calidad, por partida, expedido por el IRAM: Deberán cumplir los requisitos de las Normas IRAM correspondientes o de normas internacionales conocidas que garanticen una calidad superior o similar. En todos los casos el Oferente deberá indicar las normas adoptadas e incluirlas, traducidas al español, en su Oferta.
- Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

La propuesta de alternativa incluirá una memoria técnica y descriptiva donde se incluyan, como mínimo, los siguientes puntos:

- Cálculos hidráulicos que demuestren que los diámetros internos y los materiales de la cañería, con iguales pendientes ó pérdidas de carga, permitirán conducir un caudal igual o mayor que los del Proyecto Oficial.
- El Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, el cálculo estructural de las cañerías a ser colocadas en la obra.
- Características de los distintos caños ofertados, a saber: diámetro, clase, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato que permita evaluar el material propuesto, presentadas en forma de planilla.
- Planos corregidos, a partir de los planos de Licitación, en función de las nuevas características de los materiales propuestos, debiendo respetarse los criterios de diseño fijados en el Proyecto Oficial
- El Contratista entregará a la Inspección, un juego de copias de las normas que utilice, y la traducción al castellano cuando corresponda.
- La Inspección definirá los ensayos de recepción a efectuarse en cada partida en función del material elegido.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca, diámetro nominal, clase, espesor, fecha y lote o número individual de fabricación.

1.1.4. Responsabilidad del Contratista

Las obras, instalaciones y equipos deberán funcionar de acuerdo con los fines para los cuales fueron proyectados.

El Contratista será responsable por la correcta interpretación de la totalidad del proyecto, así como de los planos y especificaciones de la documentación del llamado a licitación, para la correcta provisión de los suministros y ejecución de las obras e instalaciones y para su correcto funcionamiento.

También será responsable el Contratista por los daños causados a bienes de cualquier tipo, obras e instalaciones del Comitente o de terceros, por actos derivados del contrato de obra pública que lo vincula con este último.

Dentro del monto del contrato se entenderá, además, que estará incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la "Planilla de Cotización" o sin estar expresamente indicado en la documentación contractual será necesario e imprescindible ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y/o para que funcione de acuerdo con su fin.

El mantenimiento de estructuras o instalaciones existentes que puedan ser afectadas directa o indirectamente por las obras, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, así como también la reparación y/o reconstrucción de las que fueran afectadas por éstas o por las actividades que desarrolle el Contratista. Las reparaciones y/o reconstrucciones de obras e instalaciones existentes, tendrán idénticas o superiores características que las originales dañadas.

También se entenderá que dentro del importe del contrato, se encontrarán incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios necesarios, confección de planos de proyecto, de detalle y conforme a obra, cálculos estructurales, planillas, memorias técnicas, ensayos, análisis, operación de la Planta durante el período de prueba, confección de manuales, capacitación del personal, construcción del obrador y toda otra documentación que sea requerida por la Inspección de Obra, aunque no cuenten con ítem expreso en la Planilla de Cotización.

Las obras civiles, electromecánicas y eléctricas de este llamado a licitación comprenden la provisión, montaje, instalación y puesta en funcionamiento de todos los materiales y equipos que figuran en los planos respectivos y que se describen en el presente Pliego. Las mismas se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en dichos documentos.

El Contratista deberá prever recintos adecuados para guardar los materiales y equipos hasta el momento de ser utilizados y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de los mismos. En caso de que ellos sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlos y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

Los Oferentes deberán efectuar, obligatoriamente, una visita a la zona de los trabajos, con la finalidad de tener una acabada idea de las tareas a realizar y un conocimiento del lugar donde ellas se ejecutarán. Deberán incluir en su oferta la constancia de tal visita, extendida por el Comitente.

Además, por el solo hecho de presentar su oferta, el Comitente considerará que el Oferente ha tomado conocimiento de las características locales climáticas, geotécnicas y geológicas, de la posición de las capas freáticas y de su potencia, así como del estado de los accesos a los lugares

de obra, y que, por lo tanto, los precios cotizados han tomado en cuenta todos los elementos que caracterizan a las condiciones locales climáticas, geotécnicas, hidrológicas e hidrogeológicas.

Previo a la presentación de la Oferta, el Oferente deberá haber verificado la existencia de instalaciones superficiales y subterráneas perteneciente a distintos servicios de infraestructura urbana.

No se reconocerá adicional alguno por los trabajos necesarios para sortear y/o cruzar sobre o por debajo de dichas instalaciones ni por las reparaciones y/o reconstrucciones a efectuar en éstas, tareas que serán de exclusiva responsabilidad del Contratista.

1.1.5. Normas generales

Son parte integrante de este Pliego las especificaciones y recomendaciones de todas las Normas Argentinas (IRAM, CIRSOC, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, etc.) y las Leyes Argentinas y de la Provincia de Santa Fe, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes durante la ejecución de los trabajos, relacionadas directa o indirectamente con las obras y servicios.

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley Nacional 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de su Decreto Reglamentario 351/79 y de todas las normas conexas.

En particular, deberá observar todas las disposiciones de la Resolución 911/96 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación.

Al efecto, presentará conjuntamente con la oferta el programa de prevención a desarrollar y la organización del Servicio de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo.

El Contratista podrá proponer la utilización de normas internacionales publicadas por instituciones de reconocido prestigio, en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos requerimientos menores que los especificados en las Normas Argentinas, propuestos que requerirá de la aprobación de la Inspección para su efectivización.

El Oferente deberá indicar en su oferta las normas adoptadas y en los casos especificados en este Pliego adjuntar copia de las mismas.

1.1.6. Materiales en general

1.1.6.1. Calidad

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mejor calidad dentro de su tipo y haber sido previamente aprobados por la Inspección.

En los casos previstos en este Pliego o en el de ETP o cuando lo ordene la Inspección, los materiales a aprobar serán sometidos a ensayos y análisis por cuenta del Contratista, en laboratorios de prestigio y aprobados por la Inspección.

Las muestras requeridas serán proporcionadas por el Contratista, preparadas para ensayo y entregadas con tiempo suficiente para la terminación de los ensayos y análisis que sea necesario efectuar, antes de utilizar dichos elementos y materiales en la Obra. El tiempo y lugar de entrega serán determinados por la Inspección.

La Inspección tendrá derecho a elegir, ensayar y analizar en forma independiente, por cuenta del Comitente, ejemplares adicionales de cualquiera o de todos los materiales que deban utilizarse. Los resultados de dichos ensayos y análisis se considerarán junto con los ensayos y análisis realizados por el Contratista, a fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones respectivas de los materiales ensayados y analizados de tal forma, quedando entendido que si se comprueba, como resultado de dichos ensayos o investigaciones, que cualquier parte del trabajo no cumple con los requisitos de las especificaciones, el Contratista será responsable por los costos de remoción, rectificación y reconstrucción o reparación de dicho trabajos.

Una vez aprobado el material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite, en cualquier momento, el cotejo del material aprobado con el que esté en uso.

En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección podrá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

No se permitirá el empleo de materiales que no hubieran sido aprobados, pero si el Contratista utilizara, bajo su responsabilidad y con anuencia de la Inspección, materiales sin aprobar y luego al ser utilizados evidenciaran, a criterio de la Inspección, comportamiento inadecuado o dudoso, ésta podrá ordenar la ejecución de ensayos de verificación los cuales realizará el Contratista a su cuenta y cargo. De acuerdo al resultado obtenido, se resolverá la aceptación o reemplazo de la estructura, instalación o material de que se trate.

El Contratista no podrá utilizar los materiales rechazados bajo ningún concepto.

La autorización que acuerde la Inspección para emplear materiales no aprobados, no dará derecho al Contratista, en el caso de que los materiales ensayados no dieran el resultado satisfactorio, a reclamaciones de ninguna especie ni a indemnizaciones por daños o perjuicios directos o indirectos que pudieran provenir del retiro o demolición del elemento o estructura cuestionada.

En el caso que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiera sido ya aprobado, deberá previamente solicitarlo y serán por su cuenta los gastos que demanden los nuevos ensayos.

Si no se pudiera conseguir en plaza algunos de los materiales requeridos por la obra, el Contratista lo hará saber a la Inspección con suficiente anticipación con el fin de permitir salvar el inconveniente sin afectar el ritmo de los trabajos. Al mismo tiempo propondrá, en forma fundada, el reemplazo de esos materiales y/o las modificaciones que hubiera que introducir en las obras proyectadas.

Si el Comitente considera posible y conveniente entregar al Contratista determinados materiales podrá así hacerlo. En este caso se descontará en la liquidación de la obra y en las planillas correspondientes, el importe de los mismos al precio establecido, si lo hubiera, o al que surja del análisis de los precios de la Planilla de Cotización de la partida respectiva.

1.1.6.2. Transporte, depósito y conservación

Todos los gastos de carga, transporte, descarga, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se considerarán incluidos en los precios contratados y no se reconocerá suma alguna por tales conceptos.

El Contratista no podrá, salvo debida justificación, hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio obrador y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Plan de Trabajos. Sólo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los materiales que se han de emplear al día siguiente, no contraviniendo las disposiciones municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos y peatones, ni el acceso a las fincas frentistas.

El Contratista será el encargado de la tramitación de los permisos para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere del caso.

El traslado de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidará el cumplimiento de las reglamentaciones municipales, provinciales o nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que se origine durante el transporte.

1.1.7. Equipos

El Oferente presentará en su oferta la lista de los equipos que, como mínimo, se compromete a utilizar en la ejecución de las obras, indicando cantidad de cada uno, marca, modelo, número de motor, año de fabricación y si se trata de equipo propio o alquilado.

El número de equipos de cada tipo y sus características, deberán ser los necesarios para completar los trabajos en los plazos estipulados en el Plan de Trabajo, ser adecuados para las exigencias de las obras, el ritmo de ejecución previsto y las condiciones locales.

Los equipos comprometidos deberán encontrarse disponibles y funcionando correctamente en obra, durante los períodos previstos en el Plan de Trabajos para la ejecución de los trabajos donde serán utilizados.

En caso de desperfecto los equipos deberán ser reemplazados por otros de iguales o mejores características para el trabajo al que están destinados, a satisfacción de la Inspección. Con igual criterio se procederá cuando la Inspección considere que la prestación de alguno de los equipos utilizados no es satisfactoria o cuando el Contratista solicite reemplazar uno o más equipos por otros.

Los equipos deberán ser conservados en buenas condiciones por el Contratista durante toda su permanencia en la zona de obras.

En todos los casos el Contratista deberá solicitar autorización a la Inspección para el ingreso o egreso de cualquier equipo, a ó de la obra.

1.1.8. Ajustes al Proyecto Original

Si durante el replanteo de las obras o como consecuencia del estudio de erosión de los cursos de agua involucrados en la obra, el Contratista observara que a causa de la presencia de obras o de instalaciones existentes, o de restricciones al uso de suelo y/o toda otra eventualidad, resultare necesario realizar ajustes al proyecto original, que generen reubicación de la Obra de Toma, Estación de Bombeo, cañerías de interconexión, de las obras complementarias previstas

originalmente, etc. deberá presentar a la Inspección, los planos con los ajustes necesarios a ejecutar para su aprobación. No originando dicha situación reconocimiento de adicional alguno a la oferta realizada y al monto contractual.

En caso que se verifique tal situación, el Contratista presentará a la Inspección copias impresas y en soporte magnético de la totalidad de la documentación técnica conforme a las modificaciones de proyecto propuestas. Tales presentaciones deberán incluir como mínimo: Memoria Descriptiva, Memoria Técnica y de Cálculo, Cómputo Métrico, Planos Generales y de Detalle.

La documentación presentada por el Contratista deberá ser aprobada por la Inspección.

La Inspección revisará la documentación, procediendo luego a su devolución al Contratista. El Contratista realizará todas las correcciones y agregados que correspondan y presentará nuevamente a la Inspección las copias impresas de la documentación técnica y planos de proyecto corregido, junto con una copia en soporte magnético de los mismos.

En el caso que los mismos no tengan observaciones, ni correcciones, ni agregados a juicio de la Inspección de Obras, el Contratista presentará las copias impresas y en soporte magnético definidos en el apartado del presente Pliego.

1.2. INGENIERÍA DE DETALLE

El Contratista elaborará la ingeniería de detalle en base a la ingeniería desarrollada para la presentación de su Oferta, las especificaciones técnicas, los planos de licitación, la recopilación de antecedentes y los resultados de los estudios a realizar, definiendo:

- el diseño general y funcional de las obras
- el diseño estructural, y
- la metodología constructiva de las obras

Se entenderá como "ingeniería de detalle" el conjunto de memorias de cálculos, dibujos, diagramas, ilustraciones, esquemas, planos de ejecución, muestras, folletos y demás informaciones que deberá presentar el Contratista para justificar el dimensionamiento de las diferentes partes de las obras y definir los detalles constructivos de las mismas ya sean provisorias o definitivas.

La ingeniería de detalle deberá incluir como mínimo para todos los componentes de las obras provisorias o definitivas objeto del presente contrato:

1. La definición de las hipótesis de base de los cálculos tales como:
 - características geotécnicas de los suelos,
 - nivel freático,
 - presiones de trabajo y máximas,
 - sobrecargas durante la construcción de la obra y durante la vida de la obra,
 - características de los materiales utilizados.

2. La descripción de los métodos de las diferentes fases constructivas y de las combinaciones de acciones más desfavorables.
3. Las memorias de cálculo relativas a:
 - la estabilidad general a corto y largo plazo de las estructuras,
 - la estabilidad a corto y largo plazo de los taludes y fundaciones,
 - la resistencia mecánica de todos los componentes,
 - la precisión de realización de las estructuras,
 - la fisuración y estanqueidad de las estructuras,
 - los cálculos de asentamiento,
 - el dimensionamiento de todas las estructuras
4. Los planos de ejecución de las obras con:
 - planos de los obradores y servicios canalizados,
 - planos de encofrado y armaduras de todas las estructuras de hormigón,
 - planos de excavación y relleno,
 - planos de estructuras metálicas
 - planos de rehabilitación y pavimentación de los lugares afectados por las obras.
5. La documentación requerida para la obra electromecánica según el presente pliego de Especificaciones Técnicas.
6. La calidad de los materiales a utilizar en la obra.
7. Cualquier documentación que se requiera en las presentes Especificaciones Técnicas Generales y en las Especificaciones Técnicas Particulares.
8. Otros elementos a determinar por la Inspección de Obras.

El Contratista deberá indicar los materiales, métodos de construcción y montaje, notas explicativas y demás informaciones necesarias para la terminación de la Obra. El Contratista deberá coordinar el suministro e instalación de todos los artículos y equipos que se incluyan en la obra.

El Contratista deberá presentar las muestras requeridas en las presentes Especificaciones Técnicas o en las Condiciones Particulares para ser examinadas por la Inspección de Obras, teniendo en cuenta que deberá:

- Etiquetar las muestras según su origen y el uso que tendrán dentro de la Obra.
- Enviar las muestras a la Inspección de Obras.

- Notificar a la Inspección de Obras por escrito en el momento del envío, en caso de que existieran diferencias con respecto a lo estipulado en los Documentos del Contrato.

La Inspección de Obras podrá solicitar los cambios que considere convenientes en las muestras, teniendo en cuenta los Documentos del Contrato.

Los cambios que realice la Inspección de Obras sobre las muestras, no darán derecho a variaciones en los Precios Contractuales.

1.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Los alcances del suministro se indican en la documentación particular de la obra a licitar.

1.4. MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es un conjunto de actividades y acciones que, antes, durante y posteriormente a la ejecución de la obra *Ampliación Acueducto de La Costa*, objeto de la presente licitación, deberán realizarse con el objeto evitar impactos negativos sobre el medio ambiente, o minimizar sus efectos.

El Oferente deberá presentar los lineamientos generales del Plan de Gestión Ambiental, el mismo deberá incluir el conjunto de acciones dirigidas a prevenir, conservar, mitigar y/o mejorar el ambiente afectado por la ejecución de las obras.

El Contratista deberá presentar el Plan de Gestión Ambiental (PGA), desarrollado para la Etapa de Construcción, desde el inicio hasta la recepción definitiva de la obra.

Las medidas y acciones previstas y las actividades resultantes de su desarrollo deberán fundamentarse en aspectos preventivos adoptados en el marco del Estudio, Manifiesto y Declaración de Impacto Ambiental de toda la obra, cumpliendo con la normativa vigente para cada caso particular, a nivel nacional, provincial y/o municipal. En el caso de existir superposiciones jurisdiccionales se adoptará la legislación más exigente.

Las medidas y acciones que conformarán el Plan de Gestión Ambiental (PGA) deberán integrarse en un conjunto de Programas organizados en actividades singulares dentro de cada uno de ellos, pero a la vez planificados dentro de una red de actividades complementarias, relacionadas entre sí con el objeto de optimizar los objetivos de la Obra, atenuar sus efectos negativos y evitar conflictos.

Las actividades deberán estar programadas para toda la vida útil de la obra, por lo que el Contratista deberá incorporar aquellos Programas requeridos para el buen manejo del sistema ambiental.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto o a la metodología propuesta para su ejecución, el Contratista deberá ajustar el PGA, que también deberá ser aprobado por el Comitente.

En cada uno de los programas del PGA, se deberán incluir las siguientes secciones, sin perjuicio de agregar aquellas que el Contratista estime necesario para la mejor interpretación del mismo:

- Objetivos
- Metodología

- Medidas a Implementar
- Materiales e Instrumental
- Cronograma de tareas
- Personal afectado y responsabilidades
- Resultados esperables

La aplicación de este PGA durante la etapa constructiva tendrá las siguientes fases:

- i. Asignación de responsabilidades por parte de la empresa constructora a su personal de las distintas tareas en virtud de este Plan.
- ii. Comunicación y capacitación al personal en lo referente a cuestiones ambientales generales y en particular a la forma de implementación de determinadas medidas de mitigación.
- iii. Implementación, seguimiento y control del Programa de monitoreo.

A continuación se sintetizan algunos de los programas que, como mínimo, se deberán incluir en el PGA, debiendo complementarse con otros que surjan de los Monitoreos u otros procedimientos de Manejo o que el Contratista considere importante incluir en el PGA.:

- Programa de ordenamiento de la circulación y cartelería.
- Programa de manejo de desechos y residuos.
- Programa de higiene y seguridad en la obra.
- Programa de calidad de vida y condiciones de trabajo en la obra.
- Programa de atenuación de las afectaciones a los servicios públicos e infraestructura.
- Programa de contingencias.
- Programa de información y comunicación pública.
- Programa de seguimiento durante la vida útil de la obra.

Desde la iniciación de la obra hasta su recepción definitiva, el Contratista deberá operar el Plan de Gestión Ambiental aprobado por la Inspección, siendo responsable por los perjuicios que pudiere ocasionar su incorrecta o incompleta aplicación.

El cumplimiento de todos los artículos de la presente no recibirá pago directo alguno, debiendo incluirse sus costos dentro de Gastos Generales de cada ítem de la obra.

La descripción y contenidos de cada uno de los programas que se deben incluir en el PGA se presentan en el apartado 13 del presente Pliego.

Sin perjuicio de la observación de las reglamentaciones municipales y/o provinciales vigentes, las siguientes indicaciones deberán ser cumplidas:

- Las tareas de ingreso y egreso de camiones que se realicen en horarios nocturnos o de poca luz, deberán ser alertadas a los peatones y al tráfico automotor, mediante la instalación de un adecuado balizamiento eléctrico de 24 volts como máxima tensión de alimentación (luz roja para alerta de peligro y amarilla como precaución). No será permitido el uso de balizas que funcionen mediante la quema de combustible.
- Deberá alertarse a quienes conducen vehículos en la vía pública y a los peatones, de la existencia de la obra en construcción y del ingreso y egreso permanente de vehículos.

- Los camiones que se empleen para el transporte de tierra, materiales y/o equipos hacia o desde la obra, deberán contar con las respectivas aprobaciones técnicas otorgadas por las autoridades que correspondan. En particular, no será permitido el uso de camiones con emisiones gaseosas ni sonoras fuera de lo autorizado por las normativas vigentes.
- Los camiones que transporten tierra deberán contar con una cubierta (de lona o plástica) colocada encima de la carga, para evitar la voladura de material particulado durante su transporte en la vía pública.
- En caso de que el movimiento de camiones produjera la emisión de polvo excesiva, las áreas de maniobra deberán mantenerse adecuadamente humedecidas.
- Las empresas que transporten la tierra extraída del sitio de obra deberán contar con las autorizaciones correspondientes para el transporte de ese tipo de material.
- La tierra que sea extraída del sitio de obras deberá ser dispuesta en un lugar habilitado por las autoridades municipales, siguiendo las directivas que dicha repartición establezca en lo relativo al control de las descargas y del número del volumen de descarga autorizado.
- Los residuos generados durante la estadía del personal de obra, deberán ser adecuadamente embolsados.
- No serán permitidas tareas de reparación y/o de mantenimiento ligero de vehículos o camiones dentro del predio de las obras o en la vía pública adyacente al sitio de obras.

1.5. HIGIENE Y SEGURIDAD

El o los Contratistas y sus Subcontratistas, observarán las siguientes indicaciones, asociadas específicamente a la obra objeto de este Contrato:

- La provisión de agua potable y de energía eléctrica para la obra en construcción deberá realizarse únicamente desde donde indique el personal responsable de la Inspección, y bajo su supervisión, quedando prohibida la realización de toda otra conexión. Se identificará con un cartel adecuado, que se trata del suministro para la obra.
- El acarreo de materiales que deba ser realizado a través del predio deberá ser realizado previa autorización y supervisión de personal responsable de la Inspección.
- Las obras menores que deban ser realizadas por el Contratista y/o sus Subcontratistas, dentro del predio, deberán ser realizadas previa autorización del personal responsable de la Inspección.
- El Contratista y/o sus Subcontratistas, deberán incluir en su Programa de Seguridad e Higiene lo requerido por la Resolución 51/97. En tal sentido, deberán observarse especialmente las medidas de prevención asociadas al riesgo eléctrico, el riesgo de explosión y/o incendio y el riesgo sanitario al que estarían expuestos los trabajadores.
- Se recomienda como medida preventiva que los trabajadores reciban la vacunación para prevenir la Hepatitis.

1.6. OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

1.6.1. Alcance

El presente capítulo comprende las especificaciones sobre la instalación de obradores y servicios complementarios que estarán a cargo del Contratista, incluyendo:

1. Construcción de los obradores, campamentos y plantas de construcción, cumpliendo con todas las exigencias especificadas en las Leyes y disposiciones vigentes.
2. Construcción de las comodidades necesarias para poder llevar a cabo las obras objeto de este Pliego, cumpliendo con todas las exigencias en él establecidas.
3. Establecer un sistema de vigilancia total de la obra.
4. Provisión e instalación de los carteles de obra.

1.6.2. Obrador

1.6.2.1. Documentación a presentar

Dentro de los quince días de firmado el Contrato, el Contratista deberá presentar para su aprobación a la Inspección, los planos de detalle y ubicaciones de todas las obras transitorias aquí especificadas.

Las características de las construcciones en lo que respecta a superficies y calidad de equipos y materiales, deberán ser como mínimo igual a las especificadas en su oferta, las que deberán adecuarse a las disposiciones legales en la materia.

La construcción de las obras transitorias deberá hacerse dentro de los plazos fijados en el cronograma de obra aprobado.

1.6.2.2. Instalación de Obradores

El Contratista deberá construir sus obradores para cubrir todas las necesidades de la obra incluyendo oficinas, comodidades para el personal, depósitos, planta de construcción, instalaciones para el abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, talleres de mantenimiento de equipos, etc.

Todas las construcciones incluidas en este capítulo, deberán cumplir las disposiciones municipales vigentes en la localidad y las exigencias de la legislación y normas sobre higiene y seguridad del trabajo.

El Oferente deberá tener en cuenta que el Comitente no proveerá energía eléctrica, agua potable, ni otros servicios.

El Contratista asegurará la provisión de agua potable y servicios sanitarios para el personal en el lugar de la obra y durante todo el tiempo que dure su construcción.

Las áreas donde el Contratista podrá levantar sus obradores y depósitos, serán acordadas con la Inspección y personal técnico del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático.

1.6.2.3. Obras e instalaciones transitorias

En el caso de construir obras transitorias dentro del predio de establecimientos existentes o a construir, éstas deberán ser demolidas y sus escombros retirados de la misma antes de la recepción definitiva, debiendo quedar la conformación y aspecto de las superficies ocupadas acorde con la parquización y aspecto general del predio al concluir los trabajos.

Los materiales resultantes de estas demoliciones pasarán a ser propiedad del Contratista en el estado en que se encuentren.

1.6.3. Laboratorio, ensayos e instrumental de obra

1.6.3.1. Laboratorio

El Oferente deberá incluir en su oferta un listado completo de antecedentes del o de los laboratorios de ensayo de suelos, materiales y hormigones, que realizarán dichos ensayos durante el período de ejecución de la obra exigidos en este Pliego y por la Inspección.

Dichos laboratorios deberán ser de reconocida trayectoria y contar con la aprobación de la Inspección.

El Contratista, también, deberá contar en obra con los elementos necesarios para realizar los ensayos sobre hormigón fresco.

1.6.3.2. Ensayos

En la ejecución de los ensayos, los gastos que demanden la obtención de las muestras, su transporte al laboratorio externo a obra y los análisis y pruebas que sea necesario realizar, estarán a cargo del Contratista. Si, a pesar de que los resultados cumplan con las especificaciones de este Pliego, la Inspección ordenare un nuevo muestreo y ejecución de los consecuentes ensayos, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista si los nuevos resultados no satisfacen los requerimientos del Pliego.

Si los resultados en esta segunda instancia fueran satisfactorios (cumplimiento de los límites establecidos en el Pliego) los gastos de esta segunda tanda de ensayos estará a cargo del Comitente, debiendo ser incluidos dichos gastos en el próximo certificado a emitir por parte del Contratista.

El Oferente deberá incluir en su oferta un listado con los precios de los análisis adicionales a cubrir en la instancia antes mencionada.

Los costos de la primera serie de ensayos estarán incluidos en los precios de los correspondientes ítems de la Planilla de Cotización.

1.6.3.3. Instrumental de Obra

El Contratista deberá tener para su uso y facilitar en cualquier momento a la Inspección, el siguiente instrumental y material en el sitio de la obra:

1. Un teodolito con anteojo de 1" de aproximación.
2. Un nivel a anteojo, con círculo azimutal.
3. Dos miras telescópicas de 4 m de altura.
4. Dos cintas métricas metálicas de 25 m.
5. Dos cintas métricas metálicas de 50 m.
6. Dos juegos de fichas, jalones, alambres, estacas y demás materiales que sean
7. necesarios para efectuar replanteos y comprobaciones en el sitio de la obra.

La Inspección podrá requerir al Contratista otros elementos si se hace necesario realizar en obra otro tipo de ensayo o preparaciones para enviar a laboratorios reconocidos.

El Comitente no reconocerá ningún gasto para compensar la amortización de dichos elementos, fuera de los considerados en los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

Los elementos de consumo deberán ser repuestos por el Contratista, como así también todos aquellos que se deterioren o extravíen.

Todos los elementos enumerados precedentemente estarán bajo custodia del Contratista y éste podrá disponer de ellos una vez efectuada la Recepción Provisional de la Obra.

1.6.3.4. Vigilancia y medidas de seguridad

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias y hará cumplir todas las normas y disposiciones para la ejecución segura de los trabajos a fin de evitar accidentes y limitar los daños a personas y bienes en la obra. Proveerá y conservará todas las luces, protecciones, cercas y vigilancia cuando y donde sean necesarias o exigidas por la Inspección o por cualquier autoridad competente, para seguridad y conveniencia de las personas y la protección de bienes.

Además de las precauciones especiales para evitar accidentes en las excavaciones y obras semejantes, el Contratista deberá mantener un sistema de acceso y de inspección adecuado en todas las excavaciones.

Si la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello dé motivo a prórrogas de plazo.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y además, se hará pasible de una multa de hasta el equivalente del dos por diez mil del monto del contrato, por cada infracción comprobada, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista, sin necesidad de notificación previa.

Serán de aplicación las disposiciones municipales respectivas y la legislación de higiene y seguridad del trabajo, las que el Contratista declara conocer en todos sus contenidos y Alcance por el mero hecho de haber presentado propuesta a la Licitación y consecuentemente conformidad a las disposiciones del presente Pliego.

Si la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas de plazo.

1.6.4. Carteles indicadores y medidas de seguridad

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y con la previa autorización Municipal, Provincial, Nacional o del ente correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título "OBRAS EN CONSTRUCCIÓN", el nombre del Contratista y la designación de la obra, a los fines de encauzar el tránsito para salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos a aquellos, se colocarán durante el día banderolas rojas y por las noches faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. En las zonas de paso de vehículos se deberán instrumentar los medios para habilitar el tránsito de modo de no producir interrupciones de tránsito durante la noche, y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias.

El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros, que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y medidas de seguridad necesarias de acuerdo a normativas vigentes.

1.6.5. Servicios

El Contratista deberá prestar todos los servicios que sean necesarios para la buena marcha y realización correcta de la obra, entre los que se incluyen:

- Provisión y mantenimiento de agua de servicio y drenaje para su uso en toda la obra y para la oficina de la Inspección. Deberá suministrar, instalar, operar y mantener todas las bombas necesarias, conexiones de tuberías, instalaciones de drenaje y elementos similares. Los sistemas deberán ser previamente aprobados por la Inspección.
- Solicitud de energía eléctrica a la Empresa Prestataria del Servicio o en su defecto provisión de la misma, a cargo del Contratista, mediante grupos electrógenos. En ambos casos todos los elementos de conducción y los gastos de consumo serán por cuenta del Contratista.
- Limpieza de la oficina de la Inspección.
- Organizar y prestar los servicios necesarios de recolección, retiro y eliminación de residuos tanto en el obrador como en la obra.

1.6.6. Comunicaciones

El Contratista no podrá habilitar ningún sistema de comunicaciones privado sin previa autorización de la Inspección y ésta no aprobará la utilización de sistemas que no se encuentren autorizados por las autoridades competentes.

El Contratista tomará a su cargo los costos de las comunicaciones que con motivo de la obra deba efectuar, ya sean éstos a través de los sistemas públicos o privados.

1.6.7. Forma de medición y pago

Las provisiones, trabajos y servicios detallados no recibirán pago directo alguno y su costo deberá incluirse prorrateado en los precios de los distintos ítem de la Planilla de Cotización.

1.7. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR LA CONTRATISTA

1.7.1. Normas que deberán cumplir los planos y los documentos a presentar por el Contratista

Todos los planos a presentar por el Contratista deberán estar dibujados en AUTOCAD (Versión 2007 como mínimo) y deberán cumplir con las Normas IRAM para dibujo técnico, especialmente con:

- Norma IRAM 4502: Líneas.
- Norma IRAM 4504: Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas.
- Norma IRAM 4505: Escalas lineales para construcciones civiles y mecánicas.
- Norma IRAM 4507: Representación de secciones y cortes en dibujo mecánico.
- Norma IRAM 4508: Rótulo, lista de materiales y despiezo.
- Norma IRAM 4509: Rayados indicadores de secciones y cortes.
- Norma IRAM 4513: Acotación de planos en dibujo mecánico.
- Norma IRAM 4524: Representación, terminología y clasificación de los dibujos para planos de orientación mecánica.

Todas las medidas indicadas en los planos responderán al Sistema Internacional (SI) y todas las leyendas deberán ser claras y en castellano. Los planos consignarán con toda exactitud la planialtimetría de los conductos, la ubicación, plantas, elevaciones y cortes de las obras civiles y de todas las instalaciones electromecánicas.

Toda la documentación escrita (memorias de cálculo, descriptivas, planillas de doblado, etc.) que el Contratista presente al Comitente y a la Inspección deberá estar en papel formato A4 (210 mm * 297 mm).

1.7.2. Planos de Detalle durante la ejecución de las obras

Con una anticipación no menor a treinta (30) días respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajo para iniciar la construcción de las distintas partes de la obra, el Contratista presentará para su aprobación los planos de detalle, según los exija la Inspección en cada caso.

El Contratista deberá presentar los planos de detalle de las estructuras de hormigón, de los anclajes de las cañerías y todo otro plano que la Inspección considere necesario para la correcta interpretación de los trabajos a ejecutar.

Todos los planos deberán estar debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta interpretación y construcción de la obra.

Para todos aquellos equipos, mecanismos, máquinas, tableros, etc., que no sean de fabricación comercial estándar y para aquel estándar cuyas especificaciones, circuitos, dimensiones o modo de funcionamiento no surjan claramente de los folletos comerciales, el Contratista deberá presentar planos de detalle y memorias descriptivas aclaratorias.

1.7.3. Planos y documentación Conforme a Obra ejecutada

Dentro del plazo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones del llamado a Licitación, el Contratista deberá confeccionar y entregar los planos conforme a obra y toda la documentación aquí establecida.

Se incluirán planos generales, de detalle, de fundaciones, de estructuras de hormigón armado, de armadura, de cálculo, de electricidad, de obras sanitarias, de arquitectura, etc., de tal manera que quede constancia con la mayor exactitud posible de las obras ejecutadas con todos sus detalles.

El Contratista entregará al Comitente dos (2) juegos de copias en soporte magnético de todos los planos y cuatro (4) juegos completos de los mismos ploteados en papel.

Además el Contratista deberá presentar un (1) original y tres (3) copias de las memorias descriptivas y de cálculo de las estructuras y las correspondientes planillas de doblado de hierro.

Si por razones de terreno o por interferencias en las zonas, la traza de las cañerías, impulsiones o alguna otra cañería fuese modificada, el Contratista deberá presentar un (1) original y tres (3) copias de las memorias descriptivas y de cálculo de las modificaciones ejecutadas.

No se acordará la Recepción Provisional de las obras si el Contratista no hubiera entregado previamente la totalidad de los planos conforme a obra ejecutada y la documentación antes mencionada y éstos fueran aprobados por la Inspección, quien hará constar dicha aprobación mediante firma del funcionario responsable en las carátulas de los originales de los planos y de la documentación.

1.7.4. Manual de Operación y Mantenimiento del sistema

Previamente a las pruebas de funcionamiento para acordar la recepción provisional el Contratista presentará a la Inspección un Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable (incluido en la presente obra), que seguirá los lineamientos que fije la Inspección. Sin la

aprobación de esta versión del manual por la Inspección, no se otorgará la recepción provisional. En esta oportunidad el Contratista entregará tres (3) copias encuadernadas del manual.

Durante el período de garantía el Contratista procederá, en coordinación con la Inspección, al ajuste del manual en función de las diferencias que se observen entre lo redactado y la realidad o bien ampliará aquellas partes que la Inspección considere que requieren más detalles. Una vez aprobada la versión definitiva del manual por la Inspección, el Contratista entregará cuatro (4) copias encuadernadas del mismo.

No se acordará la recepción definitiva de las obras si el Contratista no efectuara esta entrega.

1.8. ESTUDIOS Y VERIFICACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

1.8.1. Estudio de suelos

El Contratista deberá realizar a su cargo los estudios de suelos que sean necesarios para la ejecución de las obras civiles que conforman el sistema, así como los necesarios para la correcta fundación de las obras y para la verificación de la estabilidad de las cañerías. Los trabajos deben incluir las tareas de campo, laboratorio y gabinete necesarias para determinar las propiedades y parámetros característicos de los suelos, de manera que permitan definir el sistema de fundación y los métodos constructivos para una correcta y segura ejecución de las obras.

Cuando dichos estudios hayan sido realizados por el MOP los mismos se incluirán en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares y/o estarán disponibles para su consulta.

Una vez determinado el replanteo para la implantación de las estructuras, el Contratista ejecutará los estudios de suelo necesarios en el área de la implantación.

Si la Inspección considera que por las particularidades geotécnicas locales son necesarios sondeos en puntos particulares, los mismos serán ejecutados a cargo del Contratista.

El Contratista no podrá solicitar adicionales a los precios cotizados, por trabajos de movimientos de suelo para fundaciones de estructuras, excavaciones, rellenos, sustitución de material de relleno por deficiencias del mismo, grados de compactación y todo lo necesario para la correcta colocación en zanja de las cañerías, aduciendo desconocimiento de las condiciones naturales del sitio de emplazamiento de las obras.

1.8.2. Fundaciones

El Contratista, en función del resultado de los estudios de suelos, propondrá el tipo y proyectará la fundación para las distintas estructuras, que deberán ser aprobadas por la Inspección.

El Oferente deberá incluir en su propuesta – cuando así lo indiquen las Especificaciones Técnicas Particulares - un estudio del tipo de fundación a realizar, en base al estudio de suelos preliminar que se realizó en la etapa de proyecto y que forma parte de la documentación del llamado a Licitación.

La falta de estos estudios, así como el hecho de padecer de errores técnicos que no hagan factible su aplicación, dará lugar al rechazo de la oferta, a exclusivo juicio del Comitente y sin que esto origine derechos en el Oferente para reclamar por eventuales daños y perjuicios.

No se aceptarán reclamos de pagos adicionales por cambios en las características de la fundación que surjan durante la ejecución de la obra, derivados de errores, omisiones o criterios inadecuados de diseño de las fundaciones y evaluación de su costo en la etapa de preparación de la oferta.

Sólo serán procedentes reclamos sustentados en la presencia de singularidades geotécnicas que no hayan sido detectadas por el estudio de suelos realizado y que resultando imprevisibles en base al conocimiento generalizado del terreno y a antecedentes de obras en la zona, por su importancia y magnitud requieran modificar la metodología de trabajo previsto, siempre y cuando se demuestre que no sea más conveniente para el Comitente el traslado de la estructura a fundar a otro lugar del predio o de la zona.

1.8.3. Proyecto estructural

El Contratista una vez replanteada la obra, definida la ubicación de cada estructura y con los resultados de los estudios de suelos, procederá al cálculo de las estructuras.

Los espesores resultantes del cálculo estructural a cargo del Contratista no podrán ser inferiores a los establecidos en los Planos respectivos o documentación del Pliego de Licitación.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRESS-CIRSOC, será presentado a la Inspección con una antelación no inferior a sesenta (60) días de la fecha prevista en el Plan de Trabajo contractual para la iniciación de las obras correspondientes.

1.8.4. Forma de Medición y Pago

Las provisiones, trabajos y servicios detallados no recibirán pago directo alguno y su costo deberá incluirse prorrateado en los precios de los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

2. EXCAVACIONES

2.1. SONDEOS Y EXCAVACIONES EXPLORATORIAS

Con anterioridad a formular su oferta el Oferente deberá, a su exclusivo cargo, inspeccionar, evaluar y /o estudiar y realizar verificaciones de las estructuras; de geotécnica del terreno en que se implantarán las mismas, incluyendo el suelo y el subsuelo, posición de la napa freática y subterránea si fuera necesario; obstáculos sobre nivel y subterráneos; estabilidad de taludes; etc. Debiendo tomar conocimiento de las informaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra, de las condiciones climáticas zonales tales como las lluvias, vientos, regímenes de los cauces naturales y artificiales, tipo de suelo y todos los datos que puedan influir en los trabajos, en su costo, en su ritmo y/o duración.

No se admitirá, en consecuencia, reclamo posterior de ninguna naturaleza basado en falta absoluta o parcial de informaciones; ni podrá aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y/o documentación de la obra.

El Contratista deberá realizar estudios de suelos consistentes en sondeos a lo largo de las trazas de las cañerías a instalar, en los lugares donde se fundarán estructuras y en los terrenos en donde se ubicarán los centros de reserva, distribución y bombeo. También deberá realizar estudios de calidad de los suelos provenientes de préstamos para rellenos.

A menos que la Inspección indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el propietario o responsable de la instalación en cuestión. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección para su verificación y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones existentes previamente a la iniciación de las obras; no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción, el Contratista deberá notificar a la Inspección por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección, el Contratista procederá a proteger y soportar dicha instalación.

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante “sondeos”) para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 (catorce) días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares que el Comitente seleccione y tengan la aprobación de la Inspección. El Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 (quince) días antes de comenzar la Obra.

Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual y las reglamentaciones municipales para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

En el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, deberá informarse inmediatamente a la Inspección y a los prestadores del servicio; efectuando el Contratista de inmediato la reparación a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección antes de que se llenen o retiren los mismos. El registro deberá presentarse a la Inspección dentro de los 5 (cinco) días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano conforme a obra y se llenarán inmediatamente los pozos; devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección. Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área y lugar de sondeo.

2.2. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

El Contratista deberá realizar los estudios de suelos que sean necesarios para la ejecución de las obras civiles que conforman el sistema. Los trabajos deben incluir las tareas de campo, laboratorio y gabinete necesarias para determinar las propiedades y parámetros característicos de los suelos, de manera que permitan definir el sistema de fundación y los métodos constructivos para una correcta y segura ejecución de las obras.

Cuando dichos estudios hayan sido realizados por el MOP los mismos se incluirán en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares y/o estarán disponibles para su consulta.

Para el caso de las excavaciones para las fundaciones de las estructuras, el Contratista estará obligado a hacer una (1) perforación como mínimo desde cota de terreno natural, a una profundidad entre 10 m y 20 m (a definir según la estructura que corresponda), con barrenos de mano, con muestreo continuo y ensayo normal de penetración dinámica (SPT), cada metro. Se deben prever la realización de dos perforaciones como mínimo bajo agua para el caso de la obra de toma.

Para el caso de las excavaciones para las instalaciones de las tuberías, el Contratista estará obligado a hacer una (1) perforación cada 1.000 metros como mínimo, desde cota de terreno natural, una profundidad de 5,00 m. con barreno de mano, con muestreo continuo y ensayo normal de penetración dinámica (SPT), cada metro.

El Inspector será quién determine, si la presencia de suelo suelto, blando u orgánico exige un cambio de cota o una modificación en las dimensiones o forma de la fundación para cumplir con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto a fin de adaptar la fundación a la capacidad portante del terreno.

Los ensayos deberán permitir determinar como mínimo: clasificación unificada de suelos, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, número de golpes (ensayo SPT), el ángulo de fricción interna, la cohesión, coeficientes para el cálculo de empujes, la tensión admisible del suelo, el peso unitario del suelo, la determinación de finos (tamiz 200) y granulometría, la humedad natural, la presencia de napa freática, y la agresividad del suelo y del agua al acero y al hormigón. En relación a este último aspecto y en particular para determinar la necesidad de protección de tuberías en el caso de utilizar tuberías de hierro fundido dúctil se deberán determinar los siguientes parámetros: resistividad, ph, presencia de sulfatos y humedad, según Norma NBR 12588/1992.

Las profundidades y la distribución de los estudios se describen a los fines de la cotización. La Contratista deberá tener en cuenta que en el caso de ser necesario, los sondeos se deberán realizar hasta una profundidad compatible con los requerimientos de la fundación de las distintas componentes estructurales que conformarán el sistema en sus distintas etapas: obra de toma, planta de tratamiento, estaciones de bombeo, cisternas y tubería enterrada, incluyendo anclajes, cruces de arroyos y vías de comunicación.

El Contratista no podrá solicitar variación de precios cotizados por lo expresado up supra o aduciendo trabajos extras de movimientos de suelo, aporte y/o sustitución derivados de las condiciones naturales del sitio de emplazamiento de las obras.

Esta documentación formará parte de la Ingeniería de Detalle. El Contratista deberá contar con el asesoramiento técnico de un profesional especialista en geotecnia.

2.3. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA

El trabajo consiste, en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación o zanja para instalación de las tuberías y la distribución del suelo en los lugares indicados por la Inspección. Comprende asimismo y de ser necesario el desvío del curso de agua, la ejecución de ataguías, drenajes superficiales, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno de los excesos de excavación en el caso que los hubiere.

Todas las cotas de fondo de las fundaciones o apoyo de las tuberías serán fijadas definitivamente y controladas en cada caso por el Inspector, en base a las verificaciones de la calidad del terreno y en el concepto que las profundidades marcadas en los planos podrán ser modificadas, en función del Proyecto Definitivo presentado por la Contratista, sin dar lugar a reclamación alguna.

En el caso que sea necesario, el bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en la zona de obra.

No podrá empezarse el relleno de una fundación mientras no lo autorice el Inspector. A éste efecto se labrará un acta en que conste la cota de fundación y clase de terreno.

Las excavaciones deberán ser las mínimas necesarias, como para realizar las tareas inherentes, ya sea en obras para fundaciones, u obras ocultas, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95 % de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo suelo que fuera excavado en exceso.

Cualquiera sea el tipo de obra de contención ejecutada, el costo de provisión, hinca y retiro de las tablestacas, de los apuntalamientos necesarios, de los materiales perdidos por no poder ser retirados, de la depresión de la napa freática y de las demás eventualidades inherentes, se considerará incluido en el precio contratado.

2.4. CARTELES INDICADORES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y con la previa autorización Municipal, Provincial, Nacional o del ente correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título "OBRAS EN CONSTRUCCIÓN", el nombre del Contratista y la designación de la obra, a los fines de encauzar el tránsito para salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos a aquellos, se colocarán durante el día banderolas rojas y por las noches faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. En las zonas de paso de vehículos se deberán instrumentar los medios para habilitar el tránsito de modo de no producir interrupciones de tránsito durante la noche, y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias.

El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros, que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y medidas de seguridad necesarias de acuerdo a normativas vigentes.

2.5. ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES

Las obras se construirán con las excavaciones en seco. Para defensa de las cámaras o de los pozos de trabajo contra avenidas de agua superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, en la forma que proponga el Contratista y apruebe el Inspector de la obra.

Para la eliminación del agua subterránea, el método a utilizar deberá adaptarse a los tipos de suelo que atraviesen la instalación, teniendo en cuenta que deberán reducirse al mínimo los asentamientos.

El agua proveniente de la depresión de napa se podrá descargar en un curso de agua superficial.

Los drenes que se construyan, de ser necesario, a lo largo de la excavación serán especialmente diseñados para tal finalidad. Los mismos se construirán en el fondo de la excavación y tendrán la sección suficiente para lograr las condiciones enunciadas en el párrafo primero. Estarán constituidos por caños perforados colocados a junta seca y rodeados de una capa de canto rodado o por cualquier otro método eficaz que proponga el Contratista y sea aprobado por la Inspección.

La metodología para la ejecución de la depresión de napa deberá ser presentada previa a la ejecución de los trabajos y aprobada por la Inspección de Obras, con la antelación suficiente como para no retrasar el cronograma de trabajo.

La memoria descriptiva de las obras que deberá incluirse en la Oferta, contendrá un pormenorizado detalle del método de depresión de napa a utilizar, en aquellos casos que resulte necesario, como así también del sistema de entibamiento y tablestacado.

Cualquiera sea la circunstancia que impida el trabajo en seco, los gastos de construcción de ataguías, obras de desviación, tablestacados provisorios, apuntalamientos, etc. como también el bombeo de dichas aguas y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el ítem.

2.6. ENTIBADOS, APUNTALAMIENTOS Y DERRUMBES

El Contratista realizará los entibados o tablestacados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones. Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la ocurrencia de un derrumbe que resultara imposible evitarlo el Contratista procederá, previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiera previsto la ocurrencia de tales hechos o no se hubiesen adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a los vecinos, ocupantes, público, etc. será de exclusiva responsabilidad del Contratista la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran; igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que tales daños se ocasionen. El costo de todos estos trabajos deberá estar incluido en los costos de excavación de la propuesta.

2.7. PASARELAS PROVISORIAS

Para facilitar el tránsito se colocarán planchadas provisorias destinadas a permitir el tránsito de vehículos; y pasarelas provisorias de 1,20 metros de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas, para tránsito peatonal. El costo de estas pasarelas, se considerarán incluidos en los precios unitarios de las excavaciones.

2.8. DRENAJE

El Contratista deberá, de ser necesario, mantener un sistema de drenaje dentro y a través del sitio o lugar de trabajo. Se permitirán represas temporales hechas con tierra, bolsas de arena, concreto asfáltico u otro material permitido para proteger el área de trabajo, siempre que su uso no cree una situación peligrosa. Dichas represas se removerán del sitio una vez que no sean necesarias.

2.9. DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en el sitio más próximo a ellas que sea posible, los que deben ser autorizados por la Inspección; y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aún cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamos ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para el Comitente y tan solo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamos.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación de zanja de la Planilla de Cotización.

2.10. MATERIALES SOBRANTES

El material sobrante de las excavaciones y luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista, a los lugares que oportunamente indique la Inspección, hasta una distancia máxima de 5 km del emplazamiento de las obras.

La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será por cuenta del Contratista y su costo se considera incluido dentro del precio de la excavación.

Antes de formular su Oferta, los interesados deberán efectuar las averiguaciones del caso a fin de comprobar el lugar, estado o particularidades de los accesos exactos de descarga de material, ya que posteriormente no se admitirán reclamos de ninguna naturaleza.

El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas; la Inspección fijará por Orden de Servicio el plazo máximo para su alejamiento. Su incumplimiento dará lugar a las sanciones previstas en los Pliegos de Condiciones (Generales y/o Particulares), sin perjuicio del derecho del Comitente de disponer el retiro del material por cuenta y cargo de aquel.

2.11. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES

2.11.1. Descripción general

Las excavaciones para la fundación de las obras detalladas en este Pliego se realizarán hasta alcanzar las cotas de fundación estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección.

En aquellos lugares en los cuales se prevea fundar estructuras sobre el terraplén, antes de construir éste se deberá reemplazar, en las áreas correspondientes, los mantos existentes de suelo de baja capacidad portante (arena limosa y rellenos) por el material del Terraplén, excavando hasta el horizonte de grava arenosa y retirando el material a ser reemplazado.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos.

Para la liquidación de excavaciones que deban alojar obras de mampostería, hormigón simple o armado, etc., se considerará la sección de mayor proyección en planta horizontal, de acuerdo con los planos respectivos y la profundidad que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural, no reconociéndose sobreanchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados ni por la necesidad de ejecutar encofrados exteriores para las obras de hormigón.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el Pliego de Especificaciones Particulares, comprenden los siguientes trabajos:

- a) Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad indicada en planos y/o especificaciones.
- b) Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.
- c) Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.
- d) Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.
- e) Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros.
- f) Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique

la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.

g) La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

Durante los trabajos de excavación, las obras en construcción deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo momento.

En el caso de que los terrenos afectados por la excavación resulten anegados, sea esto motivado por el desagüe de campos linderos, como por el ascenso del nivel de la napa freática, no se reconocerá ningún incremento en el precio del ítem, ni mayor plazo.

Durante la construcción, se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjías provisorias. Los productos de los derrumbes deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma aconsejada por la Inspección.

El Contratista notificará a la Inspección, con la anticipación suficiente, la fecha de iniciación de los trabajos de excavación con el objeto de que esta supervise las tareas previas necesarias.

En el caso de requerirse la utilización de explosivos para las excavaciones, los obreros que trabajen con ellos deberán estar familiarizados con este manejo y tener un perfecto conocimiento de su modo de empleo. Antes de cualquier disparo, el Contratista deberá presentar a la Inspección su programa de disparos, métodos y detalles del cargado de explosivos y las medidas de precaución que piensa tomar.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de

evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, explosivos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

2.11.2. Relleno alrededor de estructuras

No se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección y aprobada.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo-cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Standard.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobreexcavación de 20 cm de profundidad que será rellena con grava. Esta grava se compactará a una densidad no inferior al noventa por ciento (90 %) de la determinada mediante el ensayo Proctor Standard.

Para los rellenos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones Provinciales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

No obstante los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

2.12. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS

2.12.1. Descripción general

Las presentes especificaciones son aplicables a la excavación de zanjas para todas las cañerías correspondientes a los diversos ítems de la Planilla de Cotización.

Por la sola presentación de su Oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán las excavaciones, lo que significa que al futuro Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

La excavación de zanjas para la instalación de cañerías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la realización de los sondeos previos para certificar la existencia y posición de instalaciones subterráneas; el replanteo y la nivelación geométrica del terreno a lo largo de las trazas de los conductos; la excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades

que indiquen los planos o establezca la Inspección; la colocación de enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja o túnel para mantenerla estable; la eliminación del agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja o túnel libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las cañerías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; el acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados; la adopción de las medidas de seguridad para evitar accidentes a los operarios; la sobreexcavación de 0,10 m incluyendo el relleno con suelo arenoso en los fondos de la zanja cuando corresponda; el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de cinco (5) km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados.

2.12.2. Trabajos previos a la excavación

El Contratista efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también la eliminación de árboles, arbustos y toda vegetación que, a juicio de la Inspección, pueda invadir la zona de trabajo. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

La Inspección y el Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica, el estaqueo, amojonamiento y al levantamiento del terreno en correspondencia con los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene, apoyándose en los puntos fijos previamente fijados. Este perfil longitudinal se comparará con el que figura en los planos de la licitación y permitirá realizar las modificaciones necesarias. La Inspección de Obra será la encargada de efectuarlas, las mismas podrán ser cambios de las pendientes de los conductos a instalar, modificaciones de las tapadas, corrimientos, anulación o incremento de piezas, etc.

La Inspección devolverá al Contratista los planos modificados debidamente rubricados, los que reemplazarán a los planos de la licitación.

Los costos derivados de los trabajos topográficos anteriormente indicados se consideran incluidos en los ítems correspondientes a excavación de zanja de la Planilla de Cotización y no darán lugar a reclamo alguno de costos adicionales.

Antes de comenzar la excavación de zanjas el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección.

No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamientos y demás materiales requeridos por la obra, como las cañerías, los equipos necesarios para las instalaciones y obras complementarias.

2.12.3. Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para las excavaciones, pero deberán ajustarse a las características del terreno a excavar y a las demás circunstancias que a continuación se detallan.

Para el caso de cañerías en zonas no urbanizadas o rurales, el Contratista deberá tener en cuenta que previo a la instalación de las cañerías, se procederá a hacer un destape del manto superficial de tierra vegetal de entre 20 a 25 centímetros de espesor. El material producto del destape se acopiará fuera de la zona de trabajo y circulación de vehículos y equipos. Dicho acopio de material deberá mantenerse húmedo para evitar su dispersión, fundamentalmente por efecto del viento.

Una vez cumplido el paso anterior, se podrá comenzar con las tareas de zanjeo, debiendo acopiarse por separado el material producto de las excavaciones en zanja, que posteriormente deberá utilizarse como última capa del tapado de la cañería.

El Contratista será el único responsable por la ocurrencia de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, ya sea que éste fuera ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones o instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de la falta de previsión y/o desidia de su parte.

El Contratista, al efectuar las excavaciones u otros trabajos, deberá tomar las precauciones que sean necesarias para evitar el deterioro de las cañerías. La reparación de las cañerías que se dañaran correrá por cuenta exclusiva del Contratista.

En aquellos lugares donde las condiciones del suelo lo impusieren, deberán utilizarse entibaciones en la ejecución de excavaciones a cielo abierto. El costo de las mismas se considerará incluido en los precios unitarios de excavación.

En las excavaciones para cañerías se admitirá, si la consistencia del terreno y las condiciones técnicas lo permiten y a juicio de la Inspección, la ejecución en forma alternada de túneles y zanjas, en lugar de zanjas corridas, debiendo dejarse los túneles una vez rellenados, perfectamente consolidados.

En cada tramo en ejecución, la longitud de la excavación en túnel no superará el treinta (30%) por ciento de la longitud de excavaciones en zanja ni los túneles excederán de seis (6) metros de longitud cada uno, salvo autorización de la Inspección. La certificación se hará como si la excavación se hubiese efectuado a cielo abierto.

2.12.4. Perfil longitudinal de las excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente y la cota que indiquen los planos respectivos o la que oportunamente fije la Inspección.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón tipo H-15 s/CIRSOC, toda excavación realizada a mayor profundidad que la indicada en el Proyecto Ejecutivo, o en donde el terreno intervenido hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa, imputable o no a imprevisión del Contratista. Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento o fundación de la obra que se trate.

Durante las excavaciones nunca se intentará alcanzar en primera instancia la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de aproximadamente 0,10 m de espesor que sólo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías.

Ya sea con excavación manual o mecánica, las zanjas a efectuar para la instalación de tuberías serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de asiento, cuyo espesor será indicado en el plano tipo cuyo título es “**Zanja Cañería Flexible- Sección Típica**” y de material aprobado por la Inspección para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original.

A los efectos de permitir un apoyo uniforme de las cañerías, y evitar flexiones y esfuerzos localizados en la mismas, se establece que el fondo de las zanjas deberán perfilarse de modo tal de eliminar piedras, raíces, afloramientos rocosos y cualquier otro obstáculo que pudiera impedir la correcta disposición del lecho de apoyo para instalar las cañerías.

La profundidad de la excavación deberá tener en cuenta el espesor del lecho o cama de apoyo. Este espesor estará constituido por una capa plana y lisa cuyo espesor y calidad será el resultante del diseño de la zanja en función de los manuales AWWA (American Water Works Association) correspondiente a cada material. Este lecho de apoyo estará compactado, libre de piedras u otros obstáculos que pudieran dañar los tubos.

Los tubos deberán asentarse en toda su longitud, para lo cual el lecho se deberá construir de manera tal que permita la adaptación a los cambios de diámetro de la tubería. En las zonas del enchufe se dejará un nicho para permitir que el cuerpo del tubo apoye en toda su longitud, asegurando que los tubos queden nivelados y pueda así realizarse correctamente el ensamble de las juntas.

2.12.5. Restricciones en la ejecución de excavación de zanjas

Para cada frente de trabajo, la excavación que se realice no podrá aventajar en más de 500 (quinientos) metros a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena. Si las condiciones de obra lo permitieran, a juicio exclusivo del Inspector, se podrá autorizar el aumento de esta longitud.

En caso que el Contratista interrumpiese temporalmente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la cañería colocada y la zanja perfectamente rellena y compactada.

Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por el Inspector, y la zanja (con la cañería colocada o sin ella), debiera permanecer abierta, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

En caso de tratarse de obras que se encuentren en zonas comprendidas dentro de la ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (Ley N°13.372), se deberá conservar las especies nativas. En caso de no poder hacerlo, se deberá solicitar el permiso a la Autoridad competente del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático.

2.12.6. Excavaciones para cañerías – profundidad y ancho de zanjas

Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera, la excavación de zanjas para cañerías y servicios se realizará a cielo abierto.

El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación; debiendo interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

El Contratista se referirá al de suelos para determinar la necesidad de entibaciones o tablestacados, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzada, etc. de los peligros de derrumbe y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de los cañerías. Entregará copia a la Inspección, previo al inicio de los trabajos, de su plan (incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizadas) debidamente preparado y firmado por el Representante Técnico. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que se efectúe el cumplimiento.

Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones, instalaciones vecinas, o propiedades adyacentes. Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Inspección.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de tipo y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, de modo de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera que sea el tipo de obra de contención ejecutada, el costo de provisión, hincas y retiro de las tablestacas, de los apuntalamientos y de las demás eventualidades inherentes, se considerará incluido dentro de los precios unitarios contratados para la excavación.

La instalación definitiva de los conductos se realizará según la rasante y tapada de diseño que se indican en los planos de proyecto ejecutivo, respetando los valores de tapada mínima.

Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

La tapada de diseño mínima para la instalación de las cañerías de impulsión será de 1,50m.

Las cañerías se instalarán según las cotas indicadas en los Planos de Ejecución.

Deberán respetar en todos los casos las tapadas mínimas requeridas por cada organismo - Público o Privado - responsable de la jurisdicción o concesionaria de la vía, en la cual se encuentre la obra (camino comunales o municipales, rutas provinciales o nacionales, rutas o autopistas concesionadas, vías férreas, etc.)

En presencia de una interferencia que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los Planos de Ejecución, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo, previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad y/o Comuna correspondiente la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se

considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

El ancho de las zanjas deberá ser lo más estrecho posible, siempre que permita realizar un correcto relleno y compactación mediante las herramientas de uso habitual.

Los anchos que se consignan en la excavación se considerarán como la luz libre entre paramentos de la excavación. La profundidad que se adoptará para el cómputo será la que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural.

Los anchos de zanja típicos mínimos requeridos a los efectos de permitir una correcta compactación serán los indicados en los planos tipos correspondientes a cada material de conducción.

No se reconocerán sobreanchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados bajo ninguna circunstancia. No obstante ello, el Contratista podrá modificar estos anchos a su exclusivo criterio, debiendo incorporar los costos inherentes a los mismos en el precio unitario del ítem.

El diseño final de la zanja en los distintos tramos, incluyendo el ajuste del ancho, el espesor y calidad de la cama de asiento, el espesor y calidad de relleno sobre el extradós del tubo y en los laterales, el tratamiento de la fundación y todo otro aspecto vinculado al cálculo de la tubería enterrada debe realizarse en un todo de acuerdo al proceso indicado en los manuales AWWA (American Water Works Association) correspondientes a cada material:

- PVC: AWWA M-23
- Fundición Dúctil: AWWA M-41
- PRFV: AWWA M-45
- PEAD: AWWA M-55
- ACERO: AWWA M-11
- HORMIGÓN PRETENSADO
- HORMIGÓN CON ALMA DE ACERO

2.12.7. Relleno y compactación de la zanja

Una vez colocado el caño y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías, la cual se detalla a continuación:

ACERO:	0.20 m
Fundición Dúctil:	0.20 m
PEAD:	0.20 m
PVC:	0.30 m
PRFV:	0.30 m

El material de relleno se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. La metodología de compactación será la siguiente según el material de conducción:

ACERO:	Se compactará en una sola etapa, respetando los 0.20 m por sobre la generatriz superior y exterior de la cañería.
Fundición Dúctil:	Se compactará en una sola etapa, respetando los 0.20 m por sobre la generatriz superior y exterior de la cañería.
PEAD:	Se compactará en tres etapas. La primera etapa de compactación será hasta alcanzar la mitad del diámetro de la cañería instalada. La segunda será hasta alcanzar el tope superior del caño. La tercera será hasta alcanzar la altura mínima correspondiente a este material.
PVC:	Se compactará en tres etapas. La primera etapa de compactación será hasta alcanzar la mitad del diámetro de la cañería instalada. La segunda será hasta alcanzar el tope superior del caño. La tercera será hasta alcanzar la altura mínima correspondiente a este material.
PRFV:	Se compactará en tres etapas. La primera etapa de compactación será hasta alcanzar la mitad del diámetro de la cañería instalada. La segunda será hasta alcanzar el tope superior del caño. La tercera será hasta alcanzar la altura mínima correspondiente a este material.

La operación será continua hasta la finalización del relleno.

El relleno de las excavaciones deberá efectuarse al mismo ritmo al que se desarrollen las excavaciones.

Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenados con material apropiado. Los vacíos dejados por el retiro de tablestacados, entibaciones y soportes serán rellenados en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

El relleno de las excavaciones podrá realizarse con el material proveniente de las mismas siempre que éste cumpla con la calidad requerida. El material a utilizar tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

En caso de que la Inspección no considere adecuado el material de las excavaciones para efectuar los rellenos, el Contratista deberá efectuar el alejamiento de los suelos extraídos de la excavación y proporcionar nuevo material al pie de la zanja, a su exclusivo costo. En la misma forma se procederá si por cualquier razón el volumen de material excavado disponible resultara insuficiente para los rellenos.

Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basado en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma. Se mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos, hasta un plano horizontal determinado por la altura mínima a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías, especificadas anteriormente.

Si en cualquier lugar por debajo de dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución o en la Planilla de Ancho de Zanja; se deberá mejorar el relleno de la zona o aumentar la clase de la cañería según se especifica en el presente, sin costo alguno para el Comitente. Se entenderá por relleno

“mejorado” el relleno con arena–cimento u otros materiales similares, a satisfacción de la Inspección.

Si se excede la ovalización permitida para el caño, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el caño, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el Comitente.

Relleno de la zona de caño:

La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10cm por debajo de la generatriz inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado por la altura mínima por encima de la generatriz superior del caño correspondiente a cada material.

El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre la rasante de la zanja y la parte inferior del caño.

El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre la rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo.

El material de relleno de la zona de caño será colocado y compactado de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería. Se proveerá de lecho de apoyo para todas las cañerías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual ó en una línea. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que se evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho.

Después de la compactación del lecho de apoyo, el Contratista realizará el recorte final utilizando una línea de hilo tensado para establecer la inclinación, de modo que, desde el momento en que se lo tienda por primera vez, cada tramo del caño esté continuamente en contacto con el lecho de apoyo a lo largo de la parte inferior extrema del caño. Las excavaciones de nichos de remache para las uniones espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán según se requieran.

Se rellenará la zona de caño con arena o suelo seleccionado según el material de conducción. Para las cañerías de Acero, PEAD y Fundición Dúctil se permite rellenar con suelo seleccionado del lugar. Para las cañerías de PVC y PRFV el material de relleno deberá ser arena. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

El material de relleno debe estar constituido por tierra fina o arenosa que no contenga elementos de diámetro mayores de 3 mm.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería. Este relleno se compactará hasta alcanzar la densidad establecida en el estudio de verificación estructural de cañerías que deberá presentar el Contratista.

Relleno de la Zona de Zanja:

Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja.

La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano superior de la cama de asiento y el plano que pasa por la altura mínima que pasa por encima de la generatriz superior del caño.

Relleno Final

Se considerará relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante del mismo.

El relleno podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 10 mm, y eliminado todo los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

Los materiales excedentes serán puestos encima de la zanja o del camino de servicio o niveladas a lo largo del trazado, o bien transportadas hasta una distancia media de 5 km, según lo estipule la Inspección.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, considerándose incluidos los costos de las mismas en el precio de las excavaciones que figura en la Planilla de Cotización.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

2.12.7.1. Grado de compactación requerido

Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Standard requerido será:

- Zona de caño 90%
- Zona de zanja 90%
- Relleno final 90%

Si luego de terminados los rellenos se produjese el asentamiento de los mismos, la Inspección fijará en cada caso un plazo para que el Contratista los complete. En caso de incumplimiento del plazo fijado, se hará pasible a las sanciones previstas en los Pliegos de Condiciones (Generales y/o Particulares), sin perjuicio del derecho del Comitente de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta y cargo del Contratista.

3. RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACION

3.1. DESCRIPCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems:

- Relleno de Suelos.
- Tapada final de cañerías.
- Alteo de terrenos natural bajo la superficie de las estructuras que así lo requieran (casa de bombeo y dependencias)

Los trabajos de relleno con suelo debidamente compactado en forma manual y/o mecánico, se ejecutarán:

- En los espacios que queden entre las estructuras enterradas y las excavaciones efectuadas para su ejecución;
- En los espacios que queden entre los caños, dispositivos y otros elementos que forman el acueducto, y las excavaciones realizadas para su colocación (Tapada final de cañerías).

3.2. MATERIALES PARA RELLENO

3.2.1. Tierra

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”.

Se utilizará tierra para relleno de zanjas en instalación de cañerías, para conformado de terraplenes y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, límites de Atterberg, Proctor con determinación de la humedad óptima para compactación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección. Estos ensayos se irán controlando, en laboratorio y en el terreno, retirando las muestras para realizar los ensayos del mismo lote de tierra.

Se efectuarán ensayos, como mínimo, cada 2.000 m³ de material y en cada cambio de la naturaleza del mismo.

No se utilizará tierra para relleno con humedad superior a la humedad óptima para compactación más un 5% en peso, ni con un límite líquido superior a 50. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

3.2.2. Arena

Se considerará arena para relleno a todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”.

Se utilizará arena para relleno de zanjas en instalación de cañerías y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por el Comitente.

No se utilizará arena para relleno que contenga elementos agresivos para el hormigón, admitiéndose como límite la agresividad del suelo propio de la obra. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

3.2.3. Grava

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles” y que cumpla con la condición que el 100% pasa por el tamiz de 25mm de abertura.

Se utilizará grava para relleno de zanjas en instalación de cañerías, construcción de bases para soporte de cañerías o estructura y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección.

No se utilizará grava para relleno que contenga elementos agresivos para el hormigón, admitiéndose como límite la agresividad del suelo propio de la obra. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

3.3. MEZCLAS PARA RELLENO

3.3.1. Arena-Cemento

Se considerará arena-cemento para relleno a una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94.

Se utilizará mezcla de arena-cemento fluida, para llenado de lugares de difícil acceso; relleno de cañerías abandonadas; zonas de relleno de cañerías; relleno de estructuras y cavidades de estructuras. Deberá tener alto nivel de asentamiento pero con consistencia no disgregable.

Se utilizará mezcla de arena-cemento plástico con bajo nivel de asentamiento para relleno de cañerías minimizando la posibilidad de flotación de las mismas en zonas con rellenos deficientes y para construcción de terraplenes o donde se requiera material rígido para facilitar la construcción.

Se utilizará mezcla de arena-cemento con acelerantes de fragüe, con alta resistencia inicial, para el relleno de zonas de cañerías o de zanjas, relleno de estructuras y donde se necesite liberar al tránsito en forma rápida.

Los ensayos necesarios para dosificación de las mezclas, penetración y densidad, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección.

Mezcla de Arena – Cemento			
	Fluida	Plástico	Con acelerantes de fragüe para Rápida Resistencia Inicial
Resistencia a 28 días	De 3,5 Kg/cm ² a 10 Kg/cm ²	De 35 Kg/cm ² a 55 Kg/cm ²	de 35 Kg/cm ² a 55 Kg/cm ² Resistencia al momento de aplicar cargas > 1,5 Kg/cm ²

En caso de necesidad se permite el uso de agente reductor de agua. Los aditivos que se utilicen deberán cumplir la Norma IRAM N° 1663 “Aditivos para Hormigones”.

El contenido de aire incorporado deberá ser < 20% en volumen.

El cemento a utilizar será del tipo altamente resistente a los sulfatos, cumpliendo la Norma IRAM N° 1669 “Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos”.

En cuanto a los agregados, deberán pasar en su totalidad por el Tamiz de 12,5 mm y no se retendrá más del 30% en el Tamiz de 9,5 mm. Estarán libres de material orgánico, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación y tampoco contendrá álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio donde se realizarán las obras.

El agua para el amasado deberá cumplir la Norma IRAM N° 1601 “Agua para morteros y hormigones de cemento Portland”.

Se efectuarán ensayos, para volúmenes mayores de 100 m³ de material, en cada cambio de la naturaleza del mismo y cuando se requiera alta resistencia inicial para habilitar dentro de los 7 días al tránsito.

La colocación de la mezcla se realizará por cualquier método aprobado por la Inspección. Se permitirá el uso de vibradores evitando la sobreconsolidación y la segregación.

La colocación se realizará en forma continua y en caso que haya que colocar mezcla de arena–cemento sobre mezcla ya fraguada se deberá humedecer y, mantener húmeda la superficie existente de contacto durante por lo menos 1 hora.

La terminación superficial será suave, con las pendientes especificadas, exentas de rebabas, combas, oquedades (nidos), crestas, desplazamientos y agujeros. El material se deberá proteger superficialmente, hasta que sea aceptado y que se haya completado el llenado final, de la lluvia, del congelamiento y de cualquier otro deterioro.

Luego del llenado final se deberá curar la mezcla, manteniéndola húmeda durante 7 (siete) días como mínimo.

3.3.2. Suelo-Cemento

Se considerará suelo–cemento para relleno a una mezcla homogénea de cemento, suelo y agua, compactada, terminada y curada conformando una masa densa y uniforme.

Se utilizará cemento altamente resistente a los sulfatos, según Norma IRAM N° 1669 “Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos”.

El suelo a utilizar será el extraído del lugar o traído de otro lugar o una combinación de ambos. La mezcla deberá realizarse en planta central de mezclado, en la que deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el Tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el Tamiz de 4,8 mm (N° 4).

Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua.

El contenido de cemento se determinará de acuerdo a la Normas IRAM N° 10523 y N° 10522.

La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

Se deberá lograr una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado.

La mezcla de suelo–cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección apruebe el empleo de aditivos retardadores de fragüe.

El fondo de la zanja deberá ser preparado previamente y ser suficientemente firme para soportar los equipos de construcción.

El suelo–cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa. La mezcla deberá compactarse sobre el subnivel humedecido, o sobre suelo–cemento terminado con anterioridad, con el empleo de equipos dispersores mecánicos que produzcan capas de espesor tales que, una vez compactadas, alcancen las dimensiones requeridas para las capas de suelo–cemento terminado.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continua hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Cuando deban colocarse dos o más capas de suelo–cemento, la superficie que quede en contacto con las capas sucesivas deberá mantenerse continuamente húmeda durante 7 días, o hasta que se coloque la capa siguiente. Deberá retirarse cualquier material suelto que quede sobre la

superficie de la capa terminada, y humedecerse inmediatamente dicha superficie antes de colocar la nueva capa. No se permitirá el empleo de agua que permanezca sobre la misma. Al comenzar la compactación, la mezcla deberá ser uniforme y suelta en toda su profundidad.

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 (siete) días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección. Cuando se emplee el curado bajo condiciones húmedas, las superficies expuestas de suelo-cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 (siete) días.

3.4. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Los trabajos se efectuarán con el suelo extraído de las excavaciones. En el caso que el producto de estas excavaciones resulte excesivo para realizará los rellenos descriptos, el suelo restante deberá ser retirado del lugar.

En caso contrario, si fuera necesario transportar suelo faltante de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista, sin que ello represente pago adicional alguno.

El suelo a utilizar en los rellenos, deberá ser previamente desmenuzado y estará libre de piedras, cascotes, materiales putrescibles y cualquier otro elemento perjudicial a criterio de la Inspección.

El suelo será colocado y compactado en capas no mayores a 0,20m., debiendo tener un contenido de humedad igual a la óptima. Se efectuará con el suelo del lugar un “Ensayo de Compactación”, para determinar la humedad óptima del material en los distintos lugares donde se efectuarán los rellenos.

No se permitirá incorporar a los rellenos, suelo con humedad igual o mayor que el límite plástico. La Inspección podrá exigir que se retire todo volumen de suelo con humedad excesiva y se reemplace con material apto. Esta sustitución será por cuenta del contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será ni medido ni pagado.

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 95 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor T-99.

El relleno será compactado en forma manual y/o mecánica, empleando equipos apropiados, que aseguren la obtención de la densidad requerida. A tal efecto, antes de iniciar los trabajos, la Inspección ordenará efectuar una prueba de compactación con el equipo a usar por el Contratista verificando los resultados obtenidos.

En el caso de rellenos de conductos, se efectuará la compactación según lo indicado anteriormente, debiéndose sobrepasar la clave del conducto en 0,40m. Para el resto del relleno se podrán usar equipos de compactación convencionales.

Si se tratara de obras de mampostería u hormigón los rellenos deberán hacerse luego que las estructuras hayan adquirido la resistencia adecuada.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará en cada caso al Contratista un plazo para complementarlos y en caso de incumplimiento,

éste se hará pasible de la aplicación de una multa según lo establezca la normativa legal de la documentación contractual, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer la ejecución de los trabajos necesarios por cuenta de terceros con cargo al Contratista.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas y serán a su exclusivo cargo la reparación o reconstrucción de tales daños.

3.5. TAPADO DE LA ZANJA

El relleno de la zanja es una operación fundamental y debe ser realizada con sumo cuidado. La calidad y compactación del relleno deben concretar en la obra las previsiones del proyecto, teniendo en cuenta que el terreno debe colaborar estructuralmente con la cañería. Debe asegurarse el relleno correctamente compactado en todo el desarrollo de la longitud de la cañería, inclusive la zona por debajo del riñón del tubo y en el nicho del enchufe, evitando especialmente dejar huecos (espacios vacíos).

3.5.1. Tipos de tapadas

Se distinguen dos tipos de rellenos o tapadas. Tapadas en suelos secos y tapadas en suelo saturados.

3.5.1.1. Tapadas en suelos secos

En la medida de lo posible el relleno deberá realizarse mediante la utilización del material producto de la excavación de la zanja, siempre y cuando las características del mismo así lo permitan. Dicho material de relleno no deberá contener piedras ni objetos que pudieran dañar la tubería.

Si el material proveniente de la excavación no se adapta a las exigencias establecidas, el Contratista deberá traerlo especialmente para este trabajo, quedando a cargo y costo del mismo la provisión de dicho material de relleno. Se recomienda que en la zona lateral del tubo la compactación del relleno se realice en capas de 10 a 15cm. (para permitir una adecuada compactación), y se continúe con este relleno hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo, de acuerdo a lo indicado en los manuales AWWA ya mencionadas en otros artículos del presente pliego.

El material de relleno en los laterales de los tubos deberá colocarse en forma manual. El grado de compactación deberá respetar lo indicado en la verificación estructural de la tubería.

Se deberá tener en cuenta que la zona inmediatamente superior al tubo no deberá ser compactada para evitar perturbar su apoyo.

El material de relleno que se encuentre directamente en contacto con las tuberías deberá estar constituido por material seleccionado que no contenga elementos de diámetro mayor a 3mm. Este criterio será aplicable siempre que no se contraponga con las especificaciones indicadas por el fabricante de las cañerías, en cuyo caso estas últimas serán de aplicación, siempre que se adecuen a lo requerido por las Normas AWWA que correspondan para cada material en particular. El suelo a utilizar será del tipo SC4 (CL, ML, retenido por el tamíz N°200 menor o igual al 30%).

El relleno restante de la zanja se efectuará con el material producto de la excavación expurgado de piedras y elementos mayores de 50 mm, desperdicios vegetales o animales, etc. Este relleno

se efectuará en capas sucesivas de espesor no mayor a 30cm., las que deberán ser ligeramente compactadas. En el caso de zonas transitables (cruces vehiculares), la compactación deberá efectuarse hasta lograr una densidad Proctor Standard del 95%, en los últimos 0,45m de relleno.

En los casos de vías transitadas, el Contratista deberá realizar los rellenos dando estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales, Provinciales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

3.5.1.2. Tapadas en suelos saturados

Estos trabajos comprenden las tareas y materiales necesarios para ejecutar un relleno mejorando su calidad y compactación, teniendo en cuenta que el terreno debe colaborar estructuralmente con la cañería.

Los caños, irán inmerso en un espesor de suelo seleccionado con una compactación adecuada envuelto en un geotextil. Las dimensiones del paquete suelo seleccionado-geotextil deberá ser acorde a las dimensiones de los caños de los acueductos y se encuentran detalladas en los planos correspondientes.

Las tareas se ejecutarán conforme a la memoria descriptivas, planos, e indicaciones impartida por la Inspección de Obra.

➤ Suelo seleccionado

Será de tipo SC2 (SW, SP, GW, GP o denominación similar con un pasaje por el tamíz N°200 menor o igual al 12%).

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 95 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor T-99.

➤ Geotextil – Masa 1500 gr./m²

Se trata de un material textil flexible no tejido, presentado en forma de láminas, constituido por filamentos continuos de polímeros sintéticos unidos mecánicamente. La trama del textil deberá permitir la permeabilidad al agua en los sentidos normal y radial de la lámina.

El material deberá cumplir con las características que se indican en los apartados siguientes:

Características Físicas:

Aspecto y Color: Las capas de fibras sintéticas continuas, unidas mecánicamente, deben estar exentas de defectos como: zonas raleadas, agujeros o acumulación de fibras sólidas.

Masa: La masa por metro cuadrado de la capa (Densidad Superficial) se medirá de acuerdo a la Norma ASTM D3776/D5261, con una tolerancia de + 10%.

Características mecánicas:

Resistencia a la tracción (grab Test) en atmósfera normal con el material humedecido, con Carga concentrada según las normas ASTM D 4632 y Carga distribuida (en cualquier sentido) según Norma ASTM D 4595.

El alargamiento mínimo de ruptura en el sentido de fabricación y en sentido transversal debe ser mayor al 60% de acuerdo a Norma ASTM D4632.

Resistencia al desgarramiento trapezoidal según Norma ASTM D4533.

Resistencia al punzonado mínima será determinada conforme a la norma ASTM D 4833 y DIN 54307.

Permeabilidad al agua:

La permeabilidad se mide perpendicularmente a la superficie de la probeta estando ésta totalmente libre de presión salvo la debida a la columna de agua que es de 0.05 bar, la que se mantendrá constante durante el ensayo y deberá tener una permeabilidad comprendida entre 2×10^{-1} y 3×10^{-1} cm/seg, en un todo de acuerdo con la norma ASTM D4491.

Metodología constructiva:

El geotextil deberá envolver al paquete formado por el suelo y el caño con solape de 0,50 m. Previo a la colocación del geotextil el suelo circundante deberá estar compactado de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales.

La colocación del geotextil se programará de tal manera que no quede expuesto a los rayos ultravioletas por más de 10 días, en caso de ser de polipropileno y 45 días en el caso de ser de poliéster. No se permitirá la circulación de vehículos sobre el geotextil.

El relleno restante de la zanja se efectuará con el material producto de la excavación expurgado de piedras y elementos mayores de 50 mm, desperdicios vegetales o animales, etc. Este relleno se efectuará en capas sucesivas de espesor no mayor a 30cm., las que deberán ser ligeramente compactadas. En el caso de zonas transitables (cruces vehiculares), la compactación deberá efectuarse hasta lograr una densidad Proctor Standard del 95%, en los últimos 0,45 m de relleno.

4. TERRAPLEN DE SUELO COMPACTADO

4.1. MATERIAL DE RELLENO PARA TERRAPLÉN

Vale lo presentado en el apartado 3.2 del presente Pliego.

El material utilizado en la construcción del terraplén deberá estar libre de vegetación, materias orgánicas, ramas, troncos, matas de hierbas, raíces, etc. y cualquier otro elemento que no sea apto para ser utilizado, como material de relleno del terraplén.

La tarea consistirá en cargar en yacimiento y transportar hasta la ubicación del terraplén el material para relleno, mediante camiones volcadores, su posterior descarga y esparcimiento en la zona de ejecución del terraplén proyectado, obedeciendo a la metodología constructiva aprobada por la Inspección.

La metodología constructiva del terraplén podrá considerar que el material a utilizar, se deposite temporalmente en otro lugar, que no sea el emplazamiento definitivo del terraplén, para luego ser trasladado a su posición definitiva, al momento de realizarse los trabajos, sin que ello implique pago directo alguno.

4.2. COMPACTACIÓN

Se comprende con este trabajo la ejecución de las operaciones necesarias para la compactación de los suelos hasta obtener el grado de densificación deseado, incluyendo el manipuleo, riego de los mismos y uniformidad de humedad. También los trabajos de escarificado, desterronamiento y uniformación de humedad en aquellas secciones en desmonte o en terreno natural indicadas en los planos o en aquellas donde la Inspección ordene el escarificado del material de la capa superior existente, para su posterior compactación hasta una profundidad tal que se obtenga el espesor compactado de 0,20 m máximo.

4.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Cuando el terraplén a ser construido se deba apoyar sobre un talud, las superficies del mismo deberán escarificarse o ararse profundamente o cortarse en forma escalonada para proporcionar superficies de asientos, apropiadas para el terraplén en construcción.

La construcción del terraplén se efectuará distribuyendo el material suelto en capas horizontales de espesor uniforme y no mayor a 0,30m. Las capas cubrirán el ancho proyectado en cada cota del terraplén y deberán esparcirse y uniformarse mediante motoniveladoras, topadoras o cualquier otro equipo apropiado.

En la zona del núcleo del terraplén, las capas horizontales, una vez compactadas, tendrán un espesor máximo de 0,20m.

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Inspección, la que controlará si el perfilado y la compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.

Cada capa de suelo colocada en la forma especificada será compactada hasta que la densidad alcance como mínimo el 95% de la densidad máxima de compactación resultante del ensayo Proctor.

El contenido de humedad en el suelo será ajustado a un valor que se halle comprendido entre 90 y 110 por ciento del contenido “óptimo” de humedad de compactación determinado con el ensayo mencionado.

La Inspección podrá modificar los límites especificados cuando, para contenidos de agua cercanos a los mismos, el suelo presente a su juicio condiciones de trabajabilidad no satisfactorias o acuse una disminución peligrosa de su estabilidad. No obstante la fijación de los nuevos límites se efectuará en forma tal que la diferencia entre el superior y el inferior no sea mayor del treinta por ciento del contenido “óptimo” de humedad.

Cuando el contenido natural de humedad en el suelo se halle por debajo del límite inferior especificado u ordenado, deberá agregarse al mismo la cantidad de agua necesaria para lograr un contenido dentro de los límites especificados u ordenados por la Inspección.

El contenido de agua en el suelo deberá ser uniforme en todo el espesor y el ancho de la capa de compactar. El suelo será trabajado con equipos u otros medios, a fin de lograr uniformidad. La adición de agua podrá efectuarse en el lugar de excavación del suelo o en el sitio de depósito con camiones regadores, con instalación de cañerías distribuidoras y mangueras u otro procedimiento aprobado. El equipo de distribución de agua deberá ser tal que sea posible la medición de la cantidad de agua regada.

No se permitirá incorporar al terraplén suelos con humedades igual o mayor que el límite plástico. En caso de ser necesario lograr la pérdida de humedad de los suelos, la Contratista deberá desparramar el suelo por medio de motoniveladoras, y esponjarlos, mediante arados de rejas, rastras, etc.; hasta lograr el grado de humedad necesario para la construcción del terraplén. La Inspección podrá exigir que se retire del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva, y se lo reemplace con material apto. Esta sustitución será por cuenta del Contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será ni medido ni pagado. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones deberá ser desmenuzado antes de ser incorporado al terraplén.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos del proyecto ejecutivo, en cantidad suficiente y técnicamente necesaria para compensar posteriores asentamientos, de modo que la subrasante definitiva quede a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas.

Una vez terminada la construcción del terraplén se deberán conformar y perfilar el coronamiento, los taludes, las cunetas y préstamos de manera que se respete la sección transversal indicada en los planos del Proyecto Ejecutivo. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.

4.4. VERIFICACIÓN, CONTROLES Y RESPONSABILIDAD A CARGO DEL CONTRATISTA

Durante la construcción de los terraplenes, las siguientes tareas serán responsabilidad del Contratista:

- Verificar la calidad del suelo obtenido de yacimiento o préstamos a explotar
- Mantener las dimensiones geométricas de la obra, conforme lo indicado en el Proyecto Ejecutivo.

- Disponer de un registro completo de los resultados de todos los ensayos que se realicen, los que serán obligatoriamente entregados a la Inspección y donde se deberán consignar, como mínimo, las siguientes informaciones:
 - I. Ubicación de cada una de las capas
 - II. Equipo utilizado durante la construcción
 - III. Duración de cada una de las tareas
 - IV. Volumen de suelo utilizado en cada capa
 - V. Cualquier otro dato relevante registrado durante la ejecución de los trabajos.

4.5. AJUSTE DEL CONTENIDO DE AGUA

Cuando el contenido de humedad natural del suelo utilizado para la construcción de una determinada capa de terraplén, sobrepase el límite superior especificado, el material de dicha capa será esponjado mediante la utilización de arados, rastras u otros implementos adecuados, o bien, será dejado en reposo hasta que por evaporación, pierda el exceso de humedad.

Cuando el contenido de humedad del suelo, se halle por debajo del límite inferior establecido, deberá agregársele la cantidad de agua, necesaria para lograr el contenido de humedad correspondiente a los límites especificados por la Inspección.

El grado de humedad del suelo deberá ser uniforme en todo el espesor y ancho de la capa a compactar. Si fuera necesario el suelo será esponjado y mezclado para lograr dicha uniformidad. Asimismo, de ser necesario, la adición de agua podrá efectuarse indistintamente en el lugar de excavación del suelo o bien en el sitio de descarga sobre el terraplén.

El agua será distribuida mediante el empleo de camiones regadores, equipados con bombas centrífugas de alta presión y con distribuidores adecuados, para lograr un riego uniforme en forma de lluvia fina.

4.6. EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Todos los elementos de los equipos deberán encontrarse en buen estado de funcionamiento, debiendo procederse a reemplazar aquellos que mostraran deficiencias, aunque hubieran recibido aprobación con anterioridad.

El equipo de compactación, será adecuado para cada clase de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener las densidades fijadas y tendrá una capacidad acorde con las condiciones del Contrato.

Los rodillos "pata de Cabra" empleados en la compactación tendrán las características que se detallan a continuación:

- Número mínimo de tambores	2
- Ancho mínimo de cada tambor	1,50 m
- Largo mínimo de salientes	0,15 m
- Superficie de compactación de cada saliente	35-50 cm ²
- Separación entre salientes en cualquier dirección	15-25 cm ²
- Sep. mín. entre filas de salientes que coincidan con una generatriz	0 cm
- Presión mínima ejercida por cada saliente:	

	* Suelo con:	* Suelo con:
	L.L. ≤ 38	L.L. = 38
	o I.P ≤ 15	o I.P = 15
Rodillo sin lastrar	20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²
Rodillo lastrado	30 Kg/cm ²	15 Kg/cm ²

La carga que transmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una fila paralela o aproximadamente paralela al eje del rodillo.

Los rodillos neumáticos múltiples empleados en la compactación serán de uno o dos ejes con cuatro ruedas como mínimo y la presión del aire interior en los neumáticos será al menos de 70 libras por pulgada cuadrada (4,90 kg/cm²), permitiendo obtener una presión de llanta de 150 Kg/cm de ancho.

Los rodillos lisos serán de un tipo tal que la presión ejercida esté comprendida entre 50 kg/cm y 100 kg/cm de ancho de llanta.

Los rodillos lisos y vibrantes de uno o dos tambores cumplirán con las características detalladas a continuación:

- Ancho mínimo de tambor.....	1,30 m
- Diámetro mínimo de tambores.....	1,20 m
- Peso mínimo total.....	2.000 kg
- Frecuencia mínima recomendable (motor).....	1.200 r.p.m.
- Frecuencia máxima recomendable.....	1.600 r.p.m.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

4.7. CONTROLES DE DENSIDADES

4.7.1. Generalidades

Las densidades de compactación serán las obtenidas mediante los ensayos especificados en las Normas de Compactación VN-E-5-93 de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 95 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor T-99.

Para verificar el grado de compactación de cada capa de material compactado, la Inspección determinará el peso específico seco de muestras extraídas de la siguiente manera:

Cada 50m se hará una verificación de la compactación (medidos sobre el eje del terraplén), alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes del terraplén.

El control de la densidad se hará mediante el método de la arena u otro similar. Las verificaciones de densidades se harán una vez que hayan finalizado los trabajos de compactación y antes de haber transcurrido cuatro (4) días de los mismos. En caso de no lograrse la compactación especificada, se repetirán de inmediato todas las operaciones necesarias para lograr el correcto grado de densidad de los suelos.

4.7.2. Aparatos

- a) Moldes cilíndricos de acero para compactación con tratamiento superficial para que resulten inoxidable (cincado, cadmiado, etc.) de las características y dimensiones indicadas en Normas AASHO T-99 o T-180 según se establezca.
- b) Pisones de compactación de acero tratado superficialmente, con las características y dimensiones que se dan en las AASHO T-99 o T-180 según se establezca.
- c) Aparato mecánico de compactación que permita regular el peso, la altura de caída del pisón y el desplazamiento angular del molde o pisón (opcional).
- d) Balanza de precisión, de 1 kg. de capacidad con sensibilidad de 0,01 gramo.
- e) Balanza tipo Roverbal de por lo menos 20 kg. de capacidad, con sensibilidad de 1 gramo.
- f) Dispositivo para extraer el material compactado del interior del molde (opcional).
- g) Cuchilla de acero o espátula rígida, cuya hoja tenga por lo menos 20 cm. de longitud.
- h) Pesafiltros 70 mm. de diámetro, 40 mm. de altura. Acero inoxidable.
- i) Tamiz IRAM de 19 mm. (3/4").
- j) Dispositivo para pulverizar agua (Rociador).
- k) Bandeja de hierro galvanizado de 600 x 400 x 100 milímetros.
- l) Bandejas de hierro galvanizado de 300 x 300 x 100 milímetros con paredes a 45°.
- m) Elementos de uso corriente en laboratorio: estufas, probetas graduadas, cucharas, etc.

NOTA: Las dimensiones dadas en los ap.: g), h), k), l), son aproximados.

4.7.3. Forma de operar según las características granulométricas del material

- a) Si se trata de suelo que pasa totalmente por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº4), se opera con todo el material que queda retenido en ese tamiz es pequeña, igual o menor de 5%, puede incorporarse a la muestra, realizándose el ensayo con el total de suelo. Si la porción retenida es apreciable, mayor del 5%, se opera como si se tratara de material granular.

b) Cuando se emplean materiales granulares, o sea los que tienen más del 5% retenido sobre el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº4), se pasa la muestra representativa por el tamiz IRAM de 19 mm. (3/4"), debiendo realizarse el ensayo únicamente con la fracción librada por ese tamiz.

c) Si el peso del material retenido por el tamiz de 19 mm. (3/4") es menor del 15% del peso total de la muestra, de acuerdo al apartado "material granular" y que cumpla con las características granulométricas indicadas en el párrafo 3.3.3.b) deberá efectuarse la corrección por "incidencia del material grueso" para tal fin es necesario determinar el peso específico del material en la condición de saturado y a superficie seca, y la humedad de absorción del mismo.

d) Si el material retenido por el tamiz de 19 mm. (3/4") es superior al 15% del peso total de la muestra no se harán correcciones por la incidencia del material grueso, pero deberá tenerse la precaución, al verificar las densidades logradas en obra de aplicar la fórmula que se detalla en el apartado d) del título "Observaciones".

4.7.4. Procedimientos

De acuerdo con las características del material a ensayar se presentan dos casos:

1) MATERIAL FINO

Preparación de la muestra:

a) Para cada punto de la curva humedad-densidad se requieren aproximadamente 2500 gr. de material seco.

b) Se prepara material suficiente para seis puntos. El ensayo normal requiere cinco puntos, tres en la rama ascendente y dos en la descendente de la curva humedad-densidad, pero eventualmente puede requerirse un sexto punto.

c) La porción de suelo destinada a un punto se distribuye uniformemente en el fondo de la bandeja. Con la ayuda del dispositivo adecuado (rociador) se agrega el agua prevista para tal punto y con la espátula se homogeneiza bien.

NOTA: Si el material a ensayar presenta dificultades para la homogeneización del agua incorporada, se preparan las seis porciones con contenido de humedad crecientes, de dos en dos unidades aproximadamente. Se mezclan lo más homogéneamente posible y se dejan en ambiente húmedo durante 24 horas.

Compactación de la probeta:

d) La elección del molde a utilizar dependerá de la energía de compactación que se ha especificado para ejecutar el ensayo. Esta energía de compactación quedará además determinada por el tipo de pisón, cantidad de capas y número de golpes por capa.

e) Se verifican las constantes del molde: Peso del molde (Pm) sin collar y sin base y su volumen interior (V).

f) Cuando se considere que la humedad está uniformemente distribuida, se arma el molde y se lo apoya sobre una base firme. Con una cuchara de almacenero, o cualquier elemento adecuado, se coloca dentro del molde una cantidad de material suelto que alcance una altura un poco mayor del tercio o del quinto de la altura del molde con el collar de extensión, si se han de colocar tres o cinco capas respectivamente.

g) Con el pisón especificado (2,5 kg o 4,54 kg) se aplica el número de golpes previstos (25, 35, 56, etc.) uniformemente distribuidos sobre la superficie del suelo. Para esto debe cuidarse que la camisa guía del pisón apoye siempre sobre la cara interior del molde, se mantenga bien vertical y se la desplace después de cada golpe de manera tal, que al término del número de golpes a aplicar, se haya recorrido varias veces la superficie total del suelo.

h) Se repite la operación indicada en el párrafo anterior las veces que sea necesaria para completar la cantidad de capas previstas, poniendo en cada caso, la cantidad de suelo necesaria para que, al terminar de compactar la última capa, el molde cilíndrico quede lleno y con un ligero exceso 5 a 10 mm. En caso contrario debe repetirse íntegramente el proceso de compactación.

i) Se retira con cuidado el collar de extensión. Con una regla metálica, se elimina el exceso de material. Se limpia exteriormente el molde con un pincel y se pesa (Ph).

j) Se saca la probeta del molde con el extractor de probetas si se dispone de él o mediante la cuchilla, o espátula, en caso contrario. Se toma una porción de suelo que sea promedio de todas las capas, se coloca en un pesafiltro y se pesa. Se seca en estufa a 100-105 °C, hasta peso constante, para efectuar la determinación de la humedad.

k) Se repiten las operaciones indicadas en los párrafos anteriores, ap. f) a j), con cada una de las porciones de las muestras preparadas para los otros puntos.

l) Se da por finalizado el ensayo cuando se tiene la certeza de tener dos puntos de descenso en la curva humedad - densidad.

2) MATERIAL GRANULAR

Preparación de la muestra:

a) Para cada punto de la curva humedad-densidad, se requieren alrededor de 6000 grs de material seco.

b) Igual que para el caso de suelo finos se requieren 5 puntos y se prevé la eventualidad de un 6° punto. Por lo tanto, se prepararán 36 kgs de material y por cuidadoso cuarteo se lo divide en seis porciones para los otros tantos puntos.

Compactación de la probeta:

c) Se opera con el molde de 152,4 mm. de diámetro, previa verificación de sus constantes, se lo coloca sobre una base firme y se realizan las operaciones indicadas en los párrafos f) a l) del título anterior, con la salvedad que:

-Los huecos que quedan al ser arrancadas las piedras emergentes, al enrasar la cara superior de la probeta deben ser rellenadas con material fino y compactados con una espátula rígida.

-La humedad en cada punto se determina sobre una cantidad de material no menor de 1000 grs y secándolo en bandeja.

4.7.5. Cálculos y Resultados

Para cada contenido de humedad de la probeta, determinada en la forma indicada en los párrafos precedentes, se calculan:

a) La densidad húmeda (D_h) del suelo compactado, aplicando la fórmula:

$$D_h = (P_h - P_m) / V$$

donde:

P_h = peso del molde con el material compactado húmedo.

P_m = peso del molde.

V = volumen interior del molde.

b) La densidad seca (D_s), que se obtiene mediante la fórmula:

$$D_s = D_h \times 100 / (100 - H)$$

donde:

D_h = densidad húmeda.

H = humedad en % de material compactado.

4.7.6. Trazado de la Curva Humedad-Densidad

c) En un sistema de ejes rectangulares se llevan, en abscisas los valores de la humedad porcentual y, en ordenadas los de la densidad seca.

d) Los puntos así obtenidos se unen por un trazo continuo obteniéndose de este modo una curva que va ascendiendo con respecto a la densidad, pasa por un máximo y luego descende.

e) El punto máximo de la curva así obtenida indica, en ordenadas, la densidad máxima (D_s) que puede lograrse con la energía de compactación empleada y en abscisas la humedad óptima (H) que se requiere para alcanzar aquella densidad.

4.7.7. Incidencia del material grueso

Cuando conforme a lo indicado en apartado 2.3.3.c) en la muestra ensayada se tuvo hasta el 15 % de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm (3/4"), se determina la incidencia del material de tamaño mayor que este último tamiz, utilizando las fórmulas que se indican a continuación:

a) Humedad óptima Corregida:

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H_c = [(G \times H_a) + (F \times H)] / 100$$

donde:

Hc: humedad óptima corregida.

G: porcentaje de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm.

Ha: porcentaje de humedad absorbida por el material, en condiciones de saturado y a superficie seca, retenido por el tamiz de 19 mm.

F: porcentaje de material que pasa por el tamiz IRAM 19 mm.

H: humedad óptima resultante para el material que pasa por el tamiz IRAM de 19 mm., expresada en porciento.

b) Densidad máxima corregida:

Se la obtiene reemplazando valores en la siguiente fórmula:

$$D_{mc} = 100 / [(G/dg) + (F/Ds)]$$

donde:

Dmc: Densidad máxima corregida.

G: porcentaje de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm (3/4").

F: porcentaje de material que pasa por el tamiz IRAM de 19 mm (3/4").

dg: peso específico del material, en condiciones de saturado y a superficie seca, retenido en el tamiz de 19 mm. (3/4").

Ds: densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación ejecutado con el material librado por el tamiz IRAM de 19mm.

NOTA: Los valores obtenidos con la fórmula dada en el apartado anterior tienen tendencia a ser mayores que los reales. La diferencia es pequeña para valores de G hasta 15 %.

OBSERVACIONES:

a) La introducción de las variantes con que es posible ejecutar el ensayo de compactación: tamaño del molde, número de capas, cantidad de golpes por capa y peso total de pisón, se justifica en ciertos casos, por la naturaleza de los suelo a utilizar, las características de la obra a ejecutar o la capacidad de los equipos que se prevé emplear.

b) Para la fijación de la humedad del primer punto del ensayo juega un papel muy importante la experiencia del operador. En ausencia de esta, puede servir de referencia el valor del límite plástico. En general el valor de la humedad óptima es algo inferior al límite plástico y atento a que deben conseguirse tres puntos en la rama ascendente de la curva Humedad-Densidad, resulta relativamente fácil dar un valor aproximado a la humedad que debe tener el suelo en ese primer punto.

c) En laboratorios importantes, donde se ejecuten un gran número de ensayos, se recomienda emplear el aparato mecánico de compactación.

d) Cuando se apliquen los resultados de ensayo de compactación a materiales granulares que tengan un porcentaje mayor del 15 % retenido sobre el tamiz IRAM de 19 mm. no se efectuarán correcciones por la incidencia del material grueso y se deberá aplicar al controlar las densidades logradas en obra, la siguiente fórmula:

$$D_{sc} = ((Pt - Pr)) / ((Vt - Vr))$$

siendo:
 $V_r = P_r / d_g$

donde:
Dsc: densidad seca corregida.
Pt: peso total de la muestra extraída del pozo.
Pr: peso del material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm.
Vr: vol. ocupado por el material retenido por el tamiz IRAM de 19mm.
Vt: volumen total del pozo.

a) A los suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2, A3, A4 y A5 de la clasificación H. R. B. (Highway Research Board) se le exigirá el porcentaje del ensayo previo de compactación standard (A. A. S. H. O. T-99) descrito en la especificación " Compactación ", siendo 35 el número de golpes.

b) A los suelos comprendidos en los grupos A6 y A7 de la clasificación antes mencionada se le exigirá el porcentaje del ensayo previo de compactación standard (A. A. S. H. O. T-99) descrito en la especificación "Compactación", siendo 25 el número de golpes.

Si se encuentran mezclas de suelo correspondientes a distintos grupos de acuerdo a la clasificación mencionada anteriormente, se adoptará para las exigencias de compactación, considerando el suelo que exista en mayor proporción, o lo que establezca el pliego complementario.

Se conducirá el trabajo distribuyendo los equipos de transporte de suelo y el tránsito del camino, por sobre el total del ancho del terraplén.

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Inspección, la que controlará si el perfilado y compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.

El contenido de la humedad de los suelos a colocar en el terraplén será controlado por la Inspección, la que podrá ordenar se interrumpa la construcción si los mismos se hallaren con exceso de humedad o estuviesen demasiado secos. En el primer caso, los trabajos se suspenderán hasta que los suelos hayan perdido el exceso de humedad, depositándolos donde puedan secarse, hasta tanto la Inspección autorice su colocación en el terraplén. En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiado secos, la Inspección podrá disponer que el humedecimiento se logre por medios naturales, sacando oportuna partida de las lluvias o recurriendo a riegos artificiales de agua. En todos los casos la Inspección podrá exigir que los equipos de compactación actúen simultáneamente con los que depositan o distribuyen el suelo de cada capa, con el objeto de lograr que la compactación se efectúe antes de que este haya perdido el grado de humedad conveniente.

A los fines especificados se considerarán como suelo con humedad excesiva aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plástico. Serán considerados como suelo demasiados secos aquellos en los cuales el contenido de agua sea inferior al 70 % del contenido de humedad óptimo determinado en el ensayo previo de compactación.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual puede hacerse trabajar el equipo. Por encima de esta elevación, el terraplén se construirá en capas del espesor especificado anteriormente. Esta especificación regirá cuando la cota de la capa en la cual pueda hacerse trabajar el equipo de compactación se encuentre a no menos de 2m de la rasante. En caso contrario se estará a lo que disponga la Inspección.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada.

Una vez terminada la construcción del terraplén deberá conformarse, perfilarse el coronamiento, taludes, cunetas y préstamos de manera que satisfagan la sección transversal indicada en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.

La parte adyacente a los estribos de los puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimientos, gargantas y demás lugares donde no pueda actuar eficazmente el rodillo, el terraplén será construido de acuerdo a lo especificado en el proyecto o las instrucciones impartidas por la Inspección. Este será compactado en capas de espesor y exigencias premencionadas anteriormente en terraplenes.

Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos admitiéndose como tolerancia hasta 3 cm en defecto y cero en exceso con respecto a las cotas mencionadas, en los casos en que la pavimentación del camino esté incluida en el mismo contrato, en cuyo caso dicho control se efectuará en el ancho de la base de asiento de la capa inmediata superior.

Si en el contrato solo se prevé la construcción de obras básicas, dicha tolerancia será de 5 cm. en exceso y cero en defecto. Con posterioridad al control anterior, se medirá con nivel de anteojo la diferencia de cota entre el eje y cada uno de los bordes separadamente; esta diferencia no deberá variar en más de 1 cm. en defecto y 3 cm. en exceso, de la medida de la flecha teórica. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias anunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Inspección y por cuenta del Contratista.

4.7.8. Características de los ensayos

Las características de los distintos ensayos de compactación corresponden a los especificados en las Normas de Compactación VN-E-5-93 que a continuación se indican en la siguiente planilla:

COMPACTACIÓN DE SUELOS NORMA VN-E-5-93

Ensayo N°	Diámetro Molde cm	Peso Pisón kg	Altura de caída cm	Número de Capas N°	Número de Golpes N°	Energía Específica de Compactación kg cm/cm³
I	10,16	2,50	30,5	3	25	6,0
II	10,16	4,53	45,7	5	25	27,3
III	10,16	2,50	30,5	3	35	8,5
IV	15,24	2,50	30,5	3	56	6,0
V	15,24	5,53	45,7	5	56	27,3

4.8. RELLENO PARA PAVIMENTOS

El material selecto para pavimentos deberá consistir básicamente de material importado de canteras previamente aprobadas, y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros, material indeseable y libre de partículas que tengan más de 10cm de diámetro. Este material deberá también tener un Límite Líquido menor a 35 y un índice Plástico menor a 15; y deberá ser aprobado como material selecto como relleno para pavimentos por la Inspección de obras. El material para pavimentos, deberá sufrir variaciones volumétricas mínimas por acción de la humedad y de los factores climáticos.

5. HORMIGONES Y MORTEROS

5.1. HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

5.1.1. Generalidades

Las especificaciones contenidas en el presente capítulo, serán de aplicación a todos los elementos y estructuras de hormigón simple, armado y elementos de hormigón premoldeado a ejecutar.

El tipo de cemento a utilizar en los hormigones para la construcción de las obras, dependerá de las zonas en la que se van ejecutar los trabajos. Razón por la cual se deberá utilizar cemento Normal, cemento con Alta Resistente a los Sulfatos (A.R.S), u otros; dependiendo de los resultados obtenidos en los estudios de geotécnicos a realizar en la zona de obra. La Inspección de obra será quién determine el tipo de cemento a utilizar en la estructura a ejecutar.

El lugar de colocación de los distintos tipos de hormigón estará determinado por lo indicado en los planos del proyecto, planillas de cálculos métricos y a lo ordenado por la Inspección.

Se aceptará la utilización de hormigón elaborado, para lo cual sus características técnicas, aseguradas por el Proveedor del mismo, deberán satisfacer lo especificado en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.2. Reglamentación

El cálculo y construcción de las estructuras de hormigón armado y las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, toma de muestra y ensayos, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201-2005: "Reglamento Argentino de Estructuras de hormigón Armado" (Decreto N° 1339 por el cual la Provincia de Santa Fe se adhiere a la Resolución N° 247/12 de la Secretaría de Obras Públicas de la Nación, que aprueba en todo el territorio de la República Argentina los reglamentos desarrollados por CIRSOC).

En los aspectos no contemplados por dicho reglamento ni por las presentes Especificaciones Técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación de la Inspección.

En aquellos casos en los que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes Especificaciones Técnicas, prevalecerán estas últimas.

Antes de iniciar la producción del hormigón todos los materiales que se empleen en su elaboración serán sometidos a ensayos previos, para su aprobación. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales utilizados en la elaboración de los hormigones.

Una vez iniciados los trabajos de hormigonado, se procederá a realizar a ensayos periódicos de control, para verificar si las condiciones del hormigón producido se mantienen respetando lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.3. De los equipos

Todo equipo o herramienta para la ejecución, transporte y colocación del hormigón para las obras, deberá ser aprobado por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones y agregados que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales. Será obligación de la Contratista, mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Inspección.

5.1.4. De los materiales

Todos los materiales que se empleen serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

5.1.

5.1.4.1. Cemento Portland Común

Los cementos a utilizar serán del tipo Portland, de marcas aprobadas oficialmente y deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos, y a los requisitos de calidad contenidos en las Normas IRAM correspondientes:

- cemento Portland normal: norma IRAM N° 1503
- cemento Portland de alta resistencia inicial: norma IRAM N° 1646
- cemento Portland puzolánico: norma IRAM N° 1651
- cemento Portland altamente resistente a los sulfatos: norma IRAM N° 1669
- cemento Portland resistente a la reacción álcali-agregado: norma IRAM N° 1671

Los cementos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con la Norma IRAM correspondiente a su tipo.

Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las características y condiciones que tenían en el momento de su recepción.

Los cementos del tipo Portland normal, serán de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

El cemento se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

5.1.4.2. Cemento de Alta o Moderada Resistencia a los Sulfatos

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Los cementos de aquellas estructuras en contacto directo con el agua subterránea serán del tipo especificado en el cuerpo principal del Pliego, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1669. Para los hormigones se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

5.1.4.3. Áridos

Los áridos finos y gruesos deberán responder al reglamento del CIRSOC 201-2005.

Para los agregados en estructuras de hormigón simple o armado, rigen las condiciones especificadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y los requisitos establecidos en sus Anexos (Normas IRAM). Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con lo indicado a continuación:

- 1- Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.
- 2- Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción alcali-agregado.
- 3- El contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%.

Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando los pedidos de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

5.1.4.4. Agua

El agua de amasado y curado deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC-2005 (Norma IRAM N° 1601). Para ello se realizarán, previo a su uso, los análisis químicos que determinen su cumplimiento o no con las normas indicadas.

5.1.4.5. Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Para aquellas estructuras de hormigón indicadas en este Pliego y que estén en contacto con líquido será obligatorio el agregado de aditivos que aumente la impermeabilización del hormigón. La misma se podrá obtener a través del agregado de un incorporador de aire y un superfluidificante. Opcionalmente, estos aditivos pueden ser remplazados por el agregado de impermeabilizante para

hormigones, el cual se agregará a la masa de hormigón a razón de un 2% con respecto al peso del cemento. Se debe tener en cuenta que este producto produce un aumento en el asentamiento y por lo tanto se deberá reducir la incorporación de agua a la masa.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 210 y sus Anexos y la Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras indicadas en este Pliego que estén en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

5.1.5. De los Hormigones

Se entiende por hormigón de cemento, en adelante hormigón, al material que se origina por el endurecimiento de la mezcla íntima y en proporciones determinadas, de cemento, agregado fino, agregado grueso, aditivos (en ciertos casos) y agua.

Todos los materiales que se empleen serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos, para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

Tabla 1 Clasificación y Composición de los Hormigones

Clase de Hormigón	Resistencia característica a compresión (Mpa)	A utilizar en hormigones
H-15	15	Simples (sin armar)
H-20	20	Simples y armados
H-25	25	Simples, armados y pretensados
H-30	30	
H-35	35	
H-40	40	
H-45	45	
H-50	50	
H-60	60	

Para todo lo concerniente a tipo de cemento; contenido mínimo y máximo de cemento para cada aplicación, agregados, aditivos y relación agua cemento máxima, rige todo lo establecido en el reglamento CIRSOC 201-2005.

La Inspección fijará el valor del asentamiento máximo del hormigón, según la Norma IRAM N° 1536, para cada sección de cada estructura.

Con suficiente anticipación respecto de la fecha de iniciación de las tareas de ejecución de las estructuras, y toda vez que cambie el tipo de los agregados o el origen ó marca del cemento, el Contratista entregará a la Inspección un informe técnico donde conste, para cada clase de hormigón a emplear en obra, las cantidades de cada uno de los materiales (kg/m³) necesarios para elaborar un metro cúbico de hormigón. Previa autorización de la Inspección, y bajo su inmediata supervisión, el Contratista realizará ensayos a escala de obra con el fin de comprobar experimentalmente si, con el equipo y personal disponible y procedimientos a emplear en las operaciones normales de hormigonado, es posible producir los hormigones previstos.

No se autorizará la preparación de ninguna clase o tipo de hormigón, ni la ejecución de estructura alguna, si previamente no se ha dado cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, con resultados que satisfagan las condiciones establecidas en esta especificación y demás documentos del proyecto.

La determinación de la composición de los hormigones y la proporción de cada uno de sus materiales componentes será realizada por un profesional o laboratorio especializado en tecnología de hormigón, el que deberá ser aprobado por la Inspección.

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

- Sobre hormigón fresco:
Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536).
Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562).
Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- Sobre hormigón endurecido:
Resistencia a la rotura por compresión del hormigón endurecido.

Si lo considera necesario la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican en las Tabla 2 y Tabla 3

De las columnas 1 y 2 de la Tabla 2, se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Tabla 2 Hormigón Preparado en Obra

Estructura y clase de hormigón	1	2
	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada:	
	Cantidad de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigones simples y armados (H-15 y H-20)	100 m ³ o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo	200 m ³ o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simples, armados y pretensados (H-25, a H-60)	75 m ³ o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

Tabla 3 Hormigón Elaborado (IRAM 1666)

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los materiales empleados como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

En lo que respecta a los gastos que demande la obtención de las muestras, su transporte y los ensayos y análisis que deban realizarse, los mismos estarán a cargo del Contratista.

5.1.5.1. Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

a) Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.

Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.

Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.

En el caso de los hormigones de resistencias características de 25 MN/m² (250 kgf/cm²) o mayores y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas.

En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura.

b) Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 ó IRAM 1562).

Normalmente, salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.

Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto, en los de detalles y en las planillas de armadura que deberá presentar el Contratista a la Inspección, para su aprobación.

En los lugares donde fueren necesarias se ejecutarán juntas de contracción y dilatación, y su precio estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias que existieran deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta y cargo, a satisfacción de la Inspección, quien podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro, o la colocación de morteros cementicios (dos capas, espesor mínimo total 2 mm). Estos trabajos y los materiales necesarios correrán por cuenta del Contratista, no admitiendo el Comitente reclamo de pago adicional alguno, ni retraso de los plazos contractuales.

Todas las superficies de las estructuras de hormigón en contacto con líquido deberán ser perfectamente lisas, sin huecos, protuberancias o fallas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es la adecuada las mismas deberán ser recubiertas con mortero cementicio (dos capas, espesor mínimo total 2 mm).

Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

El tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, como así su separación, se someterán a la aprobación de la Inspección, quien podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el vibrado, escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

El Contratista deberá prever y ejecutar las juntas de contracción y dilatación. Su precio se considerará incluido en los precios de los respectivos hormigones o estructuras.

5.1.5.2. De la Elaboración, transporte y colocación

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias establecidas en el CIRSOC 201-2005, sus correspondientes Anexos y la Norma IRAM 1666.

El Oferente deberá especificar en su oferta el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección; una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación de la Inspección.

Los agregados y el cemento a utilizarse en cada uno de los hormigonados parciales de las estructuras, deberán estar totalmente acopiados en obra antes de iniciar las tareas de preparación de la mezcla.

No se aceptará, bajo ningún concepto, el transporte de pastones de hormigón en camiones comunes.

El mezclado manual queda expresamente prohibido, sólo se permitirá en los casos especificados en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos, encofrados y armaduras estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

Durante el transcurso de los trabajos, la Inspección, cuando lo estime necesario o conveniente, controlará la consistencia plástica de los hormigones mediante la prueba del cono de Abrahms (norma IRAM 1356) fijando el asentamiento de la mezcla en cada caso.

No se permitirá el empleo de hormigones elaborados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Las plantas centrales deberán ser previamente autorizadas por la Inspección a solicitud del Contratista.
- El tiempo de transporte y batido en camión no podrá exceder de una hora y media (1½).
- La diferencia entre el asentamiento del hormigón al pie de la hormigonera y en el momento de la descarga del camión en la obra, determinada mediante la prueba del cono de Abrahms, no podrá exceder de cinco centímetros (5 cm)
- En ningún caso se tolerará la adición posterior de agua.
- Se rechazará todo hormigón en el que, por cualquier causa, se hubieran separado sus componentes.

El hormigón, antes de su colocación, tendrá las temperaturas mínimas establecidas en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será menor de 30°C, pero se recomienda no superar los 25°C; si dicha temperatura es de 30°C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación.

Cuando la temperatura del aire ambiente sea de 25°C y en ascenso, se deberá tomar la temperatura del hormigón fresco recién mezclado a intervalos de una (1) hora. Si la temperatura del aire llega a 30°C se procederá a rociar y humedecer los moldes, encofrados y suelo de fundación con agua a la menor temperatura posible; las pilas de agregado grueso se mantendrán a la sombra y constantemente humedecidas y las operaciones de colocación, compactación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o preferentemente por la noche. Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40°C o mayor, antes de la colocación del hormigón deberán regarse con agua los encofrados metálicos y las armaduras, cuidando de eliminar su acumulación antes del colado del hormigón.

Deberá evitarse toda segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón recién preparado, desde la hormigonera al lugar de colocación. Si esta se constata, se procederá a un remezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.

En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores a 1,50m, como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrados para luego desparramarlos. Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilará de 0,25 a 0,30 metros.

Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales a gravitación, la inclinación máxima de estos será de 30% respecto a la horizontal, debiendo tener además una tolva para descargar el material.

El apisonado y vibrado del hormigón se hará cuidadosamente, debiendo emplearse vibradores mecánicos de forma y dimensiones adecuadas que permitan la operación en todas las partes de la estructura; de manera que no quede vacío alguno. El apisonado será interrumpido cuando el mortero empiece a exudar. En casos particulares y con la autorización de la Inspección podrán emplearse pisones de mano.

En la ejecución de obras de hormigón deberá evitarse la interrupción del colado mientras la obra no esté terminada; pero cuando en opinión de la Inspección esto fuera admisible, las interrupciones se efectuarán de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

En este último caso, al volver a iniciar el trabajo, antes de empezar la colocación del hormigón, la superficie que deba estar en contacto con él será cuidadosamente picada y limpiada con abundante agua. En todos los casos será obligatoria la colocación de una lechada de cemento sobre la superficie citada, no permitiéndose reiniciar un hormigonado sobre una lechada con principio de endurecimiento.

Sólo será permitido el hormigonado bajo agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación de hormigón bajo agua si ésta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos, como para evitar corrientes de agua donde deba depositarse hormigón.

Tampoco se permitirá ninguna operación de bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado el fragüe.

La colocación del hormigón bajo agua se realizará mediante una tubería vertical, provista de tolva. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 centímetros. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente, deberán permitir el libre movimiento de aquel sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga del conducto deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua al interior del mismo. El conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva; una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 5cm de espesor, de calidad según lo indicado en la Tabla 1. El hormigón de dicha capa deberá haber endurecido suficientemente antes de construir sobre ella el elemento de fundación. El espesor de esta capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

5.1.5.3. Del curado y protección

Antes de iniciar la operación de colado, el Contratista deberá tener a pie de obra el equipo indispensable para asegurar el curado de las estructuras de acuerdo con las exigencias de esta especificación.

Durante los cinco (5) días siguientes de terminada la colocación del hormigón deberán tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

Las precauciones a adoptar deberán extremarse en época calurosa y durante las primeras 48 horas de hormigonada la estructura, ya sea cubriendo las superficies con lonas, arpillera o con capas de arena, tierra, paja o pasto de espesor adecuado, a fin de que se conserven permanentemente embebidas en agua o bien regando aquellas superficies que por su posición no pueden ser recubiertas.

El desencofrado de toda estructura se deberá realizar con cuidado para evitar que la misma sufra choques, esfuerzos violentos, etc.

Terminada la colocación del hormigón de una estructura deberá dejarse transcurrir los siguientes plazos mínimos antes de iniciar el desencofrado y desapuntalamiento de la misma:

a)	Para retiro total de los encofrados y apuntalamiento de pilares y estribos:	7 días
b)	Para retiro total de apuntalamiento de encofrado de losas, luces de hasta 3,00 m. Inclusive:	7 días
	Luces de desde 3,00 m. Inclusive hasta 7,00 m. Inclusive:	5 días
c)	Para retiro de las caras laterales de vigas principales o secundarias:	3 días
d)	Para retiro del encofrado de elementos secundarios que no soportarán cargas, postes, paramentos, etc.:	1 día

Estos plazos podrán ser variados de acuerdo a las resistencias obtenidas en el hormigón. No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente, donde hubiera estado la estructura, hubiera descendido de +2 °C.

Si el Contratista no posee los medios adecuados para proteger al hormigón de las bajas temperaturas, las operaciones de colocación serán interrumpidas cuando:

La temperatura ambiente en el lugar de la obra, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea inferior de 5°C.

Pueda preverse que dentro de las 48 horas siguientes al momento de colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0°C.

Especialmente en épocas de tiempo caluroso, las superficies de hormigón fresco expuestas al aire deberán mantenerse permanentemente humedecidas, durante por lo menos las primeras 24 horas posteriores al momento de su terminación. Esto podrá realizarse mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios.

El período de curado húmedo se iniciará cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente para que no se produzcan daños superficiales. Se hará con agua cuya temperatura sea aproximadamente la del hormigón, cuidando que la temperatura de la misma, en ningún caso, sea menor en 10 °C a la del hormigón.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado o mediante su cubrimiento total con láminas de polietileno u otro plástico de características similares.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto durante el mismo o dentro de las veinticuatro (24) horas posteriores a su finalización, deberá obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones, con láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

5.1.5.4. De los encofrados

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán, teniendo en cuenta la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los elementos de sostén de los encofrados no serán retirados hasta después de haber aplicado suficiente esfuerzos de pretensión como para que la estructura soporte el peso propio, encofrados y sobrecargas previstas para el período constructivo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras y garantizar al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si esto no sucediera deberán ser aplicados los revestimientos mencionados en este Pliego.

Los encofrados para los hormigones a la vista y para las estructuras en contacto con agua, cisternas, planta de tratamiento y cámaras de bombeo de estaciones de bombeo deberán ejecutarse con paneles metálicos, debiendo estar aprobados por la Inspección de Obras. No se admitirán hierros visibles o manchas de óxido una vez desencofrada la estructura.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

De utilizar encofrados de madera, éstos estarán contruidos con madera pareja, de calidad comercial no inferior a la 80/20, pino Paraná de 1" de espesor y serán revestidos con chapa fina o harboard u otro tipo de lámina de textura completamente lisa y características similares a las mencionadas precedentemente.

Se procurará, al iniciar el hormigonado, un buen ajuste entre las tablas para lo cual se mantendrán húmedas, regándolas durante las últimas 48 horas.

Los encofrados serán fileteados en sus aristas vivas. Los filetes serán triángulos isósceles cuyos catetos iguales serán de 20 milímetros.

Deberá procurarse que los elementos sometidos a compresión estén formados por piezas de madera sin empalmes al tope. Por lo menos la tercera parte de dichos elementos deberán cumplir esa condición y al ubicarlos en obra deberá cuidarse de alternarlos uniformemente con los otros. Las superficies de los empalmes deberán ser perfectamente planas y horizontales y estarán protegidas por abrazaderas de madera de 0,70 m de longitud mínima, vinculadas a las piezas. En las maderas escuadradas se dispondrán 2 de estas abrazaderas y en los rollizos un mínimo de 3.

Las bases y las superficies externas enterradas de las estructuras podrán encofrarse con madera sin revestimientos, de las calidades indicadas precedentemente.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

5.1.5.5. De las armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón. En las partes de las estructuras en contacto con líquidos, el recubrimiento de las armaduras no será inferior a 5cm.

5.1.5.6. Condiciones para la recepción

Durante la preparación de los hormigones, la Inspección extraerá muestras con las que preparará probetas cilíndricas de acuerdo a la Norma IRAM 1524.

El Reglamento CIRSOC 201-2005 establece la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en los artículos correspondiente del Reglamento mencionado.

Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las mismas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezca la Inspección.

Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se aplicará lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el artículo correspondiente del Reglamento CIRSOC 201. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.

La valoración de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el Reglamento antes mencionado, según corresponda.

Todo hormigón que no cumpla con las exigencias de resistencia especificadas será rechazado, debiendo ser demolido y reemplazado, sin recibir el Contratista pago alguno por estas tareas.

5.1.5.7. Terminación superficial de las estructuras

La reparación de los defectos superficiales, se realizará con la exclusiva autorización de la Inspección y se ejecutarán inmediatamente después del desencofrado de las estructuras, debiendo la zona afectada quedar reparada dentro de las 24 Hs. de iniciada la operación.

Cuando se utilice mortero para las reparaciones, este estará compuesto de una parte de cemento por cada 2,5 partes de arena, medidos en volúmenes de material suelto y seco.

Todas las superficies reparadas con hormigón o mortero, deberán mantenerse humedecidas como mínimo durante 7 (siete) días. Todo lo especificado precedentemente referido a la terminación superficial de las estructuras, es asimismo aplicable a los hormigones para la infraestructura.

5.1.5.8. Hormigón de limpieza

Todos los elementos estructurales de hormigón armado que se apoyen en el suelo irán asentados sobre una capa de hormigón de limpieza de calidad H-15. Estará perfectamente nivelada en su cara superior y terminada con dos manos de pintura asfáltica.

5.1.5.9. Hormigón tipo H-25 para estructuras

Todos los elementos estructurales que queden a la vista de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto Oficial se ejecutarán teniendo en cuenta lo siguiente:

- La terminación superficial corresponderá al tipo T3.
- En todas las juntas de hormigonado horizontal se materializará una buña horizontal de 3 cm de espesor por 1,0 cm de profundidad. Esta junta luego se rellenará con algún material para tal fin.
- Contenido de aire natural e intencionalmente incorporado: 4.5+1.0%.
- Recubrimiento mínimo de armaduras según reglamento CIRSOC

Antes de proceder a la colocación del hormigón se solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos previstos en la Reglamentación pertinente.

Los insertos y partes metálicas a proveer y montar por el Contratista deberán responder a lo especificado en los respectivos planos del Proyecto Oficial y estar protegidas contra la corrosión.

5.1.5.10. Hormigón tipo H-35, para estructuras

Los hormigones a utilizar en plantas de tratamiento de agua, Estaciones de Bombeo, cisternas, etc. deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Máxima relación agua/cemento 0,40
- Mínimo contenido de material cementicio: 330 kg/m³.
- Tipo de cemento: Alta Resistencia a los Sulfatos (ARS) según Norma IRAM 50.001.
- Contenido de aire natural e intencionalmente incorporado: 4.5+1.0%
- Tamaño máximo del agregado: 19mm.
- Clase mínima de hormigón según reglamento CIRSOC 201-2005: H-35.
- Asentamiento para losas: 8+2 cm.

- Asentamiento para losas: 14+2 cm.
- Asentamiento para tabiques: 8+2 cm.
- Recubrimiento mínimo de armaduras: estructuras en contacto con agua o suelo será de 50mm, para el resto de los casos, según reglamento CIRSOC

Todas las estructuras – sin distinción de tipo - destinadas a contener agua se ensayarán a la estanqueidad. Luego de efectuadas todas las tareas de hormigonado, desencofrado y una vez que el hormigón alcance la resistencia apropiada, se llenará de agua la estructura hasta la cota de funcionamiento y se mantendrá llena durante quince (15) días. Transcurrido dicho plazo, se procederá a su vaciado, efectuándose una Inspección ocular. Si se comprobara la presencia de fisuras, grietas o asentamiento de la estructura, el Contratista deberá repararla a satisfacción de la Inspección, quedando a juicio de éste la necesidad o no de repetir la prueba de estanqueidad.

5.1.5.11. Hormigón tipo H-20, para anclaje de conductos

Todas aquellas partes de la cañería, solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados), originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas, se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-20 simple o armado, según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de dos (2), y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de uno y medio (1,5).

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin interposición de encofrados.

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación, la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

A cada lado del bloque de anclaje, separado de este una distancia aproximada de 1.50 m, se colocarán uniones flexibles que permitan absorber los posibles asentamientos que pudieran darse en el macizo de hormigón.

En los muertos de anclaje por cambio de dirección, por la colocación de piezas de empalme, o piezas especiales para válvulas de aire y desagüe, se deberá prever la colocación, a cada lado del muerto de anclaje de hormigón o cámara, de un tramo (de uno a dos metros) de cañería del mismo diámetro, clase y tipo de material, unido a la pieza especial y al acueducto, con una unión flexible que permita absorber asentamientos diferenciales.

5.1.5.12. Juntas

Aspectos generales

Juntas de construcción / contracción: Pueden ser verticales u horizontales y constituyen planos de debilidad que se forman a partir de la interrupción de las operaciones de hormigonado. En general su ubicación se define antes de la construcción y en el caso que surjan una interrupción no prevista del

trabajo, dicha junta constituye también una junta de construcción. Como regla general se puede decir que las juntas de construcción deberían coincidir con los lugares proyectados para las juntas de contracción. En el caso que la junta de construcción no coincida con una junta de movimiento (junta de contracción), dicha junta deberá ser tratada a los efectos de lograr una adecuada adherencia entre el hormigón fresco a colocar y el hormigón existente endurecido, y además deberá sellarse tal como lo recomendado para las juntas de contracción.

La separación de estas juntas estará de acuerdo a las dimensiones particulares de cada cisterna o estructura a hormigonar, debiendo tomar como dimensión 11 metros promedio.

El hormigón se realizará en forma de damero, dejando transcurrir al menos de tres (3) días para la colocación del hormigón del paño o sector adyacentes.

Sellado de Juntas

Para el caso de estructuras destinadas a la retención de líquidos, se deberá realizar el sellado de las juntas de construcción. A tal efecto se puede utilizar selladores elastomérico adecuados para desempeñarse en servicio continuamente bajo agua. Para el caso de plantas de tratamiento de agua y reservorios, se requiere que sean aptos para estar en contacto con el agua potable.

Bandas flexibles premoldeadas (Tipo “Water Stop”)

A los efectos de lograr la estanqueidad de las juntas se deberá colocar bandas flexibles premoldeadas (tipo water stop) de cloruro de polivinilo plastificado (PVC) flexibles con alta resistencia a la tracción y gran deformabilidad.

Las dimensiones recomendadas son:

- Largo mínimo: 150 mm.
- Espesor: de 9 a 12 mm.

Las dimensiones detalladas son orientativas, debiéndose seguir las instrucciones del fabricante para la selección definitiva del tipo y de la metodología para su instalación.

En forma alternativa para su utilización en juntas de construcción y/o contracción, se puede prever la instalación de perfiles hidroexpansibles en base a resinas naturales y sintéticas que aumentan su volumen en contacto con el agua para conformar el sello. Estos perfiles poseen secciones transversales del orden de 20 mm. x 10 mm. y de la misma manera que para los “water stop”, debiéndose seguir las recomendaciones del fabricante para la selección definitiva del tipo y de la metodología para su instalación.

Tipos de Juntas de dilatación

Las presentes especificaciones técnicas describen los tipos de juntas de dilatación que se podrán utilizar en las diferentes estructuras de hormigón

Las tareas se realizarán conforme la Memoria Técnica, planos del proyecto, especificaciones técnicas particulares y generales e instrucciones emanadas de la Inspección de obras.

Juntas de dilatación de PVC.

a- Descripción.

Comprende la ejecución de juntas longitudinales, transversales y de expansión, en estructuras de hormigón estancas, empleando cintas de PVC tipo water-stop y sellador elástico de protección.

Se utilizarán los materiales, ubicaciones y disposiciones constructivas según lo indican los planos, debiendo los materiales utilizados cumplir con las exigencias establecidas en las presentes especificaciones.

Alternativamente se podrán utilizar juntas de ensamble entre losas, de modo tal que garanticen un solape de una sobre otra de al menos 0,20 m, con un espesor del diente de 0,20 m, y armado con un estribo de refuerzo de Ø 6 cada 15 cm. La misma será sellada con un material elástico o bituminoso.

b- Materiales.

Las cintas a emplear serán fabricadas en cloruro de polivinilo (P.V.C.) plastificado, garantizando elasticidad, resistencia mecánica y química, con capacidad de soportar solicitaciones alternadas y vibraciones, y de mantener inalterables sus propiedades mientras no son expuestas a la luz solar.

Deberán proporcionar suficiente resistencia a la tracción y al desgarre, permitir su soldadura para garantizar perfecta continuidad cuando las longitudes de las juntas a ejecutar lo requieran. Serán las recomendadas para juntas con medianos movimientos y presión de agua variable, incluyendo situaciones pulsantes, con un núcleo central rígido y aletas conformadas que garanticen la adherencia al hormigón. Tendrán un ancho total de 0,20 m.

El sellador elástico será compatible con las cintas, no admitiéndose selladores asfálticos u otros que pudieran dañar las mismas.

Para la opción alternativa, el hormigón y las armaduras, responderán a lo requerido en el artículo 7 de la presente, mientras que el material para juntas responderá en un todo a lo detallado para juntas de dilatación de material asfáltico polimerizado e inerte de las especificaciones de los puentes viales.

c- Procedimientos constructivos.

La cinta deberá quedar perfectamente adherida y embutida en el hormigón. Para ello deberán colocarse en el medio del hormigón. Para mantenerlas firmes durante el hormigonado se las fijará al encofrado o a los hierros de las armaduras evitando la perforación de las aletas. Para ello se utilizarán alambres pasantes por orificios ejecutados en los bordes de las cintas.

Cuando deban efectuarse soldaduras, las mismas se realizarán por contacto de los bordes previamente calentados con plantas fundentes, a la temperatura de fusión del material (máx. 190-200°C). En las tareas de soldado se tendrán particular cuidado en garantizar a los operarios encargados, las condiciones de seguridad recomendadas (máscara de protección con filtro correspondiente, etc.).

Al hormigonarse la losa contigua, deberá materializarse una hendidura de 0,05 m de profundidad y entre 5 y 8 mm de espesor que luego será rellenada con el sellador elástico.

En todo el procedimiento deberá garantizarse que no se produzca el contacto de la cinta de PVC con materiales agresivos tales como aceites, bitúmenes, solventes y poliestireno expandido.

Una vez retirado el elemento que materialice la junta se colocará el sellador, debiendo garantizarse un perfecto enrasado superficial.

Junta de dilatación con mastic asfáltico

a- Descripción.

La presente especificación tiene por objeto detallar todos los trabajos a realizar, para la correcta instalación en obra de juntas de estanqueidad con mastic asfáltico en estructuras de hormigón armado, según lo señalado en los planos de proyecto y lo ordenado por la Inspección.

El Contratista podrá utilizar para la ejecución de las juntas, otro material o elemento prefabricado similar, el cual deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

A tal fin deberá entregar en la Inspección, antes de la iniciación de los trabajos, toda la documentación técnica necesaria sobre los materiales y metodología constructiva a emplear a entera satisfacción de la misma.

b- Materiales y propiedades.

Asfalto: será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C. Además deberá satisfacer la siguiente exigencia en los ensayos correspondientes, efectuado según las normas AASHO.

Propiedades:

Peso específico mayor de.....	1
Penetración a 25°C(100 g.5seg).....	50-60
Ductilidad a 25°C mayor de.....	100 cm
Pérdida a 163°C 5 horas, 50 gr. no mas de.....	1%
Betún soluble en bisulfuro de carbono mayor del.....	99,5%
Betún soluble en C14C.....	+ 99,0%
Punto de inflamación V.A.C.C.....	+230,0%

Arena: Será limpia y desprovista de sustancias perjudiciales, debiendo satisfacer la siguiente granulometría.

Pasa tamiz N°10.....	100%
Pasa tamiz N°20.....	85%
Pasa tamiz N°200 menos del.....	5%

c- Procedimiento constructivo.

Mortero asfáltico:

El mortero asfáltico será preparado en la proporción de una parte de asfalto y tres partes de arena medidas en volumen. Para prepararlo se calentará el asfalto en recipiente de capacidad adecuada, hasta su completa licuación, sin exceder la temperatura máxima de 150°C. En estas condiciones se agregará la arena completamente seca pero calentada a no más de 130°C, removiendo continuamente la mezcla hasta obtener la mejor uniformidad de la misma.

Colocación del mortero:

La operación de colocación se ejecutará cuando las superficies del hormigón estén perfectamente secas y la temperatura ambiente sea mayor de 15°C.

La colocación se ejecutará en dos etapas. La primera consistirá en colocar el mortero caliente hasta colmar la junta. Pasado un tiempo no menos de cuatro horas, se rellenará los asentamientos que por lo general se producen después de la primera aplicación.

Durante la segunda aplicación, el mortero conservará la temperatura de licuación, a cuyo efecto los recipientes de distribución deben calentarse antes de recibir el mortero y su capacidad no será mayor de dos (2) litros.

Como resultado final deberá obtenerse una sección uniforme en toda la longitud de la junta.

5.2. MORTEROS

5.2.1. De los Materiales

5.2.1.1. Cemento Portland

Responderá a las especificaciones del numeral 5.1.4.1 del presente Pliego.

5.2.1.2. Cemento Blanco

Es el cemento obtenido con materiales debidamente seleccionados que le confieren una coloración blanca. Este tipo de cemento deberá cumplir con la Norma IRAM 1691.

El almacenaje, los ensayos y el control de calidad serán los mismos que los del cemento Portland.

5.2.1.3. Cemento de albañilería

Es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker Portland y materiales que careciendo de propiedades hidráulicas y/o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1685.

No deberá ser empleado, de modo alguno para sustituir a los cementos Portland en las estructuras portantes.

Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento Portland normal y los ensayos son los estipulados en las Normas IRAM 1679 y 1885.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

5.2.1.4. Cal aérea

Serán de marca aceptada por el Comitente y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberán presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidas en la obra hasta el momento de su empleo.

Estas cales deberán cumplir con la Norma IRAM 1626 Cal Aérea Hidratada, en polvo para Construcción.

5.2.1.5. Cal hidráulica

Serán de marca aceptada por la Inspección y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de fábrica de procedencia; no deberán presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidos en la obra hasta el momento de su empleo.

Deberá cumplir con las Normas IRAM 1508 Cal Hidráulica de Origen Natural, Hidratada, en Polvo, para Construcción y/o IRAM 1629 Cal Hidráulica Compuesta de Escoria, Hidratada, en Polvo para Construcción.

5.2.1.6. Arenas

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o terroso, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia.

Responderán a las Normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.

5.2.2. De la preparación

En la Tabla siguiente se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

En la dosificación de los componentes, se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20% de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra.

No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

La Inspección podrá autorizar, por excepción, el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado a brazo se hará sobre pisos resistentes e impermeables. Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres veces, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se le agregarán los materiales en pasta y el agua en forma regular batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Mediante el amasado mecánico, se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme.

La duración del amasado no será en ningún caso menor de un minuto. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras.

Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada estructura a fin de evitar los fisuramientos resultantes del uso de materiales diferentes.

Tabla 4 Morteros para mampostería y rellenos

Mortero	Proporción	Cemento (Kg)	Arena Mediana (dm³)	Arena Gruesa (dm³)	Cal hidráulica (kg)	Polvo de ladrillo (dm³)
E	1:6	262	-	1257	-	-
F	1:8	203	-	1296	-	-
G	1:10	165	-	1320	-	-
K	1:3	479	1149	-	-	-
L	1:4	380	1216	-	-	-
M	1:2:1	-	664	-	174	332

Tabla 5 Morteros para revoques

Mezcla	Proporción	Cemento (Kg)	Cal aérea (Kg)	Arena Fina (dm³)	Arena mediana (dm³)	Tierra romana (kg)
N	1:2,5	-	171	952	-	-
O	1/2:1:3	194	139	927	-	-
P	1/2:1:3	194	139	-	927	-
R	1:1	1025	-	820	-	-
S	1:2	68	-	1068	-	-
U	2:1:6	446	-	1070	-	178

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un veinte por ciento (20%), de manera que los volúmenes indicados serán de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

6. ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON

6.1. DESCRIPCIÓN

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201.

Las barras serán de acero tipo ADN – 420.

Las mallas serán de acero tipo AM – 500.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de fierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

6.2. ACERO EN BARRA TIPO ADN-420

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que éstos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

7. ESTRUCTURAS DE HORMIGON SIMPLE Y ARMADO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

7.1. ALCANCE

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas.

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón simple y armado correspondiente a las obras del proyecto, incluyendo fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

7.2. FUNDACIONES

El Contratista efectuará los estudios de suelos correspondientes y propondrá el tipo de fundación para las estructuras, la que deberá ser aprobada por el Comitente. Dicha aprobación no comprometerá al Comitente ya que la responsabilidad de esta elección será exclusiva del Contratista.

El Oferente deberá incluir en su propuesta un estudio del tipo de fundación a realizar, en base al estudio de suelos preliminar que se realizó en la etapa de proyecto y que forma parte de la documentación del llamado a Licitación. De considerar insuficiente la información existente, deberá prever las acciones necesarias para completar los datos faltantes, mediante estudios propios ó información de trabajos anteriores realizados en el lugar.

La falta de estos estudios, así como el hecho de padecer de errores técnicos que no hagan factible su aplicación, dará lugar al rechazo de la oferta, a exclusivo juicio del Comitente y sin que esto origine derechos en el Oferente para reclamar por eventuales daños y perjuicios.

No se aceptarán reclamos de pagos adicionales por cambios en las características de la fundación que surjan durante la ejecución de la obra, derivados de errores, omisiones o criterios inadecuados de diseño de las fundaciones y evaluación de su costo en la etapa de preparación de la oferta.

Sólo serán procedentes reclamos sustentados en la presencia de singularidades geotécnicas que no hayan sido detectadas por el estudio de suelos realizado y que resultando imprevisibles en base al conocimiento generalizado del terreno y a antecedentes de obras en la zona, por su importancia y magnitud requieran modificar la metodología de trabajo previsto, siempre y cuando se demuestre que no sea más conveniente para el Comitente el traslado de la estructura a fundar a otro lugar del predio o de la zona.

7.3. PROYECTO ESTRUCTURAL

El Contratista deberá efectuar el proyecto estructural de las obras a ejecutar, explicitar y especificar el método constructivo y será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras resistentes. La aprobación no comprometerá al Comitente ya que la responsabilidad de esta elección será exclusiva del Contratista.

Las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los planos y documentos son indicativas.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRESS-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no inferior a treinta (30) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus cortes y plantas, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles.

El Contratista también deberá ejecutar los planos de encofrados y de detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo, junto con el cálculo estructural, a la aprobación escrita de la Inspección.

A los efectos de la estabilidad de las estructuras serán consideradas únicamente las cargas de peso propio y las demás cargas sólo cuando resulten desfavorables.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101.

Para aquellos locales donde no se especifiquen instalación de equipos o cargas especiales se adoptarán las sobrecargas previstas en el Reglamento CIRSOC 101. Los efectos del viento en las estructuras serán considerados conforme a los criterios establecidos por CIRSOC 102.

Las condiciones de resistencia a sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, siguiendo para el proyecto las recomendaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las normas que se enumeran en la Tabla 1. Se tomarán en cuenta, también las cargas debidas al método constructivo que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos, las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales.

Deberán tenerse en cuenta las cargas estáticas y dinámicas derivadas del montaje y funcionamiento de los equipos electromecánicos.

En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte - Rozamiento
- Volcamiento
- Deslizamiento

En el proyecto de estructuras destinadas a contener líquidos se prestará especial cuidado a todos aquellos aspectos de diseño y constructivos (tensiones de cálculo, granulometría, etc.) que mejoren las condiciones de fisuración y porosidad del hormigón terminado.

Para el cálculo de todas las estructuras sometidas a tracción, y cuando no se especifique lo contrario, se deberá tomar un coeficiente de seguridad igual a 1,40.

Tabla 6 Normas de aplicación al proyecto estructural

TEMA	NORMAS
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H°A°	CIRSOC 201-2005
Proyecto cálculo y ejecución de estructuras de H° Pretensado	CIRSOC 201-2005
Aceros para hormigón	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	INPRES CIRSOC 103
Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101

7.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

7.4.1. Descripción de los métodos constructivos

La Contratista podrá comenzar los trabajos de ejecución una vez que la Inspección haya aprobado los métodos constructivos por él propuesto.

Con treinta (30) días de anticipación a la ejecución de los trabajos, la Contratista presentará, ante la Inspección de Obras, una descripción detallada de los métodos constructivos que adoptará en la ejecución de la obra. La misma deberá contener planos de encofrado, dispositivos para el doblado de hierro, detalle de los equipos para la preparación del hormigón, vibradores, formas de proceder al colado, compactación y curado, procedimiento para remoción de los encofrados, dispositivo para la ejecución de las pruebas hidráulicas, programación de las fases de hormigonado y todo otro detalle que haga al proceso ejecutivo de la obra. El costo que demande esta presentación deberá incluirse en el ítem "Hormigón".

7.4.2. Generalidades

Además de lo antes especificado en el presente Pliego, la ejecución de las estructuras de hormigón se ajustará a las siguientes características:

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto, en los de detalles y en las planillas de armadura que deberá presentar el Contratista a la Inspección, para su aprobación.

En los lugares donde fueren necesarias se ejecutarán juntas de contracción y dilatación, y su precio estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias que existieran deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta y cargo, a satisfacción de la Inspección, quien podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro, o la colocación de morteros cementicios (dos capas, espesor mínimo total 2mm). Estos trabajos y los materiales necesarios correrán por cuenta del Contratista, no admitiendo el Comitente reclamo de pago adicional alguno, ni retraso de los plazos contractuales.

Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el vibrado, escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Los encofrados para los hormigones a la vista y para las estructuras en contacto con agua, cisternas, planta de tratamiento y cámaras de bombeo de estaciones de bombeo deberán ejecutarse con paneles metálicos, debiendo estar aprobados por la Inspección de Obras. No se admitirán hierros visibles o manchas de óxido una vez desencofrada la estructura.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir que reciban algún tratamiento superficial (membranas o revoques) se trabajarán con tablas comunes para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

El Contratista colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

Elementos Estructurales en Edificios:

- Desplazamientos horizontales	1,0cm
- Dimensiones en más o en menos para vigas	0,5cm
- Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos	0,5cm

Bases para Cañerías o Equipos:

- Dimensiones exteriores de la base en menos	1,0cm
- Perforaciones para bulones de anclaje y separación entre los mismos en más o en menos	0,2cm

Canales:

- Dimensiones indicadas en los planos en más o en menos	0,5cm

Antes de proceder a la colocación del hormigón el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítems 10.1 a 10.3 inclusive, del Reglamento CIRSOC 201 - Tomo 1.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección y que no será inferior a diez (10) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.5. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

La Inspección hará ejecutar ensayos de consistencia en el número y a intervalos que ella determine y teniendo en cuenta lo dicho en el apartado “De los Hormigones” del artículo “Hormigones y Morteros” del presente Pliego. Los ensayos de consistencia se compondrán de la prueba de asentamiento al cono, según la Norma IRAM 1536.

En todas aquellas estructuras de hormigón armado en contacto con líquido será obligatorio el agregado de incorporador de aire y de superfluidificante, según lo indicado en el apartado “Hormigón Simple y Armado” del artículo “Hormigones y Morteros” del presente Pliego. Para estos hormigones se limitará el asentamiento máximo a 20cm.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y a lo dispuesto en el presente Pliego.

7.6. RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

El hormigón deberá ser dosificado para garantizar, como mínimo, la resistencia característica mínima a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 y según la clase de hormigón especificada por este Pliego para cada estructura.

7.7. CALIDAD Y CONTROL DE LOS HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND A EMPLEAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

- a) Solo se aceptará la compactación por vibración y el asentado del hormigón no excederá de 6 cm (máximo) en el cono de Abrams;
- b) La razón agua/cemento máxima admitida será $0,45 \pm 0,02$;
- c) Se efectuarán los ensayos para la determinación de la resistencia característica tanto a tracción como a compresión, siendo ambos ensayos obligatorios;
- d) solo se aceptará la determinación racional de las proporciones del hormigón;
- e) el grado de control de la elaboración de hormigón en obra será riguroso. La medición de los materiales componentes del hormigón será exclusivamente en peso;
- f) los ensayos para la determinación de la resistencia a tracción simple del hormigón se harán con la misma frecuencia que los ensayos para la determinación de la resistencia a compresión;
- g) los ensayos se efectuarán con la supervisión técnica de Organismos Oficiales y el contralor de la Inspección. Todos los gastos que ello origine serán incluidos en el ítem “Hormigón Armado”;
- h) si los hormigones ensayados no cumplen con las condiciones establecidas, la estructura será rechazada, debiendo la Contratista a su exclusivo cargo demoler las obras aceptadas para su reconstrucción.

7.8. ENSAYOS DE RESISTENCIA EN PROBETAS

Será obligatorio tomar una serie de muestras por cada estructura de hormigón colocado. Las muestras serán tomadas en el lugar de colocación del mismo, a fin de asegurar que el hormigón de las muestras sea de la misma calidad que el de la obra.

La serie de muestras estará formada por seis (6) cilindros (15 cm * 30 cm) que serán ensayados: tres (3) a los 7 días y tres (3) a los 28 días ($f_{ck7} = 0,65 * f_{ck28}$). Cada resultado del ensayo será el promedio de la resistencia de las tres probetas de una muestra.

En todos los casos, se deberá cumplimentar las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005.

7.9. MULTAS

Si los resultados, obtenidos de la resistencia del hormigón en obra, no llegaran a tomar los valores requeridos en las presentes especificaciones (en defecto), no se aplicarán multas.

7.10. ESTANQUEIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad, luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estarán a cargo del Contratista y se prorratearán en los precios del hormigón armado.

El ensayo de estanqueidad consistirá en llenar la estructura con agua hasta la cota máxima de operación. Todas las fugas de agua visibles deberán ser reparadas.

La verificación se efectuará preferentemente con agua limpia. De utilizarse agua subterránea deberá verificarse previamente la no agresión al hormigón.

En el caso de tanques y cisternas, se realizarán las operaciones de ensayo y cloración en forma conjunta.

En el caso de que deban aplicarse terminaciones de pintura industrial u otras cubiertas protectoras a las superficies internas de la estructura hidráulica, dichas cubiertas se aplicarán después de terminarse todas las operaciones de ensayo, pero antes de la desinfección; en el caso de tanques, las cubiertas se aplicarán antes de realizarse las operaciones conjuntas de ensayo y desinfección.

7.10.1. Ensayo de fugas y reparaciones

Una vez que la estructura se haya llenado, se deberá realizar el ensayo de estanqueidad de la siguiente manera:

1. Se deberá leer el nivel inicial del agua. Se hará una segunda lectura del nivel de agua siete días después de la primera lectura.

2. Se considerará que la estructura verifica a estanqueidad si durante este periodo de 7 días, la diferencia entre los niveles de agua leídos, no representa más que el 0.20 % del volumen total contenido en la estructura, una vez que se haya considerado la pérdida por evaporación.
3. Si lecturas intermedias o fugas aparentes indican que la perdida permitida será excedida, el ensayo de estanqueidad podrá ser finalizado antes del período de 7 días y deberán tomarse las medidas apropiadas para corregir el problema antes de comenzar un nuevo período de ensayo de 7 días.
4. Si la estructura no verifica la estanqueidad, este ensayo se podrá repetir hasta 3 veces adicionales en períodos de 7 días.
5. Si después de 28 días, la estructura no verifica la estanqueidad después de realizados los ensayos, el Contratista deberá vaciar la estructura y deberá examinar el exterior y el interior para buscar evidencia de fisuración o de otras condiciones que causen la fuga de agua. Todas las fisuras deberán repararse y sellarse mediante revoques impermeables cementicios o impermeabilizantes cementicios. Si el agua ingresara desde el exterior, la impermeabilización se aplicará sobre la cara externa de la estructura, con material sintético de comprobable eficacia, apto para estar en contacto con el suelo. Después de realizadas estas operaciones el Contratista deberá hacer el ensayo de estanqueidad nuevamente. De detectarse pérdidas después del primer intento, el Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

7.10.1.1. Aceptación de la estructura terminada

Las estructuras hidráulicas no se considerarán finalizadas hasta que no se verifique el ensayo de estanqueidad y todas las fugas visibles sean reparadas.

Tanto los trabajos de impermeabilización no incluidos en la oferta original del Contratista, así como los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno sobre el precio contractual.

En estos casos solamente se reconocerán neutralizaciones del plazo parcial asignado al ítem en base al tiempo que demore la Inspección en aprobar las propuestas del Contratista relativas a procedimientos de impermeabilización.

En cuanto al plazo contractual total, el mismo será ampliado solamente en el valor que corresponda a la incidencia de estas demoras sobre dicho plazo total de acuerdo con el Plan de Trabajos oportunamente aprobado.

7.11. RELLENO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

El relleno alrededor de obras de hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños.

Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección de Obras y aprobada.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo-cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Normal.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobre-excavación de 20cm de profundidad que será rellena con grava y se compactará a una densidad no inferior al 95% de la determinada mediante el ensayo Proctor Normal.

7.12. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS DESTINADAS A CONTENER AGUA POTABLE

7.12.1. Generalidades

Una vez finalizadas las pruebas de estanqueidad a satisfacción de la Inspección, el Contratista procederá a la limpieza y desinfección de aquellas estructuras destinadas a contener agua potable, así como de cualquier otra que, sin tener ese destino, se indique expresamente, en el presente Pliego, que debe someterse a este proceso.

Todas las estructuras hidráulicas que almacenen o transporten agua potable se desinfectarán mediante cloración. La cloración de estructuras hidráulicas se realizará de acuerdo con lo establecido en la Norma ANSI/AWWA C-652 "Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua"

En primer lugar, si las estructuras contienen aguas de lluvia o aguas residuales de la construcción o de cualquier origen, deberán vaciarse completamente para someterlas a una limpieza integral y a una posterior desinfección, tomando las precauciones que se detallan a continuación.

Previo a la operación de vaciado, el Contratista deberá verificar e informar a la Inspección si la estructura está sometida o no, a subpresiones derivadas del empuje ascendente de aguas freáticas altas y en caso afirmativo, si el peso propio de la estructura vacía es suficiente para neutralizarlas. En caso contrario el Contratista deberá proponer a la Inspección el método que utilizará para lastrarla. Todos los trabajos y provisiones requeridos para ello serán a cargo del Contratista.

Una vez aseguradas las condiciones de estabilidad de la estructura y efectuado el vaciado, se extraerán de ella todos los elementos y materiales que no formen parte de la estructura, así como restos de barro y de residuos.

A continuación se procederá a una cuidadosa limpieza, con hidrolavadora de alta presión, de pisos, paredes y techos, eliminando todas las adherencias y drenando totalmente el agua residual del lavado.

Luego de esta operación la Inspección verificará los resultados de la limpieza, sin cuya aprobación no podrá iniciarse la desinfección.

Una vez aprobada la limpieza, el paso siguiente consiste en la desinfección de la estructura, operación que podrá realizarse siguiendo los métodos que se especifican a continuación:

7.12.2. Método 1

Se llenará la estructura con agua clorada o bien, si las características de la estructura lo permiten y la Inspección lo aprueba, se la llenará con agua potable a la que se agregará posteriormente una solución concentrada de cloro, procediendo luego a homogeneizar la solución final. Si la estructura

posee techo, éste y la franja de las paredes correspondiente a la revancha sobre el nivel máximo de agua, se pintarán previamente con una solución concentrada de cloro, de no menos de 200 mg/L.

Con la estructura llena, deberá mantenerse una concentración de cloro no inferior a 10 mg/L durante un tiempo de contacto de 6 horas si el agua que se utiliza para desinfectar se mezcló en línea con el desinfectante antes de ingresar a la estructura o de 24 horas si el agua se mezcló con el desinfectante dentro de la estructura.

Luego del tiempo de contacto indicado para cada caso, se procederá a retirar el agua con cloro reemplazándola gradualmente con agua potable hasta alcanzar una concentración de cloro residual no mayor de 2,0 mg/L. Se suspenderá entonces el ingreso de agua y se mantendrá la estructura llena, sin agregar cloro, durante una (1) hora. En ese momento la Inspección procederá a extraer las muestras que considere convenientes, para efectuar los análisis microbiológicos en los laboratorios del Comitente.

7.12.3. Método 2

Se pulverizará o pintará la superficie interior de la estructura, incluyendo las partes que no toman contacto con el agua, con una solución de no menos de 200 mg/L de cloro libre. Las superficies tratadas se mantendrán en contacto con la solución concentrada de cloro durante, por lo menos, treinta (30) minutos.

La aplicación de la solución concentrada de cloro deberá cubrir perfectamente todas las superficies a tratar, incluyendo los caños de entrada y salida de agua de la unidad, y toda otra cañería de drenaje adicional, excepto la cañería de desborde.

La aplicación de la solución concentrada de cloro deberá efectuarse con equipo adecuado y con el personal debidamente protegido con elementos de seguridad.

Pasado el tiempo indicado, se llenará lentamente la estructura hasta el nivel de desborde, con lo que la solución de cloro irá tomando contacto con el agua a medida que ésta asciende. Durante el llenado se agregará cloro, manteniendo en todo momento una concentración de cloro activo no inferior a 10 mg/L.

Una vez llena la estructura se la mantendrá en esas condiciones durante una (1) hora más, comenzando luego a vaciarla haciendo ingresar simultáneamente agua potable a la misma, llevando la concentración de cloro residual a un valor no mayor de 2,0 mg/L. Se suspenderá entonces el ingreso de agua y se mantendrá la estructura llena, sin agregar cloro, durante una (1) hora. En ese momento, la Inspección procederá a extraer las muestras que considere convenientes, para efectuar los análisis microbiológicos en los laboratorios del Comitente.

7.12.4. Método 3

Se procederá a llenar aproximadamente 5 a 6% del volumen de la estructura con una solución con 50 mg/L de cloro residual libre y se la dejará en contacto no menos de 6 horas. Luego se completará el llenado de la estructura, agregando cloro para mantener una concentración de 10 mg/L de cloro residual libre y manteniendo la unidad llena con esta solución, sin agregar cloro, durante 24 horas.

Luego del tiempo de contacto indicado, se procederá a retirar el agua con cloro reemplazándola gradualmente con agua potable hasta alcanzar una concentración de cloro residual no mayor de 2,0 mg/L. Se suspenderá entonces el ingreso de agua y se mantendrá la estructura llena, sin agregar

cloro, durante una (1) hora. En ese momento la Inspección procederá a extraer las muestras que considere convenientes, para efectuar los análisis microbiológicos en los laboratorios del Comitente.

7.12.5. Aprobación de la Operación de limpieza y desinfección

Las instalaciones de almacenamiento de agua desinfectada se someterán a muestreo y ensayo en la forma establecida en la Norma ANSI/AWWA C-652 "Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua".

Si la calidad microbiológica y organoléptica (olor y sabor) de las muestras se encuentra dentro de los límites aceptables para el agua potable, se dará por aprobada la desinfección de la estructura. Si así no fuera, el Contratista repetirá el procedimiento, pudiendo cambiar de método, las veces que sea necesario, hasta alcanzar las condiciones especificadas.

8. CAÑERÍAS

8.1. DESCRIPCIÓN

Las presentes especificaciones se aplicarán a todas las cañerías que integren las obras e instalaciones de la presente licitación, salvo especificación en contrario, incluida en este Pliego, para los casos particulares que en él se indiquen.

La provisión e instalación de cañerías comprende:

- La provisión y el transporte de las cañerías hasta la obra, según corresponda, incluyendo los manguitos, aros de goma, juntas de unión y todos los accesorios necesarios;
- El almacenamiento transitorio (acopio) de los caños en el obrador, en forma ordenada (y en los casos que sea necesario, con protección de los rayos solares), su posterior acarreo y distribución en forma ordenada al costado de las zanjas hasta su instalación;
- Colocación de los caños a cielo abierto;
- Provisión, acarreo y colocación de todos los accesorios indicados en los planos definitivos surgidos del proyecto ejecutivo, por la Inspección o que sean necesarios para la correcta instalación y funcionamiento de las cañerías;
- Reparación de las instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados;
- Limpieza y desinfección de las cañerías;
- La ejecución de empalmes, derivaciones, taponamiento de cañerías existentes, remoción de instalaciones y todas las obras accesorias necesarias para la materialización de la conexión de conducciones nuevas a otras existentes, cuyo costo se considerará incluido dentro del precio de las cañerías correspondientes.
- Pruebas hidráulicas según especificaciones técnicas y normativas vigentes;
- Construcción de pasarelas, puentes provisorios y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.

El diseño, fabricación, colocación y reparación de dichas cañerías responderán a las normas nacionales e internacionales reconocidas y especificaciones técnicas que se indican a continuación. Los materiales deberán certificar dichas normas. El Oferente deberá conocerlas y serán de aplicación obligatoria, teniendo validez las últimas versiones de dichas normas, vigentes en la fecha en que deban aplicarse, siempre que no se opongan a lo expresamente establecido en el presente Pliego.

Las cañerías y accesorios a ser provistas por el Contratista llevarán el sello IRAM correspondiente o de normas internacionales conocidas que garanticen una calidad superior o similar.

8.2. MATERIALES ALTERNATIVOS

El proyecto de las diversas conducciones, tal como puede apreciarse en los Planos de Licitación y en la Planilla de Cotización, se ha efectuado utilizando determinado tipo de caños.

No obstante, el Oferente podrá cotizar como alternativa a las cañerías indicadas, otras variantes con materiales diferentes, en aquellos casos especificados en este Pliego. En caso de proponer alternativas deberá indicar claramente el cambio de material, las características del mismo y cumplir con lo especificado en el numeral “Alternativas del Proyecto” del apartado “Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista” del presente Pliego.

Una vez presentada la o las alternativas con dichos materiales, no podrá cambiarlos salvo autorización escrita de la Inspección.

Las cañerías propuestas como alternativa deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Certificado de conformidad de calidad, por partida, expedido por el IRAM: Deberán cumplir los requisitos de las Normas IRAM correspondientes o de normas internacionales conocidas que garanticen una calidad superior o similar. En todos los casos el Oferente deberá indicar las normas adoptadas e incluirlas, traducidas al español, en su Oferta.
- Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.
- Su diámetro interno deberá ser igual o superior al diámetro interno de la cañería especificada en este Pliego.

La propuesta de alternativa incluirá una memoria técnica y descriptiva donde se incluyan, como mínimo, los siguientes puntos:

- Cálculos hidráulicos que demuestren que los diámetros internos y los materiales de la cañería, con iguales pendientes ó pérdidas de carga, permitirán conducir un caudal igual o mayor que los del Proyecto Oficial. Respetar los coeficientes de rugosidad adoptados para cada clase de estudios hidráulicos, ya sea régimen permanente como impermanente.
- Las sobrepresiones y depresiones máximas admisibles para régimen impermanentes.
- El sistema antiarriete propuesto y las envolventes de presiones esperadas como resultado de su instalación.
- Se deberá demostrar fehacientemente, a satisfacción de la Inspección de Obra, que la cañería está en condiciones de resistir la acción de la presión interna y las cargas externas.
- El Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, el cálculo estructural de las cañerías a ser colocadas en la obra.
- Características de los distintos caños ofertados, a saber: diámetro, clase, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato que permita evaluar el material propuesto, presentadas en forma de planilla.
- Planos corregidos, a partir de los planos de Licitación, en función de las nuevas características de los materiales propuestos, debiendo respetarse los criterios de diseño fijados en el Proyecto Oficial
- La Inspección definirá los ensayos de recepción a efectuarse en cada partida en función del material elegido.
- Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca, diámetro nominal, clase, espesor, fecha y lote o número individual de fabricación.

La selección de la alternativa tendrá en cuenta no solo el costo de la cañería sino que se adicionará el costo de la zanja aprobada por la Dirección de Proyectos y los dispositivos hidráulicos auxiliares para su correcta verificación hidráulica tanto en régimen permanente como impermanente.

8.3. CALIDAD DE LAS CONDUCTOS

8.3.1. Conductos de PVC

8.3.1.1. Conceptos Generales

Las cañerías de PVC para conducción de agua potable a presión y a pelo libre, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los tubos de PVC para conducción de agua potable deberán verificar lo establecido por las Normas:

- IRAM 13.351-2018 "Tubos de policloruro de vinilo rígido. Transporte de líquidos a presión. Características y métodos de ensayo"
- IRAM 13.324-2018 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características"

En caso de tratarse de conducciones de agua potable de policloruro de vinilo orientado PVC-O deberán verificar lo establecido en la Norma:

- IRAM 16.422-2018 "Tubos y uniones policloruro de vinilo orientado PVC-O para conducciones de agua a presión"

Los tubos de PVC para conducciones cloacales sin presión interna y a pelo libre, completo, deberán verificar lo establecido en la Norma:

- IRAM 13.326-2013 "Tubos y piezas de conexión de PVC no plastificado para uso en redes de desagües pluviales y cloacales enterrados sin presión"

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352-1968 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359-1970 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

8.3.1.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar en su oferta, el cálculo estructural de la instalación, en el cual se analizará el comportamiento de la cañería a la solicitud de las cargas externas y la sustentación lateral del suelo. La máxima deformación admisible a largo plazo para cualquiera de los diámetros no podrá superar el 5% del diámetro vertical original sin carga.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.1.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.1.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de fabricación de los caños, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de la producción de los mismos.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Se deberá reservar un caño testigo de cada una de las partidas recibidas, con los remitos y planillas de fabricación correspondientes para proceder a su rastreabilidad, como así también muestras fotográficas de los lugares de acopios y tiempos de almacenamiento hasta su instalación.

8.3.1.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material a ser empleado para la fabricación del caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección de Obra podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista, siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obra.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por las Normas AWWA. Se presentará un informe escrito de estos resultados.

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a la prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en las Normas AWWA. La presión de la prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

Se realizará una Prueba de Mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de la colocación del pavimento definitivo u otro tipo de terminación y antes de la prueba que se efectuará para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño, un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro deberá ser por lo menos el 97% (noventa y siete por ciento) del diámetro interno de diseño. Si el mandril se atascara dentro del caño en cualquier punto, dicho caño deberá ser retirado y reemplazado.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales cuando lo considere necesario.

8.3.1.6. Diseño de conducciones

Para las verificaciones estructurales de las tuberías instaladas en zanja se utilizarán las Normas AWWA C900 última versión y se respetará todo lo indicado en el manual AWWA M-23, para todos los diámetros. En especial el cálculo estructural de las tuberías instaladas en zanja responderá al manual y a las Normas señaladas, con idéntica simbología y con una clara memoria descriptiva del proceso de cálculo realizado.

Para el cálculo hidráulico se aceptará un valor de rugosidad del Coeficiente Hazen – Williams igual o menos favorable a $C=145$ para régimen permanente y un valor $C = 150$ para impermanente.

8.3.1.7. Juntas

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma. Todas las piezas de conexión serán de PVC

moldeado por inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas). No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de las juntas, en tuberías con y sin presión, deberán estar fabricados en caucho tipo natural y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.035-2018 "Aros elastoméricos. Aros y juntas de caucho para tuberías de suministro de agua potable, drenajes y desagües".

8.3.1.8. Piezas especiales y accesorios

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.1.9. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

8.3.1.10. Instalación

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido en la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV) y Manual AWWA M-23.

La conexión a estructuras de hormigón se efectuará mediante un mango de empotramiento bridado de Acero en un todo de acuerdo a lo especificado en el apartado "Conductos de Acero".

No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1,20m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El costo de este recubrimiento se considerará incluido en la partida "Provisión, acarreo y colocación de cañerías".

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 15 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 30 cm por encima del extradós de la cañería deberá ser de arena y compactada en capas de 15 cm de espesor. En caso de que la zanja pueda estar expuesta a saturaciones debido a inundaciones, se deberá confinar la misma con una geo-manta.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de PVC, en la cual la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y durante la primera verificación de la deflexión a tapada completa, y posteriormente, contar con su presencia por lo menos una vez al mes, para verificar la correcta instalación de la misma. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería de PVC si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.

8.3.1.11. Transporte y Almacenamiento

En lo referente al manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estiba será de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445-2012 "Tubos de PVC. Directivas generales para el correcto manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estiba" y las recomendaciones del fabricante, siempre y cuando no contradigan a dicha norma ni a las asimilables de la AWWA.

El transporte de la tubería debe realizarse en forma prolija y ordenada evitando golpes, flechas pronunciadas, tramos colgantes y contacto con salientes o puntas metálicas. Para el transporte de larga distancia y especialmente en tiempos calurosos es conveniente evitar que la carga esté directamente expuesta a los rayos del sol.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño.

Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Si las tuberías fueron entregadas en forma "palletizada" se recomienda mantener el mismo para el almacenamiento. En caso de desarmar los pallets, se deberá llevar los tubos en paquetes.

La superficie donde se almacenan los tubos debe ser nivelada y plana para evitar deformaciones. Los tubos deben apilarse en forma horizontal y la altura de la pila no deber ser mayor a 1,50m. En el almacenamiento en pallets se permitirá alturas un poco mayores.

Los tubos deben estar protegidos al sol, por lo cual, deberá utilizarse tinglados, si en su lugar se desea emplear lonas, se deberá dejar una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

No se permitirá el acopio a lo largo de la zanja, ya que la tubería puede ser dañada por máquinas o personas. Los tubos deberán ser enviados al sitio de la obra a medida que se necesiten.

8.3.2. Conductos de PRFV

8.3.2.1. Conceptos Generales

Los tubos de PRFV para conducción de agua potable y para conducciones cloacales sin presión interna deberán verificar lo establecido por la Norma:

- IRAM 13.432-2012 "Tubos de resina termorrígida, reforzados con fibra de vidrio (PRFV), destinados al transporte de agua, líquidos cloacales e industriales, con presión o sin ella"
- IRAM 13.483-2008 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Criterios y requerimientos para el diseño de tuberías enterradas."
- AWWA C-950 "Caño de fibra de vidrio para presión"
- AWWA M-45 en su última versión

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352-1968 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359-1970 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

8.3.2.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en el Manual AWWA M-45, para cada diámetro, presión y condiciones de suelo con los correspondientes datos garantizados. Deberá verificar: Clase de presión, presión de trabajo, deflexión, cargas combinadas (estáticas y dinámicas), pandeo o inestabilidad del equilibrio.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.2.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.2.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de fabricación de los caños, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de la producción de los mismos.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Mediante Inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que dichos tubos posean un recubrimiento interior de resina de un espesor mínimo de 1mm por encima de la capa de refuerzo subyacente. Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, que deberá estar libre de fracturas, agrietamientos e irregularidades.

8.3.2.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material a ser empleado para la fabricación del caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección de Obra podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista, siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obra.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la norma AWWA C950. Se presentará un informe escrito de estos resultados.

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a la prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en las Normas AWWA. La presión de la prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

La cañería deberá ser capaz de soportar en servicio una sobre presión máxima durante un transitorio (golpe de ariete) de 1,5 veces la presión de la clase y mediante ensayo en fábrica deberá verificarse la rigidez, indicando la presión necesaria para tal fin.

Se verificará en obra, mediante equipos que deberá suministrar la Contratista (mandril, regla de medición según el diámetro u otro elemento apropiado), que la deflexión de los tubos no supere el 3% del diámetro original. Dicha verificación deberá ser realizada en todos los tubos colocados. Si se verifica que la deflexión se encuentra entre el 3 y el 5 %, se procederá a sacar el relleno y volver a colocarlos con la compactación adecuada. Si la deflexión resulta entre el 5 y el 8 %, se sacará el caño o los caños donde esto ocurra, pudiendo volver a colocarlos una vez verificada la no existencia de daños visuales. Finalmente si la deflexión superara el 8 %, el caño deberá extraerse y descartarse.

Se realizará una Prueba de Mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de la colocación del pavimento definitivo u otro tipo de terminación y antes de la prueba que se efectuará para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño, un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro deberá ser por lo menos el 97% (noventa y siete por ciento) del diámetro interno de diseño. Si el mandril se atascara dentro del caño en cualquier punto, dicho caño deberá ser retirado y reemplazado. Este procedimiento se utilizará para DN menor de 600mm, para diámetros mayores se podrá medir directamente la deflexión con calibre o regla.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras del revestimiento interno del liner, para la realización de los ensayos que estime pertinente.

8.3.2.6. Diseño de conducciones

Para las verificaciones estructurales de las tuberías instaladas en zanja se utilizará como guía el Manual AWWA M-45. En especial el cálculo estructural de las tuberías instaladas en zanja, responderá al manual señalado, con idéntica simbología y con una clara memoria descriptiva del proceso de cálculo realizado.

El valor de la deflexión máxima del diámetro vertical a largo plazo no deberá superar el 5%.

En relación a las medidas, métodos de medición, plan de muestreo y nivel de Inspección, para los tubos de PRFV, regirá lo establecido en la Norma IRAM 13.483.

Dicha norma considera los tubos fabricados mediante el método de enrollamiento continuo o enrollamiento discontinuo (filament-winding), sin hacer diferencias por el proceso de fabricación, ni por el fluido que transporten.

El espesor de diseño, y la clase de la tubería por tramos, se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material. Aunque el espesor total de diseño (calculado) sea menor que el espesor mínimo de diseño tabulado por el fabricante, el tubo se fabricará respetando este último, para asegurar que la performance del material sea la esperada.

La rigidez mínima de los caños con presión interna, será determinada mediante los ensayos previstos en la Norma ANSI/AWWA C-950. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, de acuerdo a lo indicado en dicha norma.

La rigidez mínima de los caños en las conducciones a gravedad, será la indicada en la norma ASTM D 3262. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor de la pared de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C-950 en lo que sea aplicable.

Para la cotización de precios unitarios se considerará una rigidez mínima de 5000 N/mm² tanto para las conducciones a presión como las de escurrimiento a pelo libre.

La clases de presión que se presentarán deberán respaldarse sobre la base hidrostática de diseño a largo plazo (HDB) y la presión de trabajo más la sobrepresión ocasionada por el golpe de ariete no pueden sobrepasar a la clase del tubo más el 40% de la misma, según se confirme mediante el ensayo de por lo menos 2 (dos) juegos de ejemplares, de acuerdo con la norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio". IRAM 13484 "Tubos de PRFV – Bases de diseño hidrostático. Ensayo de presión hidrostática a largo plazo"

El Contratista deberá presentar la documentación que avale los ensayos de base de Diseño Hidrostático (HDB) según la Norma IRAM 13484.

Los parámetros a largo plazo tales como HDB (Base hidrostática de diseño) y Sb (curvatura del anillo) deberán ser suministrados por cada proveedor de acuerdo a la tecnología utilizada como dato garantizado y posible de verificar. Los mismos deben ser justificados mediante un informe de determinación.

La carga de tránsito será calculada según la Norma AASHTO.

Para los cálculos hidráulicos se aceptará un valor de coeficiente de Hazen y Williams máximo de $C = 140$ para régimen permanente y de $C = 145$ para régimen impermanente.

El diámetro nominal será como mínimo el diámetro interior o el siguiente diámetro comercial, que responderá a un diámetro normalizado según la normativa de dimensiones. No se admitirá un diámetro con dimensiones no normalizadas.

Las tuberías deberán permitir ser cortadas en cualquier longitud y ser ensambladas sin la necesidad de laminados, uniones con pastas de resina, morteros o similar. Para ello deben presentar un diámetro exterior constante y una superficie con lisura acorde a la estanqueidad requerida.

8.3.2.7. Juntas

Se admitirá la utilización de la junta tipo "espiga y enchufe" y la del tipo "manguito" con doble aro de goma de ajuste y anillo de goma de tope central (tipo "Reka" o similar), en tanto cumplimente los ensayos establecidos en las Normas. Asimismo, se admitirán como alternativa, cuando las condiciones de servicio así lo requieran, otros tipos de uniones de probada eficacia en el orden internacional ("Bridas", tipo "Straub", tipo "Viking Johnson" o similar).

Los aros de goma para las cañerías de conducción de agua potable deberán cumplir con lo especificado en la Norma IRAM 113.035-2018 "Aros elastoméricos. Aros y juntas de caucho para tuberías de suministro de agua potable, drenajes y desagües".

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicable a los tubos de plástico reforzados con fibra de vidrio con unión deslizante (junta con aro elastomérico), regirá lo especificado en la Norma IRAM 13.440 – 1998 "Tubos de poliéster insaturado, reforzados con fibra de vidrio – Ensayos de estanquidad de junta"

En aquellos casos en que los caños deban llevar bridas, las mismas deberán responder en lo referente al espesor y perforado, a lo establecido en la correspondiente Norma ANSI-AWWA.

8.3.2.8. Piezas especiales y accesorios

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose así fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales. No se admitirán cañerías que tengan incorporadas en su construcción la pieza especial, es decir, se debe respetar lo anteriormente descripto, cañería y pieza especial certificadas por separado.

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.2.9. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

Según su clasificación celular: Los caños y piezas especiales responderán a la Norma AWWA C 950 Tipo I (filamento enrollado), grado 2 (poliéster reforzado con fibra de vidrio, poliéster RTRP) o grado 4 (mortero poliéster reforzado con fibra de vidrio, poliéster RPMP) y acabados B (revestimiento termoplástico), C (revestimiento de resina termo estable reforzada) o D (revestimiento de resina termo estable no reforzada).

8.3.2.10. Instalación

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido en la Norma IRAM 13480 "Tubos de poliéster insaturados reforzado con fibra de vidrio – Directivas para su instalación" y Manual AWWA M-45.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 15 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 30 cm por encima del extradós de la cañería deberá ser de arena y compactada en capas de 15 cm de espesor. En caso de que la zanja pueda estar expuesta a saturaciones debido a inundaciones, se deberá confinar la misma con una geo-manta.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto. Deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y con todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos de contrato.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de PRFV, en la cual la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y durante la primera verificación de la deflexión a tapada completa, y posteriormente, contar con su presencia por lo menos una vez al mes, para verificar la correcta instalación de la misma. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería de PRFV si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.

Los extremos de toda pieza, o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los mismos.

Si durante la instalación las temperaturas descienden por debajo de los 5°C, las juntas y los lubricantes deberán ser resguardados hasta el momento de ser utilizados.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para la colocación de los caños de ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

8.3.2.11. Bloques de anclaje

En los bloques de anclaje por cambio de dirección, por la colocación de piezas de empalme, o piezas especiales para válvulas de aire y desagüe, se deberá prever la colocación a cada lado del muerto de anclaje de hormigón o cámara, un tramo de un metro de cañería del mismo diámetro, clase y tipo de material, unido a la pieza especial y al acueducto con una unión flexible que permita absorber asentamientos diferenciales. Se deberá tener especial cuidado en la ejecución del mismo, el cual se deberá realizar en coincidencia con los extremos de la pieza especial. El caño adicional a instalar en ambos extremos de la pieza especial deberá ser de una clase superior a la de trabajo.

8.3.2.12. Transporte y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de eslingas de acero, utilizando para el izaje y operaciones de carga y descarga fajas teladas planas.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros. No se recomienda apilar tubos de diámetros superiores a 1400mm. Asimismo, se recomienda dejarlos en el embalaje de origen empleado en el envío. Los tubos también deberán ser calzados para evitar que puedan rodar con vientos fuertes. Al almacenar los tubos se debe recordar que la máxima deflexión vertical permitida no debe superar los siguientes valores:

Para Rigidez SN 5000 Deflexión máxima (% del diámetro) = 2.0

Para Rigidez SN 10000 Deflexión máxima (% del diámetro) = 1.5

Además, no se admiten abultamientos, zonas planas ni otros cambios bruscos de la curvatura de la pared del tubo. El almacenaje que no tenga en cuenta estas limitaciones puede ser perjudicial para los tubos.

Cuando las juntas de caucho y los acoplamientos se reciban por separado, las juntas deberán almacenarse en su embalaje original en una zona resguardada de la luz y no deberán ser expuestas a la luz del sol excepto durante la operación de montaje de la tubería. También deberán estar protegidas del contacto con grasas y aceites derivados del petróleo, disolventes y otras sustancias perjudiciales.

El lubricante para las juntas deberá almacenarse de forma que se evite dañar el embalaje. Los contenedores a medio usar deberán cerrarse y sellarse de nuevo para evitar cualquier posible contaminación del lubricante.

8.3.3. Conductos de PEAD de Pared Exterior Lisa

8.3.3.1. Conceptos Generales

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna o para desagües, completa, de conformidad con las Normas:

- IRAM 13.485-2012 "Tubos de Polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos cloacales bajo presión. Requisitos"
- DIN 16961-2018 "Tubos de Polietileno y piezas especiales con pared externa corrugada y pared interna lisa"
- ISO 8772-2006 "Cañerías de Polietileno (PE) a gravedad"
- ISO 4427-2007 "Caños y piezas de polietileno para distribución de agua"
- ASTM D-3350-2014 "Especificaciones para caños y piezas especiales de polietileno"
- AWWA C 906 -2015 "Caños y piezas de polietileno para distribución de agua"
- Manual AWWA M55

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352-1968 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359-1970 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

8.3.3.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en el Manual AWWA M-55, para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados. Deberá verificar: clase, presión de trabajo, deflexión, cargas combinadas (estáticas y dinámicas), pandeo o inestabilidad del equilibrio.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.3.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.3.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

8.3.3.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento y estanqueidad, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C906. Se presentará un informe de estos resultados.

El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 (un) caño de cada 50 (cincuenta) producidos. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D2412-2018 "Método de ensayo para la determinación de las características externas de caños plásticos".

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocar el pavimento definitivo y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97% del diámetro interno del caño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazar el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de los ensayos que estime pertinentes.

8.3.3.6. Diseño de conducciones

La verificación estructural se realizará siguiendo el manual AWWA M-55, considerando como módulo de elasticidad del PEAD, 9000 kg/cm² o el que certifique el fabricante. En especial el cálculo estructural de las tuberías instaladas en zanja, responderá al manual señalado, con idéntica simbología y con una clara memoria descriptiva del proceso de cálculo realizado.

Se deberá analizar el comportamiento de la cañería a la solicitación de las cargas externas y la sustentación lateral del suelo. La máxima deformación admisible a largo plazo de cualquiera de los diámetros no podrá superar el 5% del diámetro original sin carga.

Para el cálculo hidráulico se adoptará un valor de rugosidad del Coeficiente Hazen – Williams igual o menos favorable a $C = 145$ para régimen permanente y un valor $C = 150$ para régimen impermanente.

8.3.3.7. Juntas

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto solo se usará la junta tipo espiga-enchufe, para el caso de conductos de desagües, y uniones soldadas por electrofusión ó termofusión para conductos a presión. El método de unión y el equipamiento a utilizar deberá realizarse siguiendo estrictamente las recomendaciones brindadas por el fabricante de cañerías. Se deberá controlar, durante el proceso de soldadura, la alineación de los caños y el perfilado de los mismos. Además se deberá medir la temperatura de la plancha, la temperatura del caño en su cara inferior y en su cara superior, la temperatura del medio ambiente y la presión de la soldadura. Finalmente se deberá inspeccionar de manera visual el aspecto del cordón de soldadura. Todos estos datos deberán quedar documentados en una planilla.

Los accesorios, tal como conexiones a válvulas de aire o desagüe, deberán ser siempre electrofusionadas, sea en forma directa o mediante cuplas de electrofusión. No se admitirán acoples tipo rápido.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N°113.035-2018.

8.3.3.8. Caños, piezas especiales y accesorios

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, que deberá estar libre de fracturas, agrietamientos e irregularidades.

Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular según Normas IRAM 13485 o DIN 16961. El diámetro nominal será el externo o el interno según lo que se indique en la Norma empleada. Se utilizará como material base polietileno de alta densidad PEAD, que deberá responder a una de las siguientes clasificaciones:

- PE 80 / MRS 100 según Norma ISO 4427.
- PE 100
- PE 3408, Clasificación celular 345434C o 346534C según Norma ASTM D – 3350 – 1984.

Todo material de reinstalación, limpio, que proviene de la producción propia de caños y accesorios del fabricante, podrá ser utilizado por el mismo fabricante siempre que los caños y accesorios producidos cumplan con los requisitos de la presente especificación.

El aspecto de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según Norma.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto ejecutivo o memoria de cálculo, y deberán ser suministrados completos, con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y con todas las piezas especiales y accesorios de conformidad con los documentos del contrato.

Las piezas especiales y accesorios serán hechos en conformidad con la Norma AWWA C 906 - 2015. Los accesorios deberán realizarse en polietileno hasta 315mm. Para diámetros mayores, se podrán presentar otros materiales. En todos los casos los accesorios deberán ser previamente aprobados por la Inspección.

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.3.9. Marcado

Todos los suministros en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma IRAM 13.485. Todos los tubos deberán marcarse en forma indeleble, a intervalos máximos de 1 m. El marcado indicará, como mínimo, la siguiente información:

- El nombre del fabricante y/o la marca registrada

- Las medidas (diámetro nominal y espesor nominal de pared en milímetros).
- El material y clase de material (PE100, PE80).
- La presión nominal (PN), en MPa.
- El espesor de la pared, en milímetros (opcional).
- La identificación de la producción (fecha ó código)
- La indicación “para uso con agua potable”, si corresponde

8.3.3.10. Instalación

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido en el Manual AWWA M-55.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera, para la colocación de los caños de ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de PEAD, en la cual la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera prueba hidráulica a tapada completa. Asimismo, en dicha nota, se deberá asegurar, la presencia del personal mencionado, por lo menos una vez al mes, a partir de la finalización de la colocación de la cañería, a fines de asegurar la correcta instalación de la misma.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 5 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 20 cm por encima del extradós de la cañería deberá ser de arena (y / o suelo seleccionado del lugar) y compactada en capas de 30 cm de espesor

8.3.3.11. Transporte y Almacenamiento

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de eslingas de acero, utilizando para el izaje y operaciones de carga y descarga fajas teladas planas.

Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz solar.

8.3.4. Conductos de PEAD de Pared Exterior Corrugada.

8.3.4.1. Conceptos Generales

Las tuberías de PEAD de Perfil Corrugado, conformadas con anillos huecos (“Open Profile”), a modo de costillas, dispuestos en forma paralela a lo largo de su eje longitudinal; serán para uso de desagüe a gravedad.

La fabricación del tubo podrá realizarse por extrusión en un solo paso de conformación, resultando un producto final monolítico, con superficie interior lisa y extremos espiga-enchufe preparados para unión con junta de goma. No se aceptarán tubos que resulten del pegado químico de tiras o fajas estructurales ya sea en obra o en fábrica. Deberán cumplir con las siguientes Normas:

- IRAM 13.485-2012 “Tubos de Polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos cloacales bajo presión. Requisitos”
- ISO 8772-2006 “Cañerías de Polietileno (PE) a gravedad”
- ASTM F2763-2016 “Tubos y Accesorios de Polietileno con Perfil Corrugado Anular para Cloacas y Drenaje por Flujo Gravitacional, desde 300 mm hasta 1500 mm”
- Manual AWWA M55

8.3.4.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en las normas aquí indicadas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados. Deberá verificar: clase, presión de trabajo equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) mca, deflexión, cargas combinadas (estáticas y dinámicas), pandeo o inestabilidad del equilibrio.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.4.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.4.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

8.3.4.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá

presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de los ensayos que estime pertinentes.

8.3.4.6. Diseño de conducciones

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

Considerando el diámetro de los colectores, la fabricación de las tuberías y accesorios se realizará en conformidad con la Norma ASTM F2763-2016 "Tubos y Accesorios de Polietileno con Perfil Corrugado Anular para Cloacas y Drenaje por Flujo Gravitacional, desde 300 mm hasta 1500 mm".

Para la verificación hidráulica de los colectores, debido a que los tubos de paredes corrugadas poseen mayor sección útil que los tubos de pared lisa, se adopta como denominación la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) que será en todos los casos coincidente con el diámetro interno o hidráulico (ID).

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, sobre la base del concepto de "Rigidez del tubo" ó "Pipe Stiffness" (PS), de acuerdo a las especificaciones de la Norma ASTM D2412-2018 "Método estándar de ensayo para determinar el comportamiento de las tuberías plásticas ante cargas externas mediante el ensayo de placas paralelas".

El espesor de diseño deberá ser tal que cumpla con la rigidez nominal (SN) exigida, la cual será no menor a 5000 N/m².

8.3.4.7. Juntas

Las juntas de los tubos serán del tipo espiga-enchufe con aro de goma. La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

La conexión a las cámaras se efectuará mediante una junta de empotramiento de caucho sintético colocada en el valle de la tubería corrugada. La unión entre el material de la cámara y la junta de empotramiento se rellenará con mortero de baja contracción.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 "Aros elastoméricos. Aros y juntas de caucho para tuberías de suministro de agua potable, drenajes y desagües"

El proveedor deberá demostrar la capacidad de hermeticidad del sistema siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D3212-2013 "Especificación estándar para uniones de tuberías plásticas de drenaje y cloaca que utilizan sellos flexibles de goma".

8.3.4.8. Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y/o accesorios a utilizar serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. En condiciones particulares del proyecto en el cual se requieran piezas

especiales se aceptarán piezas armadas en fábrica mediante la soldadura por extrusión de segmentos de tubos. Cada pieza especial estará claramente marcada para identificar su tamaño.

La rigidez de estas piezas especiales y accesorios deberá ser, como mínimo, igual a la rigidez de las tuberías a las que irán unidas. En el caso de piezas con extremo en enchufe, esto será aplicable al conjunto del enchufe con la espiga del tubo adyacente inserta dentro del mismo.

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.4.9. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

8.3.4.10. Instalación

La instalación de las tuberías y los controles de las mismas en obra se realizarán de acuerdo a los lineamientos de la Norma ASTM D2321-2018 “Práctica estándar para la instalación de tuberías termoplásticas enterradas para cloaca y otros fluidos por gravedad”.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 5 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 20 cm por encima del extradós de la cañería deberá ser de arena (y / o suelo seleccionado del lugar) y compactada en capas de 30 cm de espesor

8.3.4.11. Transporte y Almacenamiento

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos (2) metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

8.3.5. Conductos de PEAD o PPP de Pared Perfilada en Forma Helicoidal

8.3.5.1. Conceptos Generales

Estas tuberías para uso de desagüe a gravedad serán de Polietileno de Alta Densidad, o Polipropileno de superficie interna lisa y externa conformada con anillos o espiral hueco (“Open Profile”), a modo de costillas, dispuestos en forma de helicoide a lo largo de su eje longitudinal.

La fabricación del tubo deberá realizarse por extrusión y post formado sobre mandril, a temperatura controlada y en un solo paso de conformación, resultando en un producto final monolítico, con superficie interior lisa co-extruida en color claro y extremos espiga-enchufe preparados para unión por electrofusión incorporada.

8.3.5.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en las normas aquí indicadas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados. Deberá verificar: clase, presión de trabajo equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a, deflexión, cargas combinadas (estáticas y dinámicas), pandeo o inestabilidad del equilibrio.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.5.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.5.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

8.3.5.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá

presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de los ensayos que estime pertinentes.

8.3.5.6. Diseño de conducciones

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

La fabricación de las tuberías se realizará en conformidad con la Norma DIN 16961-2018 "Tubos de Polietileno y piezas especiales con pared externa corrugada y pared interna lisa", la cual además establece las tolerancias en cuanto a las dimensiones de cada producto (con respecto a las dimensiones establecidas en el cálculo).

Las dimensiones y espesores del perfil de las paredes de las tuberías serán determinados en función del cálculo estructural de las mismas, para conducciones sin presión interna, de acuerdo al Manual AWWA M55

Para la verificación hidráulica de los colectores, debido a que los tubos de paredes perfiladas poseen mayor sección útil que los tubos de pared lisa, se adopta como denominación la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) que será en todos los casos coincidente con el diámetro interno o hidráulico (ID).

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, sobre la base del concepto de "Rigidez Anular" ó "Ring Stiffness" (RS), de acuerdo a las especificaciones de la Norma DIN 16961-2018. La rigidez anular de la tubería deberá ser determinada, para cada proyecto particular, en función de las condiciones de borde del mismo.

El espesor de diseño deberá ser tal que cumpla con la rigidez nominal (SN) exigida, la cual será no menor a 5000 N/m².

8.3.5.7. Juntas

Las juntas de los tubos deberán ser del tipo espiga-enchufe. El enchufe, además, deberá estar preparado para realizar una unión por electrofusión, para lo que tendrá adosada, en su parte interna, una espira metálica con dos bornes salientes listos para conectarse al equipo de electrofusión correspondiente.

Para la unión de las tuberías de junta elástica a las bocas de registro se emplearán en todos los casos manguitos de empotramiento recomendados por los respectivos fabricantes de las tuberías. Los mismos se instalarán de manera tal de asegurar el libre desplazamiento de la tubería por efectos de los cambios de temperatura y los asentos diferenciales. Llevarán aro de goma (en caso que la unión entre tuberías sea de esta forma) y se deberá asegurar especialmente la estanqueidad exterior entre manguito y hormigón.

En las uniones de tuberías de junta elástica con bocas de registro y toda vez que se atraviesen elementos rígidos, submuraciones, etc., entre ellos y las tuberías se interpondrán manguitos de

empotramiento que deberán verificar cuidadosamente los posibles movimientos o asentamientos diferenciales, colocando a cada lado tramos cortos de tubo a fin de conferir al sistema flexibilidad ante los movimientos verticales del terreno.

Estos tramos cortos de tuberías deberán ser de una longitud menor a dos (2) veces el diámetro para tuberías de diámetro menor igual a 1000 mm, y de dos (2) metros de longitud para tuberías de diámetro mayor a 1000 mm.

8.3.5.8. Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y/o accesorios a utilizar en conjunto con estas tuberías se fabricarán mediante la soldadura por extrusión de segmentos de tubos en conformidad con la misma norma de fabricación de los mismos (DIN 16961-1).

La Rigidez Anular de estas Piezas Especiales y Accesorios deberá ser, como mínimo, igual a la Rigidez Anular de las tuberías a las que irán unidas. En el caso de piezas con extremo en enchufe, esto será aplicable al conjunto del enchufe con la espiga del tubo adyacente inserta dentro del mismo.

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.5.9. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

Además, cada tubo contendrá un código de barras (especial para cada uno) que permita seguir la trazabilidad del producto, desde la elaboración de la materia prima hasta la unión por electrofusión del producto final instalado en zanja.

8.3.5.10. Instalación

La instalación de las tuberías y los controles de las mismas en obra se realizarán de acuerdo a los lineamientos de la Norma Europea EN DIN 1610-2015 "Construction and testing of drains and sewers".

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 5 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 20 cm por encima del extradós de la cañería deberá ser de arena (y / o suelo seleccionado del lugar) y compactada en capas de 30 cm de espesor

8.3.5.11. Transporte y Almacenamiento

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños y accesorios. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

8.3.6. Conductos de Acero

8.3.6.1. Conceptos Generales

Los caños de acero serán soldados con costura, y cumplirán con los requisitos establecidos en alguna de las siguientes Normas:

- IRAM 2637-1983 "Caños de acero para acueductos"
- ASTM A139/A139M-2016
- AWWA C-200
- AWWA M11 Steel Pipe - A Guide for Design and Installation", 5° Edición 2017 o posterior

El Contratista diseñará y proveerá la cañería de acero revestida interna y externamente según se indique en las normas ANSI/AWWA C-200, C-203, C-205, C-208, C-210, C-214 y la documentación contractual.

8.3.6.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar en su oferta el cálculo estructural de la instalación, donde se analice el comportamiento de la cañería, a la solicitation de las cargas externas, y la sustentación lateral del suelo. La máxima deformación admisible de cualquiera de los diámetros no podrá superar la estipulada en la correspondiente norma utilizada para el cálculo.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

En caso de utilizar tuberías de acero, el Oferente deberá cotizar dentro del Ítem de provisión de tuberías, la protección catódica que deberá proveer. También deberá presentar una evaluación técnica económica del costo del mantenimiento anual de la protección catódica.

8.3.6.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad

requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.6.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas, y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación de los caños, por lo menos 14 (catorce) días antes del comienzo de cualquier etapa de la fabricación de los mismos.

Mientras dure la fabricación del caño, piezas especiales y accesorios, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Los caños estarán exentos de defectos superficiales internos y externos que afecten su calidad, no admitiéndose bajo ningún concepto caños con picaduras de óxido. Serán rectos a simple vista, de sección circular y espesor uniforme.

8.3.6.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección de Obra podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de la colocación del pavimento definitivo u otro tipo de terminación, etc. y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro contemple la deflexión admisible según normas. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras del revestimiento interno, para la realización de los ensayos que estime pertinente.

8.3.6.6. Diseño de conducciones

La tubería deberá calcularse para resistir la presión interna y verificarse a las cargas externas, de acuerdo a lo especificado por el Manual AWWA M11, para cada diámetro y cada condición de suelo donde se coloque.

El Contratista deberá presentar en su oferta, el cálculo estructural de la instalación, respetando la metodología y simbología del Manual AWWA M11. Se deberá analizar el comportamiento de la cañería a la solicitación de las cargas externas, y la sustentación lateral del suelo. La máxima deformación admisible a largo plazo de cualquiera de los diámetros no podrá superar el 4 % del diámetro original sin carga.

Para los cálculos hidráulicos se adoptará un coeficiente $C=140$ para régimen permanente e impermanente.

El espesor de los caños será el adecuado para la presión de trabajo, pero nunca será inferior a 3,20 mm. No se diseñará sobre espesor por corrosión, sino que la tubería deberá ser adecuadamente protegida.

8.3.6.7. Juntas

Las conexiones serán soldadas o bridadas, según manual AWWA M11. En el caso de conexiones bridadas, las dimensiones de las bridas responderán a la Norma ISO 7005-2 ó a la Norma ANSI / AWWA C207-18, según la presión que corresponda:

- Cuando la presión de diseño sea menor de 150 psi (10,3 kg/cm²), las bridas deberán cumplir con lo establecido en las normas ANSI/AWWA C-207, clase B.
- Cuando la presión de diseño sea de 150 psi (10,3 kg/cm²) (hasta 175 psi) las bridas deberán cumplir con lo establecido en las normas ANSI/AWWA C-207, clase D.
- Cuando la presión de diseño supere las 175 psi (12,3 kg/cm²), hasta el máximo de 275 psi (19,3 kg/cm²) y para una temperatura < 100°F (37°C) las bridas deberán cumplir con los requisitos de las normas ANSI/AWWA C-207, clase E.

El diámetro interior de las bridas responderá a la tubería sobre la cual se soldará, y deberá ser tal que le permita montarse sobre la misma posibilitando así su soldado con doble filete, uno a cada lado de la brida, del mismo espesor del caño. El filete interior estará terminado de forma de no atravesar la superficie interior del caño ni la cara interior de la brida.

Las juntas a utilizar entre bridas serán fabricadas con material apto para uso con agua potable.

Las soldaduras se realizarán según la Norma AWWA C-206-05.

Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas recibirán un baño electrolítico de cadmio o de otro material resistente a la corrosión.

Las juntas de desarme serán de acero del tipo Dresser, y cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

8.3.6.8. Piezas especiales y accesorios

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI / AWWA C208-17 "Dimensiones de Accesorios de Tubos de Acero para Agua".

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. Donde el procedimiento de diseño M 11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos.

Los espesores de las curvas, tes y reducciones, deberán ser como mínimo los mismos que el de los caños. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados.

Las curvas y accesorios podrán ser de una sola pieza, fabricados con caños sin costura o construidas por gajos con uniones a inglete, los que serán todos iguales con variación angular constante entre sus secciones extremas, de no más de 22,5°.

Las reducciones podrán ser fabricadas con un trozo del caño de mayor diámetro, reduciendo un extremo mediante fraguado o cortado en gajos y soldado. Los gajos no serán menores de 7 cm de ancho. No se admitirán reducciones de diámetros superiores al 40 % ($D_s < 0,4 D_e$) en una sola pieza.

Las piezas especiales mayores de 200 mm podrán ejecutarse de chapa de acero soldada. Para estos casos se deberá cumplir con lo especificado en este artículo para los accesorios de acero.

Los tubos y accesorios en el interior de estructuras o a la intemperie destinados a la conducción de agua potable deberán ser protegidos exterior e interiormente en la forma que sigue:

Revestimiento interior: Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco. Dos manos de esmalte epoxi sin solventes, apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm

Revestimiento exterior: Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco. Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. El espesor mínimo total de la película seca será de 100 μm .

Se considerarán dos situaciones:

Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxi con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 200 μm .

Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxi con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 400 μm .

Todas las piezas especiales y de conexión serán como mínimo de una Clase superior a la máxima presión nominal de trabajo de la conducción.

8.3.6.9. Caños

Las cañerías a instalar deberán ser protegidas exterior e interiormente en la forma que sigue:

Revestimiento interior: Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco. Dos manos de esmalte epoxi sin solventes, apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio. El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm .

Revestimiento exterior: Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxi-cinc. El espesor mínimo total de la película seca será de 100 μm . Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes. El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm .

8.3.6.10. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

8.3.6.11. Instalación

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto. Deberán ser suministrados completos, con empaque y con todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interior.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de Acero, en la cual la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa. Asimismo, en dicha nota, se deberá asegurar, la presencia del personal mencionado por lo menos una vez al mes, a partir de la finalización de la colocación de la cañería, a fines de asegurar la correcta instalación de la misma.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 5 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 15 cm por encima del extradós de la cañería podrá ser con suelo seleccionado del lugar y compactado desde su superficie superior.

8.3.6.12. Soldaduras

Las soldaduras deben cumplir la norma AWWA C-206-05. El biselado de los bordes de las chapas que conforman el tubo o de la unión de dos tubos debe ser de 30° o sea que enfrentados formen un canal de 60° con el fin de lograr una buena penetración.

La primera pasada debe ser con electrodo AWS-E 6010/7015 de ϕ 3 mm y las sucesivas pasadas con el mismo tipo de electrodo pero de ϕ 4 mm. Las ondas deben ser siempre de las bandas al centro, limpiando siempre la escoria de la superficie de una capa antes de verter la siguiente. El último cordón debe ser ancho de modo que la superficie de la soldadura sea lisa.

En las uniones soldadas de los tubos con las bridas para que no se produzcan deformaciones en los primeros se deben deslizar cordones discontinuos; la longitud de estos cordones no serán inferior a 40 mm y el espacio entre los mismos no excederá de 300 mm. La garganta del cordón de aporte debe formar un ángulo de 45° con la directriz del tubo.

Las soldaduras deberán hacerse en todos los casos en taller, no admitiéndose soldaduras en obra.

8.3.6.13. Transporte y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño mismo. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados, y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

8.3.7. Conductos de Fundición Dúctil

8.3.7.1. Conceptos Generales

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para agua potable completa en conformidad con la Norma IRAM 2501-1975 o ISO 2531-2009 y la documentación contractual.

8.3.7.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar en su oferta el cálculo estructural de la instalación, donde se analice el comportamiento de la cañería, a la solicitación de las cargas externas, y la sustentación lateral del suelo. La máxima deformación admisible de cualquiera de los diámetros no podrá superar la estipulada en la correspondiente norma utilizada para el cálculo.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiese ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.7.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están en conformidad con los estándares de calidad requeridos por Norma ISO 2531, ISO 9001 e ISO 14001.

El fabricante del material a proveer, deberá contar con las respectivas certificaciones vigentes de las Norma ISO 2531, ISO 9001 e ISO 14001, expedidas por empresas certificadoras de reconocimiento Internacional.

8.3.7.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas, y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación de los caños, por lo menos 14 (catorce) días antes del comienzo de cualquier etapa de la fabricación de los mismos.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha labor, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

8.3.7.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección de Obra podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de la colocación del pavimento definitivo u otro tipo de terminación, etc. y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro contemple la deflexión admisible según normas. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras del revestimiento interno, para la realización de los ensayos que estime pertinente.

Los caños se probarán en fábrica sometiéndolos como mínimo durante 10 segundos según Norma ISO 2531 a las siguientes presiones:

Las cañerías para conducciones sin presión interna, serán sometidas como mínimo durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

DN (diámetro interno) mm	PRESIÓN Bar

80 a 300	40
350 a 600	30
700 a 1.200	25

Las cañerías para conducciones sin presión interna, serán sometidas como mínimo durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

8.3.7.6. Diseño de conducciones

La tubería deberá verificarse estructuralmente de acuerdo a la Manual AWWA M 41, para cada diámetro y para cada tipo de suelo donde se vaya a colocar. Se considerarán las cargas de tránsito según la Norma AASHTO.

Los caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531-2009.

Los espesores mínimos de los caños con presión interna serán los especificados por las Normas ISO 2531 e ISO 10803. Para las cañerías sin presión interna serán los especificados por la Norma ISO 7186-2011.

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531-2009: 42 kg/mm².

Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531-2009:

Hasta 1.000 mm de diámetro: 10 %.

Más de 1.000mm de diámetro: 7%

Para los cálculos hidráulicos de la propuesta alternativa, se adoptará un coeficiente de Hazen – Williams C = 140 para régimen permanente y un valor C = 145 para régimen impermanente.

8.3.7.7. Juntas.

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto, sólo se usarán juntas elásticas J2GS como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas mecánicas, juntas express u otro tipo de junta especial.

1- Juntas elásticas J2GS: Las juntas elásticas serán auto-centrantes en material SBR o EPDM para fluido agua cruda o potable (tratada) y NBR para efluente. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113035-2018.

2- Juntas de brida: Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO 898-2013) o grado 5 (SAE J429), con recubrimiento de Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será PN 10, 15 o 25 según corresponda, respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2. Las juntas serán de doble tela de caucho natural. Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida fija

Los aros de goma para las uniones bridadas serán en material SBR o EPDM para fluido agua cruda o potable (tratada) y NBR para efluente con alma metálica. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113035-2018.

3- Juntas Express: Los bulones serán de fundición dúctil.

Las uniones y accesorios estarán recubiertos interiormente con pintura epoxi, apta para agua potable, y exteriormente en forma similar a los tubos según Norma UNE-EN 545-2011.

Los bulones y tuercas serán de acero revestidos con zinc.

Los aros de goma en las juntas elásticas responderán a la Norma IRAM 113035-2018 “Aros para juntas de tuberías de suministro de agua potable, drenajes y desagües”

8.3.7.8. Caños, piezas especiales y accesorios

Para las cañerías de hierro fundido dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Las dimensiones de las mismas responderán a Norma ISO 2531. Las mismas serán moldeadas en conformidad con la Norma ISO 2531-2009.

Podrán admitirse piezas especiales de acero, debiendo cumplir con las características de los materiales y tratamientos especificados en el apartado “Conductos de Acero”.

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, y que deberá estar libre de fracturas, agrietamientos e irregularidades.

Los tubos con bridas, según su forma de fabricación y el acople de las bridas a su caña podrán ser: tubos moldeados con bridas incorporadas, clase mínima K12; tubos centrifugados con bridas soldadas a tope K9; o tubos centrifugados con bridas.

Las bridas, en lo referente a dimensiones y plantilla de taladrado, responderán a la Norma ISO 2531-2009 para presión nominal PN-16.

Los tubos y las piezas especiales deberán contar con los siguientes revestimientos:

- **Revestimiento interior.**

Las superficies interiores del caño de fundición dúctil para fluido agua cruda o potable (tratada) tendrán revestimiento interno de mortero de cemento de alto horno, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 2531 e ISO 4179-2005.

Durante la aplicación del revestimiento, los caños deberán mantenerse en una condición circular. La máquina aplicadora del recubrimiento deberá ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento será el indicado e la Norma ISO 4179-2005.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

En caso de conducciones a gravedad de efluentes (líquidos cloacales) con sección parcialmente llena, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica un revestimiento interior que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse

al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteración.

Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14-2008) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023-1969.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (Norma ASTM D543-06-2006):

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %
- Solución de ácido cítrico al 10 %
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2,5 %
- Aceite mineral (densidad 0.83–0.86)
- Solución de jabón al 1 %
- Solución de carbonato de sodio al 5 %
- Solución de cloruro de sodio al 10 %
- Solución de ácido sulfúrico al 2.5 % y al 5 %
- Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5 %

Absorción de agua: (Norma ASTM D570-2018): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o igual al 0,5 % en peso.

Ensayo de adherencia del mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 Kg/cm².

Resistencia al impacto: Sobre chapas de acero de 300mm x 300mm x 3mm, con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños, se efectuarán los ensayos de impacto directo o indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 g desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

- **Revestimiento exterior**

Las superficies exteriores del caño de fundición dúctil para fluido agua cruda o potable (tratada) deberán revestirse con una capa de zinc metálico y una capa de acabado de pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1.

Las superficies exteriores del caño de fundición dúctil para efluentes (líquidos cloacales) deberán revestirse con una capa de zinc metálico y una capa de acabado de pintura de epoxi según Norma ISO 8179-1.

En casos especiales o cuando las características del suelo así lo requieran se preverá un complemento de protección contra la corrosión, consistente en un revestimiento de manta de polietileno de 200 µm según Norma ISO 8180 o AWWA C-105. Para tener en cuenta la agresividad del suelo y definir la necesidad de protección, se utilizará la Norma ABNT NBR12588-1992

8.3.7.9. Marcado

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, rigidez, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías tendrán sello o certificación por lote IRAM o de una Norma Internacional reconocida.

8.3.7.10. Instalación

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto. Deberán ser suministrados completos, con empaque y con todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interior.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera, para la colocación de los caños de ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de Hierro Dúctil, en la cual, la misma se comprometa a enviar un profesional técnico -matriculado en el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Santa Fe- propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa. Asimismo, en dicha nota, se deberá asegurar, la presencia del personal mencionado, por lo menos una vez al mes, a partir de la finalización de la colocación de la cañería, a fines de verificar la correcta instalación de la misma. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería de Hierro Dúctil si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.

Se establece un espesor mínimo de cama de asiento de 5 cm. La cama de asiento, las riñoneras y el volumen compactado que rodea a la cañería por sobre la cama de asiento hasta una distancia de 15 cm por encima del extradós de la cañería podrá ser con suelo seleccionado del lugar y compactado desde su superficie superior.

8.3.7.11. Transporte y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño mismo. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados, y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

8.3.8. Conductos de Hormigón Armado.

8.3.8.1. Conceptos Generales

El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna completa de conformidad con la Norma IRAM N° 11.503-1986 "Caños de hormigón armado no pretensado. Destinados a la conducción de líquidos sin presión" y la documentación contractual.

8.3.8.2. Presentaciones

El Contratista deberá presentar en su oferta el cálculo estructural de la instalación, donde se analice el comportamiento de la cañería, a la solicitud de las cargas externas, y la sustentación

lateral del suelo. La máxima deformación admisible de cualquiera de los diámetros no podrá superar la estipulada en la correspondiente norma utilizada para el cálculo.

Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse el desarrollo del Proyecto de Detalle, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

8.3.8.3. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración constatando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM o Norma Internacional reconocida.

8.3.8.4. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas, y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación de los caños, por lo menos 14 (catorce) días antes del comienzo de cualquier etapa de la fabricación de los mismos.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obra tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha labor, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

8.3.8.5. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas según corresponda.

El fabricante proveerá, sin cargo alguno, todo el equipamiento y muestras necesarios para hacer las pruebas. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM N° 11503.

- Prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.
- Prueba de resistencia de tres aristas será realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por el mismo.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

8.3.8.6. Diseño de conducciones

Deberán responder a la Norma IRAM N° 11503 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la clase III de dicha norma.

8.3.8.7. Juntas

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto sólo se utilizará la junta de espiga y enchufe con aro de goma según Norma IRAM N° 11506.

Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443. Además, serán autocentrantes y el aro de goma deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe.

En estas condiciones, el aro no soportará el peso del caño y funcionará solamente como sello en condiciones de servicio normales, incluyendo la expansión, contracción y asentamiento.

La junta deberá estar diseñada de manera tal para soportar, sin resquebrajarse ni fracturas, las fuerzas causadas por la compresión del aro de goma y la presión hidráulica requerida.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113047.

8.3.8.8. Caños, piezas especiales y accesorios

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave; libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades.

El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM N° 1669-1: Tipo V (alta resistencia al sulfato).

Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica un revestimiento interior que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al Agua Caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento Acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (Norma ASTM-D 543-60-T):

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %
- Solución de ácido cítrico al 10 %
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2,5 %
- Aceite mineral (densidad 0,83 – 0,86)
- Solución de jabón al 1%
- Solución de carbonato de sodio al 5 %
- Solución de cloruro de sodio al 10 %
- Solución de ácido sulfúrico al 2,5 % y al 5 %
- Solución saturada de ácido sulfúrico al 2,5 %

Absorción de Agua (Norma ASTM -D570-T): Después de tres semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menos a lo sumo igual al 0,5 % en peso.

Ensayo de adherencia al Mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán

unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm².

Resistencia al Impacto: Sobre chapas de acero de 300mm x 300mm x 3mm, con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños, se efectuará el ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 g desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

8.3.8.9. Marcado

Todos los caños, piezas y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM N° 11503. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además en cada caño se indicará una letra "T" a 15,24 cm o más del extremo del caño para indicar la parte superior del mismo a los efectos de una correcta instalación cuando se utiliza refuerzo elíptico. Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

8.3.8.10. Instalación

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto. Deberán ser suministrados completos, con empaque y con todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro comercial.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera, para la colocación de los caños de ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de Hormigón Armado, en la cual, la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa. Asimismo, en dicha nota, se deberá asegurar, la presencia del personal mencionado, por lo menos una vez al mes, a partir de la finalización de la colocación de la cañería, a fines de verificar la correcta instalación de la misma. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería de Hormigón Armado si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.

8.3.8.11. Transporte y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. Los caños almacenados en pilas deberán con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

8.4. BLOQUES DE ANCLAJES

Todas aquellas partes de la cañería, solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados), originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas, se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de

hormigón H-15 simple o armado, según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de dos (2), y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de uno y medio (1,50).

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin interposición de encofrados.

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación, la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

A cada lado del bloque de anclaje, separado de este una distancia aproximada de 1.50 m, se colocarán uniones flexibles que permitan absorber los posibles asentamientos que pudieran darse en el macizo de hormigón.

En los muertos de anclaje por cambio de dirección, por la colocación de piezas de empalme, o piezas especiales para válvulas de aire y desagüe, se deberá prever la colocación, a cada lado del muerto de anclaje de hormigón o cámara, de un tramo (de uno a dos metros) de cañería del mismo diámetro, clase y tipo de material, unido a la pieza especial y al acueducto, con una unión flexible que permita absorber asentamientos diferenciales.

8.5. COLOCACIÓN Y ASIENTO DE CAÑERÍAS

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

- a) Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones. En el caso que existiesen caños y/o piezas especiales que presentaren dudas sobre su calidad, el Contratista deberá retirarlos, caso contrario no se le reconocerá suma alguna, en concepto de retiro de la cañería una vez colocada, como tampoco la colocación de un nuevo caño que verifique la calidad exigida en obra.
- b) Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes o caídas. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.
- c) No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

- d) Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado. Las cañerías de espiga y enchufe, se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.
- e) La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado. La Inspección de Obra se reserva el derecho de disponer oportunamente cambios en la ubicación planimétrica de las cañerías. Tales cambios no darán derecho al Contratista a percibir compensación alguna por tal concepto.
- f) Las cañerías, una vez instaladas, deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique el Inspector. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.
- g) Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.
- h) Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

La colocación de las piezas especiales se efectuará conjuntamente con los tramos adyacentes manteniendo la continuidad de las instalaciones, y deberán ser sometidas a la prueba hidráulica junto con el tramo de la cañería donde se encuentren instaladas.

Dentro del presente ítem, el Contratista debe incluir el costo que demande la presencia de personal calificado, representante del fabricante de las cañerías y accesorios, con el fin de proveer asesoramiento técnico en obra, que garantice la correcta ejecución de los trabajos. Dicho asesoramiento consistirá en una capacitación inicial al personal de la empresa Contratista y de la Inspección, además de visitas periódicas. En cada visita se deberá emitir un informe donde se indiquen las mejoras y adecuaciones que se recomiendan a los trabajos vistos. Estas visitas deberán estar distribuidas durante todo el período de realización de la obra, y tendrán una frecuencia tal, que permita un aseguramiento de la calidad de la obra, en especial al comienzo de ella, donde la presencia del representante del fabricante deberá extenderse por el tiempo necesario, no solo para la capacitación especial del personal de la empresa Contratista y de la Inspección, sino también hasta que la obra entre en ritmo Normal de trabajos, incluyendo para ello, la prueba hidráulica del primer tramo de cañería colocada.

Una vez logrado ese objetivo, las visitas podrán espaciarse, dependiendo del tiempo transcurrido entre una y otra visita y de las dificultades que se encuentren en obra, no obstante lo cual no podrán transcurrir más de treinta días entre una visita y otra.

El Contratista deberá presentar a la Inspección un cronograma de actividades, asesoramiento, capacitación y visita que realizará el proveedor de la cañería con la debida anticipación a la realización de las tareas.

El corte de los tubos debe efectuarse según un plano perpendicular al eje de los mismos. A tal efecto conviene utilizar una guía adecuada. Una vez concluido el corte, se debe eliminar las rebabas mediante un instrumento filoso o tela esmeril, y luego con la ayuda de una lima se procede a efectuar un chaflán exterior con un ángulo de 15° aproximadamente.

Para el asentamiento de los tubos, el fondo de la zanja debe perfilarse correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

Entre el fondo de la zanja y el tubo deberá ser interpuesta una capa de arena, la cual debe tener un espesor mínimo de 0,05 m (o superior, de acuerdo al material de la conducción) perfectamente compactado y nivelado, para los diámetros menores a 800 mm. Para diámetros mayores deberán seguirse las indicaciones de las Normas AWWA, hasta un máximo de 0,15 m de espesor de cama de arena, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Plano Tipo correspondiente. Para ello la zanja deberá ser profundizada bajo nivel de la cota de asentamiento del tubo, y el material de la excavación será reemplazado por arena, libre de piedras y perfectamente compactado y nivelado.

Además según sea el material adoptado para la conducción, deberán seguirse las especificaciones de las Normas AWWA correspondientes a cada uno de los materiales permitidos, respecto a las características de las zanjas a utilizar.

El Contratista ejecutará revestimientos de anclajes de ramales y curvas, como así también las capas de asiento de cañerías para el emparejamiento del terreno excavado. Cuando se empleen caños de comportamiento rígido, el Contratista deberá verificar y asegurar el coeficiente de instalación necesario, el que en ningún caso será inferior a 1,50 (apoyo del tipo C), según lo indicado en el Manual AWWA M-41.

Cuando se empleen caños de comportamiento flexible, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a la Norma IRAM 13.446 partes I y III, referentes al lecho de asiento y relleno de zanja con arena o al Manual AWWA correspondiente.

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13. Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad igual a dos (2) y, de ser necesario, se podrá considerar el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a 1,50.

8.6. CALCULO ESTRUCTURAL

Para todas las conducciones para las que se defina un comportamiento semirígido o flexible (PVC, PRFV, PEAD, Fº Dº, Acero), en función de la combinación material del caño-suelo, cuyo diámetro interior supere 200mm, y para todas las cañerías rígidas de diámetro interno igual o mayor de 300mm, el Contratista presentará a la Inspección, con una antelación no inferior a 60 días respecto de la iniciación de las excavaciones de zanjas para esos tramos, una memoria técnica que se ajuste a lo especificado en este numeral, con el alcance general definido en el apartado “Verificación Estructural de las Cañerías” del artículo “Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista” del presente Pliego. La Verificación Estructural deberá respetar la norma AWWA correspondiente a cada material.

8.7. PRUEBAS HIDRÁULICAS

8.7.1. Generalidades

8.7.1.1. Requisitos

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías del sistema cloacal sanitario (cañerías sin y con presión interna), en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

El suministro de agua se regirá por lo establecido en la Cláusula “Agua para la Construcción” del apartado “Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista” del presente Pliego.

El agua necesaria para las pruebas de las cañerías será tomada de la red de distribución de agua potable. Los gastos que demande ésta provisión y los que insuma la repetición de las mismas serán por cuenta y cargo del Contratista y deberán estar incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente a la instalación de la cañería en la Planilla de Cotización.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sean necesarias, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que suministrará el Contratista por su cuenta.

Se deja expresa constancia que en los tramos en que se efectúen las pruebas, deberán estar incluidas las cámaras herméticas de limpieza, las válvulas de desagote y limpieza, válvulas de aire y vacío, válvulas de escape de aire, válvulas antigolpe de ariete y demás accesorios y piezas especiales, que se contemplan en el proyecto.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

Todos los ensayos se realizarán en presencia del Representante Técnico y la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula “Desagote de las cañerías” del presente Anexo. No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección. El Contratista también presentará su programa de ensayos, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección.

8.7.1.2. Producto

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

8.7.2. Ejecución de la prueba para cañerías con funcionamiento a superficie libre

8.7.2.1. Generalidades

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas en las cañerías del sistema de desagües en la forma que se detalla en el presente artículo.

Deberá informar a la Inspección, con suficiente antelación, cuando realizará dichas pruebas y no podrá ejecutarlas sin la presencia de la misma.

Una vez instaladas las cañerías de la red de desagües (que funcionará sin presión entre dos bocas de registro) incluidas las conexiones si las hubiere en el tramo ensayado y con todas las juntas ejecutadas de acuerdo con las especificaciones respectivas, se procederá a efectuar las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

No se permitirá la ejecución de pruebas hidráulicas sin estar construidas las cámaras y ejecutados los empalmes a las bocas de registro correspondientes a los tramos a ensayar. La Inspección podrá disponer la repetición de las pruebas, estando la cañería parcial o totalmente tapada con el relleno de zanja, en caso que la misma no cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.

8.7.2.2. Pruebas de Estanqueidad

Primeramente se realizará la inspección ocular de la cañería en zanja seca.

A continuación se procederá a nivelar la tubería, determinándose las cotas de las entradas de la misma en su acometida a las bocas de acceso, bocas de registro y demás cámaras. El Contratista deberá proceder a rectificar los niveles si no coinciden con los del Proyecto.

Luego se llenará la cañería con agua sin presión cuidando eliminar todo el aire contenido en ésta. Después de seis (6) horas, si la cañería es de material plástico, o veinticuatro (24) horas si está construida con material cementicio, se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas o no, será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, cuya duración mínima será de dos (2) horas, verificándose las pérdidas que se producen a presión constante, las que deberán ser inferiores a las que se establecen más adelante.

Se entiende por prueba a zanja abierta a la realizada con las cañerías ligeramente tapadas con el material de relleno (aproximadamente 0,20 m por sobre el trasdós de la cañería), pero dejando la totalidad de las juntas sin cubrir y sin relleno lateral.

La presión de prueba será de dos (2,00) metros de columna de agua, la que será medida sobre el intradós del punto más alto del tramo que se prueba; o, si hay agua subterránea, dos (2,00) m de

columna de agua por encima del nivel promedio del agua subterránea encontrada en las adyacencias, el que sea más alto.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, extrayendo el agua de la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los tramos de los caños que presenten exudaciones o grietas deberán ser reparados o reemplazados. Si las pérdidas fueran considerables, el caño deberá ser reemplazado por uno nuevo.

Una vez terminada la reparación se repetirá el proceso de prueba, desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio. La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua (en litros) que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados. Esta merma deberá ser igual o inferior al volumen V1 definido más adelante.

En el caso de que en el tramo que se prueba hubiera conexiones preparadas, se sumarán las pérdidas admisibles de la colectora con las pérdidas admisibles de todas las conexiones instaladas en el tramo.

La pérdida de agua admisible (en litros) a presión constante en el tramo de tubería sometida a prueba hidráulica, se determinará mediante la fórmula:

$$V1 (L) = K * d(cm) * N * [P(m)]^{1/2} * T(hs)$$

Donde:

V1: volumen de pérdida de agua admisible, expresada en litros.

d: diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.

K: constante:

K = 0,0015 para cañerías de hormigón.

K = 0,00082 para cañerías plásticas.

K = 0,00090 para cañerías de acero

K = 0,00096 para cañerías de asbesto cemento

N: número de juntas en el tramo ensayado.

P: presión hidrostática, expresada en metros de columna de agua, medida entre el intradós de la tubería en su punto más alto y el enrase del líquido en el embudo, que deberá encontrarse ubicado a 2m sobre dicho intradós como mínimo

T: tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 2 horas.

Una vez aprobada la prueba a zanja abierta, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y el apisonado de la tierra hasta alcanzar una tapada mínima de 0,60m sobre el trasdós del caño y en todo el ancho de la excavación. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno para comprobar que los caños no han sido dañados durante dicha operación. Una vez terminado el relleno, la presión se mantendrá durante treinta (30) minutos más, como mínimo.

En el caso que la pérdida sea inferior o igual a la establecida, pero que se observare que la misma se encuentra localizada, entonces deberá ser reparada, previo a la aprobación de la prueba.

Si las pérdidas no sobrepasan las admisibles ni son superiores a las obtenidas en la prueba a zanja abierta se dará por concluida y aprobada la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas superiores a las admisibles, el Contratista deberá descubrir la cañería hasta localizarlas, a los efectos de su reparación.

Si así lo indicare la Inspección, el Contratista deberá mantener la presión de prueba hasta que se termine de rellenar totalmente la zanja, lo que permitirá controlar que los caños no sean dañados durante la terminación de esta operación.

8.7.2.3. Pruebas de Infiltración

Deberán realizarse pruebas de infiltración en las cañerías que queden debajo del nivel superior de la capa freática. La misma se realizará taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco, se medirá el volumen ingresado, el cual no deberá superar el siguiente valor:

$$V2 = 0,001L.D.h(m^3)$$

Donde:

V2: volumen de infiltración admisible

L: longitud del tramo (m)

D: diámetro interior (m)

h: altura de la napa sobre el eje del caño (m)

No se considerará aprobada la colocación del tramo correspondiente, si el valor de infiltración excede el máximo estipulado.

La prueba de infiltración se realizará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural.

La medición del volumen infiltrado podrá efectuarse indirectamente, midiendo el tirante sobre la boca de registro ubicada en el extremo aguas abajo del tramo bajo prueba o bien el volumen de líquido necesario para completar el llenado de la cañería.

El costo de estos trabajos estará incluido en el precio de los ítems correspondientes de "Provisión, acarreo y colocación de cañería".

8.7.2.4. Prueba fina de la red de desagüe

En las conducciones a superficie libre, en general, se realizará una inspección para observar la limpieza de las bocas de registro y ausencia de agua. Luego se hará una prueba de circulación que consistirá en descargar no menos de 20 litros de agua en el punto más alto de cada tramo, debiéndose observar su llegada a la boca de registro siguiente del tramo. La Inspección podrá requerir nuevas en caso de suponer deficiencias.

El costo de estos trabajos estará incluido en el precio de los ítems correspondientes de "Provisión, acarreo y colocación de cañería".

8.7.2.5. Bocas de Registro

Las bocas de registro serán de hormigón armado, deberán construirse con moldes metálicos no exigiéndose revoque interior. Los parámetros internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberán ser subsanadas por el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor que dos metros (2m), se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de hormigón simple o de PVC, a opción del contratista.

Cualquiera sea el dispositivo adoptado por el Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya.

La unión de los caños de las bocas de registros deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y deberá estar aprobado por la Inspección.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura y de colectoras que ventila.

Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos por los líquidos cloacales, se aplicará sobre las superficies horizontales, un revestimiento de resina epoxi, de 1,4mm de espesor y deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Resistencia del agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición, manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.
- Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/Norma IRAM 1023.

8.7.3. Ejecución de la prueba para cañerías con funcionamiento a presión

8.7.3.1. Generalidades

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

Las cañerías que funcionen con presión interna superior a la atmosférica serán sometidas a las pruebas de presión interna a “zanja abierta” y a “zanja tapada”, por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección y que no será mayor a 500 m.

La presión de prueba será 1,50 veces la presión máxima nominal de trabajo de la cañería.

Antes de efectuar la prueba, se rellenará la zanja a media tapada, es decir dejando las juntas descubiertas y colocando en el resto del caño un relleno de hasta aproximadamente 0,30 m por encima de la generatriz superior externa de la cañería.

Algunos de los puntos a verificar son los siguientes:

- Los acoplamientos deberán estar montados correctamente.
- Los sistemas de contención (p. ej. macizos de hormigón y otros anclajes) deberán estar colocados y adecuadamente curados.
- Las bridas deberán estar apretadas al par indicado en las instrucciones.
- Las válvulas y bombas deberán estar montadas.

- El relleno y la compactación cerca de las estructuras y tubos de cierre deben haberse llevado a cabo correctamente.

Se deberá llenar la cañería con agua limpia, de manera tal de permitir la eliminación total del aire ocluido en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas.

Se apuntalarán convenientemente los extremos del tramo de la cañería a probar, para absorber la presión hidráulica de prueba. Se colocarán la bomba de prueba y el manómetro en el punto más bajo del tramo.

La presión de prueba se mantendrá durante el tiempo definido más adelante en el presente artículo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones ni pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro. Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la cañería a presión durante una hora. Durante este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba hidráulica a "zanja abierta" deberá bajarse la presión de la cañería, rellenarse completamente la zanja y se procederá a efectuar la prueba a "zanja tapada", durante la cual la presión de prueba se mantendrá durante el tiempo definido más adelante en el presente artículo. Las condiciones a observar son las mismas que las expuestas en el párrafo precedente.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas (independientemente del volumen de éstas) durante cualquiera de las pruebas antedichas, será reemplazado o reparado según sea el caso por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección.

La duración mínima del período de prueba, durante el cual deberá mantenerse constante la presión especificada, no debiendo haber exudaciones o pérdidas, en los caños o juntas, será la siguiente:

- En cañerías a "zanja abierta" 4 (cuatro) horas;
- En cañerías a "zanja tapada" 8 (ocho) horas.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sea necesario para obtener un resultado satisfactorio a juicio de la Inspección.

No se permitirá ejecutar dicha prueba, si la zanja contiene agua. Una vez cumplida esta prueba se comenzará el tapado de la cañería, verificándose que la presión no varíe durante todo este proceso y hasta media hora después de concluidos los trabajos respectivos.

Todo caño o junta que presente fallas, o que acuse pérdidas durante las pruebas antes mencionadas, será reparado o reemplazado según los casos, a decisión de la Inspección por exclusiva cuenta del Contratista, debiendo con posterioridad, repetir la prueba tantas veces como sea necesario a los efectos de comprobar la eliminación de las fallas o pérdidas acusadas.

El Contratista presentará un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.

Este registro deberá estar avalado por el representante técnico.

En el momento de realizarse las pruebas hidráulicas en un tramo, deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todo otro accesorio que se deba colocar según los planos de proyecto.

El costo de provisión y traslado del agua para las pruebas hidráulicas estará incluido en la oferta y prorrateado por metro lineal de cañería.

8.8. DESAGOTE DE CAÑERÍAS

8.8.1. Generalidades

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a la documentación contractual.

8.8.2. Procedimiento

El desagote de las cañerías se ejecutará con métodos adecuados para la conducción del agua a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

8.9. EMPALMES CON CAÑERÍAS EXISTENTES

Se entiende por empalme al tramo de cañería, con los accesorios correspondientes, comprendido entre el extremo de la cañería recta a instalar, o desde el extremo del ramal correspondiente a la cañería a instalar, y la cañería existente, incluyendo la pieza de conexión.

El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes sin la debida autorización del prestador del servicio. La ejecución de los empalmes, según los planos del Proyecto respectivo, deberán ser programados con la intervención del prestador del servicio, que conjuntamente con el Representante Técnico, determinarán la fecha y horario más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá ejecutar el replanteo y los Planos de Detalle de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obra. A fin de confeccionar los Planos de Detalle anteriormente mencionados, el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán los empalmes.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación por parte de la Inspección de Obra, una Memoria Técnico Descriptiva detallada, complementada con los planos y croquis necesarios, en la que explicará los métodos de trabajo, las obras provisorias a construir y la secuencia constructiva, a los efectos de poder ir transfiriendo los servicios a las nuevas instalaciones sin afectar la continuidad de la prestación de los mismos.

Todos los gastos originados por los trabajos y materiales necesarios para asegurar la continuidad del servicio, incluyendo instalaciones provisorias, cortes, empalmes, etc. se consideran incluidos en los precios contractuales.

8.10. LIMPIEZA DE LAS CAÑERÍAS

Previo al empalme y a la puesta en funcionamiento de las cañerías, el Contratista deberá efectuar los trabajos de limpieza de las mismas.

a- Mantenimiento del caño limpio.

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas.

b- Colocación del caño.

Deberá tomarse toda clase de precauciones para proteger el caño contra la entrada de materias extrañas antes de que se lo coloque en la nueva línea. Al terminar la jornada de trabajo, el extremo del caño será taponado, rematado o cerrado herméticamente para evitar la entrada de materias extrañas de cualquier naturaleza.

Si el Contratista o el personal de trabajo no pueden colocar el caño en la zanja sin volcar tierra dentro del mismo, se deberá colocar, antes de bajar el caño a la zanja, una bolsa de lona de trama apretada y tamaño apropiado, sobre cada extremo y se la dejará hasta que se haga la conexión con el caño adyacente.

c- Prevención contra el ingreso de agua de la zanja en el caño.

En los momentos en que la colocación del caño no avanza, los extremos abiertos del caño se cerrarán con una tapa hermética. Si hubiera agua en la zanja, el sellado de los extremos se mantendrá hasta que la misma sea desagotada.

d- Material para las juntas.

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación y estará seco cuando se lo coloque y exento de petróleo, alquitrán o sustancias grasas.

Previo a la habilitación de las cañerías, se deberá realizar la limpieza de las mismas hasta la extracción total de arena, tierra o cualquier otro cuerpo extraño

e- Limpieza y desinfección.

El Contratista deberá informar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación, la fecha y hora en que realizará la limpieza y desinfección de las tuberías de agua potable, teniendo en cuenta que no podrá realizar dichos trabajos sin la presencia de la Inspección de Obra.

En caso que, por la forma de ejecución de los trabajos, el Contratista considere necesario modificar los órdenes de lavado, desinfección de las tuberías y de las estructuras, deberá solicitar por escrito dicho cambio a la Inspección de Obra, la cual dará su conformidad o no de la misma manera.

El Contratista proveerá a su cargo la totalidad de las válvulas, tapones, derivaciones, u otros accesorios temporarios y equipos necesarios para las tareas de desinfección y lavado, los que deberán ser retirados una vez concluidas las operaciones.

Se tomarán suplementariamente a esta especificación las indicadas en las Normas AWWA C-651-99 (ó C-651-14) para conducciones y C-652-02 (ó C-652-11) para depósitos.

La tubería se lavará previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión del agua y los desagües disponibles. Se asegurará en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para transportar las partículas livianas.

Todas las cañerías deberán clorarse antes de ser puestas en servicio con una dosis mínima de 10 mg/l, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en la instalación, presente un residuo de cloro no menor de 5 mg/l.

Se seguirán cualquiera de los siguientes procedimientos, dispuestos en orden de preferencia:

- Solución de gas cloro en agua.
- Solución de hipoclorito de sodio en agua.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación para su aprobación, el procedimiento que adoptará para la cloración, el cual deberá ser aprobado por la misma.

En el caso de optar por el primer procedimiento la mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un clorador para inyección de solución de cloro.

Para la segunda opción, se especifica que el hipoclorito de sodio de alta concentración (8-10% cloro), debe ser diluido en agua antes de su introducción en las tuberías hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10 mg/l).

El punto de aplicación del agente clorador se ubicará en el comienzo del tramo de la tubería a desinfectar.

Durante la aplicación del cloro, el agua será controlada de manera que fluya lentamente hacia la tubería a desinfectar. La dosis a entregar deberá ser de 10 mg/l de cloro como mínimo.

El agua con cloro será retenida en la tubería el tiempo suficiente para destruir todas las bacterias no transformables en esporas. Este período debe ser de por lo menos 24 horas, al término del cual deberá comprobarse la presencia de no menos de 5 mg/l de cloro.

Luego de la desinfección, toda el agua clorada será completamente desalojada de la tubería mediante el aporte de agua potable y el uso de válvulas de desagüe (asegurando que el agua que egresa no tenga una concentración mayor de cloro que 2 mg/l), hasta que la calidad de dicha agua, comprobada con los ensayos, sea igual a la del agua que ingresa.

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados en los puntos anteriores se procederá a la repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

9. VALVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS

9.1. DESCRIPCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas describen los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento las diferentes válvulas, compuertas, juntas de desarme y sus correspondientes accesorios, requeridos por el Proyecto Ejecutivo.

Las tareas se realizarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares, planos del proyecto, e indicaciones de la Inspección de obra.

9.2. VÁLVULAS

9.2.1. *Requerimientos*

El Contratista proveerá e instalará las válvulas completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual, los planos respectivos y las indicaciones de la Inspección de Obras.

Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipos y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del Contrato.

La planta que fabrique cada dispositivo deberá cumplir con las Normas ISO 9000 y certificar las Normas ISO 9001-2015.

Además todas las válvulas y elementos que estén en contacto con agua potable, deberán contar con la certificación NSF/ANSI 61.

Para todo aquello no explícitamente indicado, el Oferente deberá regirse por lo especificado en Normas para la fabricación y recepción particulares para cada válvula, de origen nacional o internacional.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula.

La Presión Nominal (PN) en válvulas debe ser igual o mayor a la PN de la conducción, no inferior a PN16 para válvulas de aire y válvulas tipo globo o de control, ni PN 10 para demás válvulas.

La Presión de Prueba será 1,5 veces la PN de la conducción (Clase de la Cañería).

Se podrán presentar propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones para cada equipamiento, siempre que correspondan a equipos de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento. La presentación de la alternativa, deberá indicar claramente las características de la misma y cumplir con lo especificado en el artículo "Alternativas de Proyecto" del apartado "Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista" del presente Pliego. La aceptación de la misma quedará a cargo de la Inspección de Obra.

9.2.2. Presentación de la Oferta

Con la Oferta se deberá remitir, como mínimo, lo siguiente:

- Información de Catálogo y Esquemas, que permita conocer datos tales como los ensayos a las cuales son sometidas, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc.
- Planilla de Datos Garantizados Completada, que acredite el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso, con las correspondientes certificaciones emitidas por el órgano responsable reconocido.
- Lista de repuestos recomendados para 3 (tres) años de funcionamiento. Los repuestos necesarios para la Puesta en Marcha serán suministrados por el Contratista, juntamente con los equipos.
- Lista de excepciones y/o desvíos a lo especificado y requerido en la presente especificación técnica.
- Servicio de asesoramiento del montaje y la puesta en marcha de los equipos en obra. Listado de profesionales que realizarán el montaje y posterior servicio post-venta.
- Laboratorio donde se realizarán las pruebas hidráulicas.
- Tipo de calibración en campo, previa a la puesta en servicio.
- Normas que regirán el test de estanqueidad.

En la etapa de presentación de Proyecto Ejecutivo, el Contratista deberá presentar la siguiente información, con aval del proveedor:

- Memoria de cálculo de verificación a la cavitación en el rango de operación
- Cálculo del nivel de ruido

9.2.3. Garantía y responsabilidad del contratista y fabricante

El Contratista deberá garantizar el buen funcionamiento de los equipos durante el plazo de garantía de la obra, el cual vencerá al cumplirse los 12 (doce) meses, contados a partir de la Recepción Provisoria de la obra. Durante el plazo de garantía el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción y/o incorrecto funcionamiento de los mismos.

La Contratista, deberá presentar a su vez un certificado de garantía otorgado por el fabricante el cual vencerá al cumplirse los 3 (tres) años de la compra del equipo. Durante dicho período, el proveedor será responsable de las tareas de mantenimiento y reposición en caso de defectos o fallas en el funcionamiento.

9.2.4. Inspecciones y ensayos

9.2.4.1. General

La Inspección, junto con el especialista hidráulico de la Dirección de Proyecto, realizará la revisión y el ensayo de las válvulas motivo de esta provisión, en las instalaciones del Contratista o en el laboratorio a convenir.

A efectos de realizar los ensayos, el Contratista suministrará los equipos de medición y calibración, como así también el personal y las herramientas necesarias para dicha tarea.

Para la inspección y ensayos se utilizará la última revisión de la documentación técnica correspondiente. El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección el Plan de inspección, el cual deberá incluir el cronograma previsto para la ejecución de los ensayos, detallando los tiempos previstos para cada uno de ellos y para la totalidad de los mismos, para cada equipo y/o material.

El pedido de Inspección deberá realizarse con una antelación de 15 (quince) días como mínimo a la fecha prevista para la ejecución de los ensayos y junto con él deberán presentarse las Normas de aplicación en idioma español.

Solo se admitirá la instalación de válvulas cuyos datos garantizados hayan sido incluidos en las ofertas.

La Inspección de Obra, en conjunto con la Dirección de Proyecto se reserva el derecho de solicitar estudios hidráulicos específicos a ejecutar en laboratorios nacionales o internacionales reconocidos a fin de corroborar los datos técnicos

9.2.4.2. Inspección

En la inspección, se realizará la verificación de:

- a) Modelo (según Planilla de Datos garantizados)
- b) Identificación (según esta Especificación y las Planillas de Datos)
- c) Provisión de accesorios y características de los mismos
- d) Certificados de la calibración realizada por el Contratista.

9.2.4.3. Ensayos

Antes de solicitar la inspección, el Contratista dispondrá de los certificados y/o protocolos de los ensayos realizados a cada válvula (por número de serie o Tag), donde deberá figurar el detalle de los mismos y sus resultados.

Los ensayos incluirán como mínimo, pruebas de presión de fugas según ISO 5208, equivalente o superior.

La Inspección se reserva el derecho de realizar ensayos sobre las válvulas, para verificar el cumplimiento de las especificaciones solicitadas, los cuales serán a cargo del Contratista. Dichos ensayos podrán ser realizados sobre el 100% del lote de las válvulas a criterio de la Inspección. De encontrarse errores, el Contratista los corregirá y solicitará nueva inspección, donde se verificarán nuevamente los equipos observados.

9.2.4.4. Aceptación del suministro

La aceptación total o parcial del suministro se realizará cuando la Inspección emita el informe correspondiente y apruebe los protocolos de ensayos anteriormente mencionados.

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar las válvulas a la Obra como así tampoco realizar la certificación de las mismas.

La aceptación del suministro no libera al Contratista de su responsabilidad durante el período de garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra de dicho suministro.

9.2.5. Válvulas Esclusas

9.2.5.1. Función

Las válvulas esclusas son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada (tipo "ON/OFF"). Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisorias no siendo aptas para regulación de flujos.

9.2.5.2. Características y Materiales

La válvula esclusa estará constituida con elementos esenciales, como:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción, asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Todas las válvulas deberán cumplir con las siguientes características principales:

Cuerpo:	fundición dúctil según ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Vástago:	de acero inoxidable, según Norma AISI 316, equivalente, o superior.
Obturador:	fundición dúctil según ASTM A536, equivalente, o superior, recubierto íntegramente de elastómero (tipo NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva), con cierre estanco por compresión del mismo.
Eje de maniobra:	de acero inoxidable del tipo AISI 316, equivalente, o superior.

Paso Libre: En las válvulas de DN > 200 mm, con obturador abierto, el paso libre debe coincidir con el DN de la válvula (paso total).

Bridas y orificios: Norma ISO 7005-2.

Clase: no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo (standard) o corto, según se especifique en los planos respectivos y en el cuerpo principal del presente Pliego, de igual diámetro interno que la cañería sobre la que se instale. En caso de no coincidir el diámetro interno de la cañería con el diámetro comercial correspondiente, se instalará la válvula esclusa con el diámetro comercial inmediato inferior al diámetro interno de la cañería.

El accionamiento de las válvulas será directo y de índole manual, o según especificaciones del Proyecto Ejecutivo (eléctrico, neumático, etc.).

Para el caso de las válvulas enterradas, de no indicarse lo contrario en los planos de proyecto o en el cuerpo principal del presente Pliego, con la finalidad de operar las válvulas desde la superficie, éstas contarán con un sobremacho. El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de accionador tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

Para el caso de las válvulas no enterradas, de no indicarse lo contrario en los planos de proyecto o en el presente Pliego, la operación de las mismas se hará mediante volante de maniobra.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. En caso de requerir mayor esfuerzo para la apertura o cierre de la válvula, se deberá colocar un mecanismo reductor.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro de la cabeza del eje en el sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula permitiendo que el paso esté 100% libre.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

9.2.6. Válvulas mariposa

9.2.6.1. Función

La válvula mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste. Se contemplarán entonces, válvulas mariposas excéntricas, no excéntricas y de doble excentricidad.

Se dice “de seccionamiento” ú “ON/OFF” cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

Se dice “de regulación” o “de reglaje” si permite regular o ajustar las características “caudal-presión” del circuito en condiciones de servicio intermitentes o puntuales, nunca regulaciones continuas.

9.2.6.2. Características y Materiales

La válvula mariposa estará constituida, como elementos esenciales, por:

- Cuerpo, compuesto por una parte central cilíndrica, pudiéndose colocar entre bridas (tipo wafer) o en forma bridada, según se indique en cada caso en los planos de proyecto ó en el cuerpo principal del Pliego.
- Obturador, perfectamente balanceado, de forma circular y superficie hidrodinámica para el seccionamiento o la regulación del fluido
- El eje, podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación. Además, será del tipo centrado para las válvulas “ON/OFF” ó “de seccionamiento” y descentrado (excéntrico) con respecto al cuerpo de la válvula para las válvulas “de regulación”.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Todas las válvulas esclusas responderán a las Normas IRAM 2653, equivalente o superior, debiendo cumplir con las siguientes características principales:

Cuerpo:	fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Obturador:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Eje:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Asiento:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva. Intercambiable con o sin anillo rígido metálico interno.
Bridas y orificios:	para montar según ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14.

Bujes: acetel, bronce o acero.

Clase: no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo (standard) o corto, según se especifique en los planos respectivos y en el cuerpo principal del presente Pliego, de igual diámetro interno que la cañería sobre la que se instale. En caso de no coincidir el diámetro interno de la cañería con el diámetro comercial correspondiente, se instalará la válvula esclusa con el diámetro comercial inmediato inferior al diámetro interno de la cañería.

El accionamiento de las válvulas podrá ser por actuador de accionamiento eléctrico o manual para el caso de las válvulas “ON/OFF” ó “de seccionamiento” y por actuador de accionamiento eléctrico para las válvulas “de regulación”, que garanticen una lenta operación de cierre y apertura a bajos esfuerzos de maniobra.

El sentido de giro del sobremacho o volante será antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 Kg. En caso de requerir mayor esfuerzo para la apertura o cierre de la válvula, se deberá colocar un mecanismo reductor.

Para cada válvula deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador.

Salvo indicación contraria, las válvulas mariposas se montarán con el eje horizontal, en forma tal que los eventuales sedimentos que se depositen en la parte inferior de la cañería sean arrastrados por la alta velocidad que se desarrolla durante el tramo inicial de la apertura.

En el caso de válvulas de obturador excéntrico deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

9.2.7. Válvulas de retención

9.2.7.1. Función

Las válvulas de retención, se colocan con el fin de evitar el flujo inverso o retorno del líquido impulsado. Estas pueden ser de tipo clapeta simple, doble check, con resorte interno, o de bola.

9.2.7.2. Características de válvulas de retención de clapeta simple

Las válvulas de retención de clapeta única y cierre rápido, cumplirán con las siguientes características principales:

Cuerpo: fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.

Obturador: acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.

Eje:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Asiento obturador:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Sello obturador:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva.
Montaje:	entre bridas (tipo “wafer”) o bridada según ISO 7005 - 2.
Bujes:	bronce o acero.
Junta tórica buje:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva.
Clase:	no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

Cuando se especifique en los planos de proyecto ó en el cuerpo principal del Pliego, las válvulas deberán tener una palanca exterior para la posibilidad de ser accionada por resorte o contrapesos según la Norma ANSI/AWWA C-508.

Deberá ser diseñada para tener una abertura que permita dejar pasar el mismo caudal de líquido que en el caño. Deberán tener una cubierta embridada que provea acceso a la clapeta u obturador.

No se aceptarán válvulas de retención con cierre por contacto metal – metal.

9.2.7.3. Válvulas de retención tipo “doble check”

Serán del tipo de retención doble plato con asiento elástico tipo “wafer”, para montar entre bridas o bridadas según ISO 7005-2. Las clapetas (semidiscos) irán sujetas a un eje central y estarán ayudados en su cierre paulatino por la acción de unos muelles o resortes.

El resto de los elementos (cuerpo, obturador, eje) deberán cumplir las mismas especificaciones que presentadas en el punto anterior.

9.2.7.4. Válvulas de retención con resorte Interno

Las válvulas de retención con resorte interno deben permitir el flujo total y ser del tipo de vástago accionada por resorte.

Cuerpo:	fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Obturador:	fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Eje:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Guía de vástago:	fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Sello obturador:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva.

- Montaje: bridada según ISO 7005 - 2.
- Bujes: bronce o acero.
- Resorte: acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
- Clase: no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

La guía del vástago debe estar firmemente sujeta al cuerpo de la válvula para prevenir su deslizamiento a los caños adyacentes dañando el encubrimiento.

Las válvulas de 40mm y menor tendrán el cuerpo de bronce con extremos de rosca según la Norma ANSI/ASME B 1.20.1, a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto. El tipo de bronce deberá ser adecuado para el servicio especificado.

9.2.7.5. Válvulas de retención a bola

Estas válvulas se utilizarán para cloaca. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

- Cuerpo: fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
- Obturador: bola de aluminio recubierta en material NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable.
- Sellos: NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva.
- Montaje: bridada según ISO 7005 - 2.
- Clase: no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

9.2.7.6. Válvulas de retención de pie

Estas válvulas se colocarán en las cañerías de succión en los bombeos con carga negativa para evitar su vaciado.

- Cuerpo: fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
- Obturador: fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
- Eje: acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
- Asiento obturador: acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.

Sello obturador:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva.
Montaje:	bridada según ISO 7005 - 2.
Bujes:	bronce o acero.
Filtro de malla:	acero inoxidable AISI 316, equivalente, o superior.
Clase:	no inferior a la de la cañería, ni inferior a PN10 en ningún caso.

9.2.8. Válvulas de control tipo globo

9.2.8.1. Descripción General

Las válvulas de control deberán ser hidráulicamente actuadas con diafragma, y eléctrica o hidráulicamente controladas, con cuerpo tipo globo (en Y) o de diseño, de cámara simple o doble, y obturador de disco rígido.

Las mismas deberán permitir controlar distintos parámetros hidráulicos según se especifique en los planos respectivos y en el cuerpo principal del presente Pliego.

El dispositivo de control será hidráulico por piloto, o con controlador electrónico y solenoides.

Todas las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

Las válvulas de control tipo globo deberán ser de Paso Total o Nominal. No se aceptará la instalación de válvulas de Paso Reducido

9.2.8.2. Funciones

Las válvulas de control, contarán con una o más de las siguientes funciones.

Reductora de presión: Permitirá mantener constante una presión prefijada aguas abajo, independientemente de las fluctuaciones de la presión o el flujo aguas arriba. Cuando la presión aguas arriba sea inferior al valor prefijado, la válvula permanecerá totalmente abierta.

Sostenedora de presión: Permitirá mantener constante una presión prefijada aguas arriba, independientemente de las fluctuaciones de flujo. Cuando la presión aguas arriba sea superior al valor prefijado, la válvula permanecerá totalmente abierta.

Control de caudal: Permitirá limitar a un valor prefijado, el caudal máximo de flujo en la conducción, independientemente de las variaciones de presión aguas arriba de la válvula.

Control de Nivel: Permitirá interrumpir o no el flujo de descarga en un reservorio, según el nivel del mismo, evitando posibles desbordes. La válvula puede actuar tipo "ON/OFF" o en posiciones intermedias en modulación.

Alivio Rápido: Permitirá evacuar parte del flujo con el objeto de controlar las sobrepresiones producidas en los arranques y paradas de las estaciones de bombeos, así como también en los cierres de válvulas por llenado de reservorios, a fin de evitar daños a las tuberías.

Controladora de bombas: Permitirá disminuir la presencia de golpes de ariete en cada una las operaciones programadas de arranque y parada de bombas, a partir de la controlada apertura o cierre de la válvula. Esta válvula deberá contar necesariamente con un dispositivo de control electrónico y válvulas solenoides. Al ser normalmente cerrada, actuará también como válvula de retención aún ante un fallo del suministro eléctrico.

Anticipadora de onda: Permitirá proteger el sistema de bombeo ante los efectos de un golpe de ariete como consecuencia de una parada brusca de las bombas. Su funcionamiento es similar al de una válvula de alivio, pero al contar con un sistema de control de doble piloto, permite a la válvula abrirse al detectar un descenso repentino de la presión por debajo de la presión estática y anticiparse al retorno de la onda de sobrepresión disminuyendo considerablemente sus efectos. La válvula se cierra lentamente una vez que la presión vuelve al nivel estático.

9.2.8.3. Características

Las válvulas de control estarán constituida con elementos esenciales, como:

- Un cuerpo Tipo Globo, oblicuo (en Y) o de diseño, de cámara simple o doble, con extremos bridados. El cuerpo deberá tener un anillo de asiento, que será reemplazable y que se sujetará en su posición mediante tornillos que se enroscarán al cuerpo.
- Obturador de disco rígido, que se mueve en el interior del cuerpo, accionado por un actuador hidráulico de diafragma y resorte, que garantice un cierre lento y amortiguado al final de carrera de la válvula.
- Eje guiado, vinculado al actuador de diafragma-resorte, y al obturador de disco rígido.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.

Todas las válvulas deberán cumplir con las siguientes características principales:

Cuerpo:	fundición dúctil según ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 250 micrones de espesor según NSF/ANSI 61.
Asiento:	removible, de acero inoxidable, según Norma AISI 316, equivalente, o superior.
Eje:	de acero inoxidable, según Norma AISI 316, equivalente, o superior.
Guía de Eje:	removible, de acero inoxidable, según Norma AISI 316, equivalente, o superior.
Resorte:	de acero inoxidable, según Norma AISI 316, equivalente, o superior.
Diafragma:	EPDM para agua potable y NBR para agua agresiva.

Obturador:	fundición dúctil según ASTM A536, equivalente, o superior, recubierto íntegramente de elastómero (tipo NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva), con cierre estanco por compresión del mismo.
Eje de maniobra:	de acero inoxidable del tipo AISI 316, equivalente, o superior.
Bridas y orificios:	Norma ISO 7005-2, y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14.
Clase:	no inferior a PN16 en ningún caso.
Pilotos:	bronce ASTM B-62, equivalente o superior.
Válvulas Solenoide:	
Circuito de Control:	tubería de cobre flexible, equivalente o superior.
Controlador:	controlador electrónico vinculable con sistema Scada, con entradas de 4-20mA y protección IP68.

Las válvulas de control o regulación deberán presentar los estudios hidráulicos que verifiquen, tanto en régimen permanente como en régimen transitorio, que no estarán sometidas a riesgos de cavitación y/o producir niveles de ruido mayores a 85 dBA.

9.2.9. Válvulas de aire

Las válvulas de aire deberán ser de Paso Total o Nominal. No se aceptará la instalación de válvulas de Paso Reducido.

Las válvulas de aire y vacío a instalar en las conducciones de agua serán del tipo de dos cámaras, de *triple función*:

Función 1: Permitir la salida de grandes volúmenes de aire, a través de un orificio cuyo diámetro sea igual al Diámetro Nominal (DN) de la válvula, durante el llenado de la tubería, antes de que ésta alcance su presión de trabajo y expulsar volúmenes de aire ante la ocurrencia de arietes hidráulicos;

Función 2: Permitir el ingreso de grandes volúmenes de aire, a través de un orificio cuyo diámetro sea igual al Diámetro Nominal (DN) de la válvula, mencionado en el punto anterior, durante el vaciado o eventual depresión de la tubería;

Función 3: Permitir la salida de pequeños volúmenes de aire (purga), a través de un orificio de pequeño diámetro (tobera), durante el funcionamiento de la conducción bajo presión de trabajo.

Tendrán conexión a brida o roscadas (según se especifique en los planos de proyecto ó en el cuerpo principal del Pliego), con los diámetros nominales (DN) indicados en los planos respectivos y en el cuerpo principal del presente Pliego y cumplirán con las siguientes especificaciones:

Tipo:	combinada (triple función)
Dinámica:	deberá actuar mediante un conjunto de sellado de tipo diafragma despegable sin flotador.

Cuerpo:	fundición de hierro dúctil ASTM A536, equivalente, o superior, con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi de no menos de 150 micrones de espesor.
Flotadores:	PEAD, Policarbonato, Polipropileno o Acero Inoxidable AISI 316 o superior.
Asientos y tobera:	acero Inoxidable AISI 316, Bronce ASTM B62 o superior.
Tapa:	Hierro Dúctil ASTM A536 o superior.
Sello de Orificio:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva
Diafragma	Nylon Reforzado, EPDM, Acero Inoxidable AISI 316, Caucho Natural, Tela.
Salida	Polipropileno.
Tornillos de Ajuste:	Acero Galvanizado al Cobalto – Acero Inoxidable AISI 316 – Acero Zincado Grado 8.8 DIN 267-1967 o superior.
Brida:	ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14.
Diámetros:	acorde al diámetro de la cañería a ventilar y a las condiciones de instalación de la cañería. Serán de tipo nominal, el diámetro del orificio de evacuación deberá ser igual o mayor al diámetro interno de las bridas, no podrá haber reducciones.

Para diámetros menores a 80mm se podrán colocar válvulas de aire combinadas plásticas. Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Tipo:	combinada (Triple Función).
Cuerpo:	Nylon Reforzado, Poliamida + Fibra de Vidrio o Superior.
Sello de Orificio:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable o no agresiva
Asiento:	Nylon Reforzado, Poliamida + Fibra de Vidrio o Superior.
Flotadores:	Polipropileno Expandido, equivalente o superior.
Diafragma:	Nylon Reforzado, EPDM, Acero Inoxidable AISI 316, Caucho Natural, Tela
Salida:	Polipropileno, Poliamida + Fibra de Vidrio o Superior.
Junta Tórica:	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva
Anillo de Cierre:	Polipropileno, Poliamida + Fibra de Vidrio o Superior.

En ambos casos se deberán tener en cuenta las siguientes determinaciones

Clase:	no inferior a PN 16.

Presión de Cierre Prematuro: 0.2 bar.

La instalación se realizará en la forma que se presenta en el Plano Tipo correspondiente mencionado en el Pliego de Especificaciones Particulares.

Las válvulas de aire deberán instalarse en cámara en los puntos o localizaciones altas en un sistema de caños y donde fuera indicado según normas, por ejemplo:

- En los picos de la conducción.
- En los quiebres de pendientes, ya sea ascendentes o descendentes. Solo se exceptuarán los casos en los cuales los estudios hidráulicos de régimen transitorio junto al suministrado por el fabricante de las válvulas de aire verifiquen su no instalación.
- Cuando la distancia entre válvulas de aire consecutivas superen los 1000 mts.
- Donde lo determine el estudio de régimen transitorio.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Las válvulas de aire deberán poseer la ingeniería necesaria para simular escenarios hidráulicos tales como, llenado de acueducto, vaciado de acueducto, porcentajes de rotura, separación de columnas de agua y todo otro escenario que la Inspección considere oportuno.

Una vez instaladas, las válvulas de aire serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

En la cañería de derivación se instalará una válvula esclusa de igual diámetro que la válvula de aire, cuando éstas no estén provistas de un sistema de cierre.

Las cámaras en las que se colocarán las válvulas de aire, deberán ser completamente estancas, y queda a potestad de la Inspección cualquier tipo de ensayo pertinente para garantizar su impermeabilidad.

Función Non – Slam

Esta función en particular deberá ser verificada por el Equipo Técnico de Proyecto, tanto en cuanto a las dimensiones propias del actuador como en sus curvas de accionamiento y funcionamiento durante los arietes hidráulicos correspondientes.

Queda a criterio de la Inspección de Obra y el Equipo de Proyecto especificar como se realizará la certificación de esta función.

9.3. COMPUERTAS

9.3.1. Generalidades

Las compuertas serán del tipo deslizante, con recatas verticales y se diseñarán y construirán de acuerdo con las recomendaciones de la norma AWWA, en todo aquello que no contradiga a las presentes especificaciones.

Las dimensiones indicadas en los planos corresponden al paso libre que deja la compuerta totalmente abierta. Las dimensiones del escudo u hoja de la compuerta, deberán contemplar el sobreancho y sobrealtura que permitan cumplir con esta condición.

Todas las compuertas se proveerán con pedestal de 1,00m de altura, con volante de hierro fundido las de accionamiento manual y con actuador eléctrico, también montado sobre el pedestal, las compuertas motorizadas.

Con una antelación no inferior a los sesenta (60) días respecto de la fecha prevista para el inicio de su fabricación en el Plan de Trabajo contractual, el Contratista presentará a la Inspección, la siguiente documentación, para todas las compuertas de la Planta Potabilizadora:

- Memoria técnica con el análisis del estado de carga a las que se verá sometida cada compuerta de la Planta por efectos de la operación (apertura y cierre) y de la presión del agua (presión de un solo lado o de ambos, indistintamente) con el dimensionamiento completo del escudo con sus refuerzos, recatas, vástago, dado de vinculación vástago-escudo, etc.
- Planos de detalle de fabricación y montaje de cada compuerta, con indicaciones dimensionales y de materiales.
- Una (1) copia de las Normas utilizadas para el diseño, construcción y protecciones de las distintas partes utilizadas.

Sin la aprobación de esta documentación por la Inspección no podrá iniciarse la fabricación de las compuertas.

Todas las compuertas serán inspeccionadas en fábrica antes de su despacho a obra. No podrá efectuarse ese despacho hasta no contar con la aprobación de la Inspección sobre la etapa de fabricación.

9.3.2. Compuertas planas deslizantes para canal

Las compuertas serán diseñadas y construidas en un todo de acuerdo a lo especificado y siguiendo los lineamientos de la Norma ANSI/AWWA C501-80 y serán aptas para soportar la máxima presión hidráulica a que serán sometidas y cumplirán con dicha norma en cuanto a las pérdidas. El sello será en ambos sentido de flujo.

Recatas acero inoxidable AISI 316, equivalente o superior, perfil conformado U, empotradas ó abulonadas en el hormigón de segunda etapa. Tendrán un umbral de tal forma de permitir el sello en tres lados. El umbral será auto limpiante. Espesor mínimo del acero 3mm.

Escudo acero inoxidable AISI 316, equivalente o superior, en forma integral y reforzada convenientemente para resistir la presión hidráulica máxima y permitir un desplazamiento suave en las guías laterales. Las máximas tensiones no serán mayores a un tercio de las de fluencia y la flecha será menor a $L/500$. Espesor mínimo del acero 3mm.
La hoja tendrá patines laterales y frontales de APM (Polietileno de alto peso molecular) aseguradas a la misma por tornillos de acero inoxidable.

Sellos NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable ó no agresiva o neopreno en los laterales, en el umbral e irán sujetos a la hoja por tornillos de acero

	inoxidable. En la parte inferior de la hoja, tendrá un sello plano que cerrará con el umbral.
Vástago	acero inoxidable AISI 316, equivalente o superior, y estará mecanizado en toda su longitud con caras frezadas en los extremos para facilitar el desarme. En caso necesario contara con guías intermedias para evitar el pandeo.
Accionamiento	el accionamiento será manual a volante o mediante actuador eléctrico (según se especifique para cada caso en los planos y cuerpo principal del presente Pliego), permitirá tanto abrir y cerrar la compuerta como mantenerla en posición intermedia deseada con una fuerza no mayor de 20 Kg. en el volante.
Protección	acero al carbono SAE 1010/1020, equivalente o superior, serán protegidas con fondo anticorrosivo epoxi y terminación de esmalte poliuretánico con espesor final 200 micrones de película seca, previo arenado a metal blanco SA 2½.

9.3.3. Compuertas planas deslizantes

Las compuertas serán diseñadas y construidas en un todo de acuerdo a lo especificado y siguiendo los lineamientos de la Norma ANSI/AWWA C501-80 y serán aptas para soportar la máxima presión hidráulica a que serán sometidas.

Accionamiento	el accionamiento será manual a volante o mediante actuador eléctrico (según se especifique para cada caso en los planos y cuerpo principal del presente Pliego), permitirá tanto abrir y cerrar la compuerta como mantenerla en posición intermedia deseada con una fuerza no mayor de 20 Kg. en el volante.
Recatas	acero inoxidable AISI 316, equivalente o superior, perfil conformado U, empotradas ó abulonadas en el hormigón de segunda etapa, tendrán un umbral y alternativamente un dintel de tal forma de permitir el sello en los tres ó cuatro lados.
Escudo	acero inoxidable AISI 316, equivalente o superior, en forma integral y reforzada convenientemente para resistir la presión hidráulica máxima y permitir un desplazamiento suave en las guías laterales. La hoja tendrá patines laterales y frontales de APM (Polietileno de alto peso molecular) aseguradas a la misma por tornillos de acero inoxidable.
Sellos	NBR para agua agresiva y EPDM para agua potable o no agresiva ó neopreno en los laterales, en el umbral y en el dintel, e irán sujetos a la hoja por tornillos de acero inoxidable.
Vástago	acero inoxidable tipo AISI 316, equivalente o superior, y estará mecanizado con rosca cuadrada en el extremo del accionamiento.
Protección	acero al carbono SAE 1010/1020, equivalente o superior, serán protegidas con tres manos de resina epoxi bituminoso espesor final 200 micrones de película seca, previo arenado a metal blanco SA 2½.

9.4. ACTUADORES ELECTRICOS PARA VALVULAS Y COMPUERTAS

9.4.1. General

Los actuadores para válvulas y compuertas serán eléctricos, en todos los casos, basados en un motor eléctrico de marcha reversible que, a través de un reductor de velocidad, acciona el eje de la válvula o compuerta. No se aceptarán actuadores de otro tipo.

El diseño será sencillo tanto en los aspectos mecánicos como eléctricos y electrónicos, para facilitar la instalación, pruebas, calibración y mantenimiento.

Todos los actuadores a instalar en la obra deberán ser del mismo fabricante, salvo que por razones de rangos de fabricación deba recurrirse a más de uno. En ese caso, el Contratista deberá justificar debidamente esa situación y solicitar autorización a la Inspección para utilizar equipos de más de un fabricante. En todos los casos, dentro de cada rango, los actuadores deberán provenir de un mismo fabricante.

Serán para accionar válvulas o compuertas de vástago ascendente, para ser instalados y operados en cualquier posición, deberán poder ser montados y desmontados de las válvulas o compuertas sin desarmarlas o detener su operación y deberán contar con un volante o manivela que permita la operación manual de aquellas.

Todos los materiales deberán ser apropiados para operar bajo las condiciones ambientales definidas por el lugar de instalación. Se deberá prevenir cualquier tipo de corrosión por efectos electroquímicos que deriven del contacto de materiales diferentes. Deberán cumplir con la Norma AWWA C-540 para actuadores eléctricos.

Todas las tapas deberán fijarse mediante tornillos cautivos.

Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conectores macho-hembra que permitan una rápida conexión y desconexión durante las operaciones de reemplazo del actuador. Se aceptarán conexiones fijas solo cuando la potencia del motor de accionamiento del actuador lo justifique.

Las partes de la carcasa deberán ser de aluminio fundido a presión con recubrimiento de poliéster en polvo.

Deberá asegurarse la compatibilidad entre actuador y válvula o compuerta, tanto respecto a la potencia y torque requeridos para el accionamiento como a la condición de autoblocantes o no, de aquellas. De utilizarse actuadores con autobloqueo, éste deberá mantenerse aún cuando el actuador sea operado en forma manual.

Todos los motores serán del tipo específicamente diseñado para planta motriz de actuadores de válvulas y compuertas, con alto par de arranque, bajo par de bloqueo y baja inercia. Serán totalmente encapsulados, sin ventilación (TENV-TotallyEnclosed Non Ventilated) con aislación Clase F (155° C) y tensión trifásica de 3x380 V, 50 Hz.

El motor contará con no menos de tres sensores térmicos, embebidos en los devanados del estator, que activarán una alarma en caso de sobrecalentamiento.

Cuando se utilicen cajas de engranajes en baño de aceite, el motor estará totalmente separado, permitiendo el reemplazo del motor sin producir pérdidas de lubricante, cualquiera sea la posición de montaje.

El actuador estará equipado con un indicador local que mostrará continuamente la posición de la válvula desde totalmente abierta a totalmente cerrada y viceversa. Este indicador será del tipo mecánico.

También contará con un transductor de posición que podrá ser un potenciómetro mecánicamente vinculado con el sistema motriz.

Cada actuador contará con un conmutador LOCAL-DESCONECTADO-REMOTO, solo accesible a personal autorizado y un panel con pulsadores de ABRIR-PARAR-CERRAR.

Deberán estar provisto de un selector local / remoto, y su accionamiento podrá efectuarse a distancia y/o localmente, pero no en forma simultánea.

Poseerán palanca automática / manual para enclavar el volante de accionamiento manual y evitar el funcionamiento del motor, interruptores de fin de carrera regulables que desconectarán el motor por límite, proporcionando siempre protección por par, indicador de posición mecánico que muestre la posición de la válvula abierta, cerrada y en cualquier posición intermedia.

Los contactores inversores de comando estarán montados en el cuerpo del actuador.

De acuerdo con la configuración de control adoptada, los actuadores serán inteligentes o no. Los actuadores inteligentes tendrán capacidad para comunicarse con un bus de campo a través del protocolo adoptado para el Sistema General de Telesupervisión y Telecontrol.

El grado de protección del actuador, incluyendo el motor, será IP67 de acuerdo a EN 60529.

Cada equipo se entregará con su placa de identificación de acero inoxidable, donde se indiquen los datos relevantes del motor y del actuador.

La protección externa contra corrosión cumplirá los requerimientos de la prueba de spray de sal en concordancia con DIN 50021. Todos los tornillos y tuercas externas serán de AISI 316.

9.4.2. Actuadores eléctricos para operación on-off

Los actuadores para compuertas o válvulas que operen en dos posiciones extremas (abierto-cerrado) cumplirán con las especificaciones del apartado anterior y serán adecuados para servicio de corta duración, según IEC 34/VDE 0530.

El tiempo de operación admisible del actuador deberá ser igual o superior a 1,25 veces el máximo tiempo de operación de la válvula o compuerta.

9.4.3. Actuadores eléctricos para operación modulante

Los actuadores de válvulas y compuertas para control proporcional deberán cumplir con las especificaciones del apartado anterior y serán adecuados para servicio modulante, según IEC 34/VDE 0530.

Se proveerán con un posicionador interno para control PID. La señal externa de control, según sea la arquitectura del sistema de control, será una señal analógica de 4-20 mA o datos transmitidos mediante el protocolo de comunicación adoptado.

9.5. JUNTAS DE DESARME

En los lugares indicados en los planos de proyecto se colocará una junta de desmontaje, para permitir las eventuales intervenciones de mantenimiento y/o reparación que requieran la extracción de alguna pieza o accesorio alojado en una cámara.

Las juntas elásticas o de desarme serán de acero, del tipo Dresser o similar, y en caso de ser necesario soportarán esfuerzos axiales, de una o dos bridas móviles de acuerdo con lo especificado en los planos o lo que indique la Inspección. Cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero. El Contratista deberá analizar la importancia de los efectos térmicos y los requerimientos para el desarme, pudiendo proponer si lo juzga necesario, juntas suplementarias a las especificadas en los planos.

Las juntas de desarme deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

Brida de ajuste: Chapa de Acero al Carbono (SAE 1010/1020), equivalente o superior.

Cuerpo Intermedio: Chapa de Acero al Carbono (SAE 1010/1020), equivalente o superior.

Bulón de ajuste: Acero al Carbono SAE 1010/1020, equivalente o superior.

Anillo Sello: Caucho Nitrito, equivalente o superior.

Clase: Igual o mayor a la de la cañería, nunca menor a PN10.

Las piezas especiales que deban empotrarse en los muros (pasamuros), serán galvanizadas por inmersión en caliente y revestidos interior y exteriormente con resina epoxi-bituminosa con un espesor no inferior a 300 micrones.

El Oferente podrá presentar propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones para cada podrá presentar alternativas a los recubrimientos interiores y exteriores para los accesorios, pero deberá presentar su cotización con los recubrimientos arriba especificados. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente el tipo de recubrimiento, las características del mismo y cumplir con lo especificado en el apartado "Alternativas del Proyecto" del inciso "Disposiciones Generales y Obligaciones del Contratista" del presente Pliego.

Las pruebas hidráulicas de las juntas de desarme y pasamuros se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la junta.

9.6. TANQUES HIDRONEUMÁTICOS (SIN VEJIGA)

9.6.1. Descripción

Las presentes especificaciones técnicas describen los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, transporte, ingeniería de detalle, montaje mecánico y ensayos del tanque

completo, incluyendo el sistema de presurización, conexiones, accesorios, repuestos y todo material necesario y obra civil complementaria para la correcta y completa ejecución y puesta en servicio de los Tanques Hidroneumáticos, requeridos por el Proyecto Ejecutivo.

Las tareas se realizarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares, planos del proyecto, e indicaciones de la Inspección de obra.

El tanque hidroneumático es un dispositivo hidráulico complementario diseñado con el objeto de resguardar a la cañería de los arietes hidráulicos que se pueden originar en el interior de la misma debido a:

- Corte de suministro eléctrico en Estaciones de Bombeo
- Cierre abrupto de válvulas
- Arranque, detención o funcionamiento inestable de bombas
- Llenado inicial de las tuberías

Estas acciones generan un brusco cambio de régimen del flujo y consecuentemente, la propagación de una onda de presión en las conducciones, llamada ariete. Los arietes hidráulicos dan lugar a ondas de presión positivas (sobrepresiones) o negativas (depresiones) y pueden causar el colapso total o parcial de la conducción.

En este tipo de tanques, es necesaria la instalación de un sistema de control que funcione a partir de la inyección de aire comprimido, y permita que mantenga el nivel de agua dentro del tanque, en base a lo definido en las modelaciones de régimen transitorio.

La instalación se corresponderá en un todo de acuerdo a la modelación aprobada y a los planos generados. Se deberá respetar la ubicación del mismo / s, su distancia a la conducción principal, el diámetro de la conexión del tanque a la conducción y demás accesorios inherentes al tanque.

El compresor deberá poseer la capacidad y potencia de introducir el volumen de aire comprimido necesario y suficiente para un correcto funcionamiento del mismo.

9.6.2. Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará los tanques completos y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual, los planos respectivos y las indicaciones de la Inspección de Obras.

Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipos y mano de obra necesarios para instalar, ajustar y ensayar todos los tanques y accesorios de acuerdo a los requerimientos del Contrato.

La planta que fabrique cada dispositivo deberá cumplir con las Normas ISO 9000 y certificar las Normas ISO 9001-2015, ISO 14001 (Medio Ambiente), en concordancia con la Ley 11.717 de la Provincia de Santa Fe e ISO 18001 (Higiene y Seguridad Industrial), en concordancia con la Ley 12.913 de la Provincia de Santa Fe.

El Contratista además deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Certificación actualizada de calibraciones de los equipos con los que se realizan las mediciones. Ejemplo: manómetros para la prueba hidráulica.

- El Representante Técnico deberá contar con 5 años de experiencia mínima comprobable con currículum en diseño y control de recipientes a presión.
- Haber diseñado y fabricado en sus talleres recipientes de soporten alto vacío (se considera que deben soportar una depresión mínima admisible de -7 mca; al igual que las cañerías de conducción y manifolds de acero).
- Ser proveedor de tanques similares (mayores de 10 m³ de capacidad) en obras similares de acueductos, de la Provincia de Santa Fe, cumpliendo con los requisitos expuestos más arriba.

De esta manera, el Proveedor ya se encuentra APROBADO como fabricante. En caso contrario, deben remitir toda la documentación respaldatoria indicada más arriba, y luego el Ministerio debe hacer inspecciones a esa empresa para saber si cumple con todo lo expuesto, generar luego informes que serán enviados a otras áreas de la Administración Provincial.

9.6.3. Presentación de la Oferta

Con la Oferta se deberá remitir, como mínimo, lo siguiente:

- Información de Catálogo y Esquemas, que permita conocer datos tales como los ensayos a las cuales son sometidos, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc
- Planilla de Datos Garantizados Completada, que acredite el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso, con las correspondientes certificaciones emitidas por el órgano responsable reconocido. Certificado de autorización del fabricante para la manufactura de recipientes a presión expedido por un organismo de certificación reconocido internacionalmente (ASME u otro).
- Lista de repuestos recomendados para 3 (tres) años de funcionamiento. Los repuestos necesarios para la Puesta en Marcha serán suministrados por el Contratista, juntamente con los equipos.
- Lista de excepciones y/o desvíos a lo especificado y requerido en la presente especificación técnica.
- Servicio de asesoramiento del montaje y la puesta en marcha de los equipos en obra.
- Tipo de calibración en campo, previa a la puesta en servicio.

9.6.4. Garantía y responsabilidad del contratista y fabricante

El Contratista deberá garantizar el buen funcionamiento del equipo durante el plazo de garantía de la obra, el cual vencerá al cumplirse los 12 (doce) meses, contados a partir de la Recepción Provisoria de la obra. Durante el plazo de garantía el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción y/o incorrecto funcionamiento de los mismos.

9.6.5. Inspecciones y Ensayos

9.6.5.1. General

A efectos de realizar los ensayos, el Contratista suministrará los equipos de medición y calibración, como así también el personal y las herramientas necesarias para dicha tarea.

Para la inspección y ensayos se utilizará la última revisión de la documentación técnica correspondiente. El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección el Plan de inspección, el cual deberá incluir el cronograma previsto para la ejecución de los ensayos, detallando los tiempos previstos para cada uno de ellos y para la totalidad de los mismos, para cada equipo y/o material.

El pedido de Inspección deberá realizarse con una antelación de 15 (quince) días como mínimo a la fecha prevista para la ejecución de los ensayos y junto con él deberán presentarse las Normas de aplicación en idioma español.

9.6.5.2. Inspección

En la inspección, se realizará la verificación de:

- a) Identificación (según esta Especificación y las Planillas de Datos)
- b) Provisión de accesorios y características de los mismos
- c) Certificados de la calibración realizada por el Contratista.

9.6.5.3. Ensayos

Los tanques serán ensayados hidráulicamente en fábrica según lo indique la norma de fabricación del tanque.

Durante la puesta en servicio el ensayo consistirá básicamente en producir un corte de energía de alimentación a la bomba cuando la misma funciona a plena carga en régimen permanente. Durante el mismo se medirán en la impulsión presiones en función del tiempo en intervalos no mayores a 1 seg.

El instrumento de medición deberá asegurar un error relativo máximo de +/- 5% y los datos se almacenarán en soporte magnético o se graficarán mediante graforegistrador.

El Contratista deberá presentar un informe donde se grafique presión medida en función del tiempo. En caso de haberse instalado una variante propuesta por el Contratista, se deberá graficar junto a los valores medidos los calculados debiendo estar los valores medidos del lado de la seguridad con respecto a los calculados

El no cumplimiento del punto anterior será motivo para condicionar la Recepción Provisional de la Obra.

9.6.5.4. Aceptación del Suministro

La aceptación total o parcial del suministro se realizará cuando la Inspección emita el informe correspondiente y apruebe los protocolos de ensayos anteriormente mencionados.

La aceptación del suministro no libera al Contratista de su responsabilidad durante el período de garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra de dicho suministro.

9.6.6. Características y Materiales

Los tanques serán cilíndricos con fondos de forma semi-cilíndrica en chapa de acero soldado de calidad ASTM S.A.515 o superior. La soldadura de las uniones será realizada conforme a las reglas del arte y según los procedimientos más modernos.

El tanque será calculado, construido, probado e instalado según las Normas ASME Sección VIII u otras normas de reconocimiento internacional referentes a los tanques bajo presión, en su versión más actualizada. El diseño deberá contemplar la resistencia mecánica del tanque para las presiones máximas positivas a las que será sometido, y para una depresión de $-7mca$ como criterio de seguridad.

Se deberán presentar certificados de materiales empleados (deben ser todos nuevos y no reciclados o reutilizados), que cumplan con los requerimientos del código de diseño.

9.6.6.1. Soldadura

Habilitación del procedimiento de soldadura: Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar el tanque estarán pre-calificados en conformidad con las disposiciones de la Normas ASME sección VIII Subsección B parte UW y sección IX.

Calificación del Soldador: Toda la fabricación y la soldadura de campo se hará mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ASME Sección IX.

Certificación de soldadura: Se deberá presentar la certificación en soldadura Nivel 3 según Norma IRAM-IAS U 500:169.

Certificación radiológica: Se deberán realizar ensayos radiográficos de soldaduras, firmados por Nivel II en radiología industrial. El equipo de radiografía industrial para control de las soldaduras deberá ser propio.

9.6.6.2. Sistema de Presurización

La empresa contratista deberá proyectar y definir un sistema de control automatizado que deberá ser presentado y aprobado por la Inspección de Obra, y permita mantener el nivel de agua deseado dentro del tanque, a partir de la inyección de aire a presión, según lo determinado en el estudio del régimen impermanente.

9.6.6.3. Soportes o Pies de Apoyo

El tanque deberá contar con un mínimo de 3 soportes o pies de apoyo, preparados para amurar a una losa de hormigón o piso de concreto.

9.6.6.4. Revestimiento / Pintura

Terminación superficial interior:

Preparación de la superficie: Granallado calidad SA-2,5

Capa 1: Epoxi sanitario 250 micrones Previo arenado y granallado o según diseño requerido por la Ingeniería del proceso.

Terminación superficial exterior:

Preparación de la superficie: Arenado calidad SA-2,5.

Capa 1: Epoxi poliamida, espesor 175 μm .

Capa 2: Poliuretano alifático, espesor 75 μm .

9.6.6.5. Corrosión

El diseño del tanque incluirá un margen de seguridad de 2 mm de espesor de la pared de acero para este fin.

9.6.6.6. Elementos Adicionales

El tanque estará provisto de los siguientes elementos adicionales:

- Manómetro con su freno a la altura de un hombre
- Entrada de hombre, ubicada en la parte superior de diámetro DN 600mm.
- Cáncamos de izaje del tanque, 2 (dos).
- Toma de vaciado equipada con una válvula manual

10. OBRAS DE ARQUITECTURA

10.1. ALCANCE

Las presentes especificaciones se aplicarán a todas las obras de arquitectura que se contemplen en este Pliego. El Contratista presentará a la Inspección planos de arquitectura, fundación, estructura e instalaciones, para su aprobación, antes de iniciar la construcción.

10.2. EXCAVACIÓN

Es de aplicación lo especificado en el apartado 2.7 del presente Anexo del Pliego.

10.3. CIMIENTOS

Los cimientos llegarán hasta las cotas de fundación especificadas en el proyecto estructural aprobado por la Inspección, debiendo el Contratista verificar que se funde sobre el terreno resistente, aún cuando en los planos no se indique la profundidad o se indique otro valor. En lo que respecta a la fundación de estos locales, se cumplirá con lo especificado en el apartado “Fundaciones” del apartado 7 “Estructuras de Hormigón Simple y Armado y Obras Complementarias” del presente Anexo del Pliego.

La calidad del suelo elegido para cimentar será en todos los puntos comprobada por el Contratista en presencia de la Inspección y surgirá de los estudios de detalle de suelos y fundaciones que se efectúe en el lugar de construcción de la obra.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no apoyarán directamente sobre el suelo. Este después del compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón de limpieza H-8 de por lo menos 5,0 cm de espesor.

10.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos y cumplirá con lo especificado en los apartados 5 y 7 “Hormigones y Morteros” y “Estructuras de Hormigón Simple y Armado y Obras Complementarias” del presente Pliego.

En el caso que el Contratista opte por la alternativa de estructuras resistentes con muros portantes, deberá ejecutar el proyecto estructural de las mismas y especificar el método constructivo. En todos los casos el Contratista será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras, aunque el proyecto estructural haya sido aprobado por la Inspección y/o por el organismo competente en la materia.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus plantas y cortes y planos de armadura, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles. Además, deberán presentarse las planillas de doblado de hierros.

10.5. MAMPOSTERÍA

Los trabajos descriptos en este numeral incluyen la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios, la ejecución de los muros, las aislaciones hidrófugas, la construcción de los dinteles, la colocación de todas las piezas de hierro, el tomado de juntas de la mampostería a la vista y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

10.5.1. General

Los muros y tabiques de mampostería se ligarán con mortero A, E o F según corresponda.

Los ladrillos comunes serán de primera calidad, de los denominados de cal, todos de formas regulares y de las dimensiones determinadas por la Norma IRAM 12518. Sus dimensiones serán de 8 x A x B, de 12 x A x B y de 19 x A x B para paredes de los espesores determinados en los planos y de conformidad con la norma IRAM 12502. Las dimensiones A y B dependerán de los distintos fabricantes y serán aprobadas por la Inspección.

La trabazón entre mampostería y columnas o muros de hormigón se logrará a través de chicotes de hierro especialmente dispuestos en la estructura ($\varnothing$ 6 c/30 cm).

La mampostería responderá, en cuanto a sus dimensiones, a lo consignado en los respectivos planos. Las paredes, tabiques y pilares deberán quedar a plomo y no se admitirán desplazamientos ni deformaciones en sus paramentos.

La mampostería se hará en general de tal forma que el eje de la pared en elevación coincida con el eje del cimiento.

Los ladrillos, antes de colocarlos deberán ser mojados abundantemente, para que no absorban el agua del mortero.

Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1.5 cm de espesor, aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical.

Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos de ladrillos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos.

Transcurrido un tiempo prudencial de fragüe y antes del revocado se ejecutarán las canaletas y cortes necesarios para las instalaciones sanitarias, de electricidad, gas, etc., en el ancho y profundidad estrictamente indispensable, tratando de no debilitar las paredes.

La erección de la mampostería se practicará simultáneamente al mismo nivel en todas las partes que deban ser trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería.

A fin de asegurar la buena trabazón de las paredes y tabiques con las vigas y losas de techos, la erección de la mampostería se suspenderá a una altura aproximadamente de 3 hiladas por debajo

de esas estructuras hasta tanto se produzca el perfecto asiento de las paredes, después de lo cual se macizarán los espacios vacíos dejados, con ladrillos asentados a presión con un lecho de mortero A.

La mampostería de ladrillos a la vista se ejecutará con ladrillos comunes de primera calidad elegidos, que se ligarán con mortero E.

Los ladrillos que queden a la vista deberán estar perfectamente trabados, dejando juntas uniformes de 1 cm de espesor, que serán tomados con mortero A, quedando las mismas a plomo con el paramento.

Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y viento y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y a las especificaciones que anteceden, o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

10.5.2. Materiales

10.5.2.1. Ladrillos

Se emplearán ladrillos comunes de las dimensiones standard de plaza. Los mismos deberán ser bien cocidos, con aristas bien definidas, de textura homogénea y color uniforme, libres de fisuras o cavernas, sin vitrificaciones ni rajaduras y, golpeados entre sí, deberán dar un sonido metálico.

Los ladrillos comunes, ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero de acuerdo al apartado "Morteros" de este P.E.T.G., deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (80 Kg/cm²).

Los ladrillos prensados serán de estructura compacta, aristas vivas y caras planas, sin rajaduras ni rebabas. Estarán uniformemente bien cocidos, pero sin vitrificaciones y no deberán presentar núcleos calizos.

Los mismos, ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero de acuerdo al apartado "Morteros" de este P.E.T.G. deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm²).

Los ladrillos a emplearse en las obras a construir deberán seleccionarse entre los de color más uniforme y formas más regulares. Tendrán las siguientes dimensiones promedio: largo 23,3 cm; ancho 10,9 cm; espesor 5,4 cm; tolerándose en más o menos un centímetro en el largo y medio en las restantes dimensiones.

10.5.2.2. Morteros

Los materiales a utilizarse en la preparación de los morteros cumplirán las exigencias establecidas en las siguientes normas:

- Cemento norma IRAM N° 1503

- Cemento de alta resistencia a los sulfatos (para mampostería enterrada) norma IRAM N° 1669
- Cal hidráulica norma IRAM N° 1508
- Agregado fino norma IRAM N° 1512
- Agua norma IRAM N° 1601

Se utilizarán los siguientes dosajes, en partes en volumen, de material seco y suelto:

	Cemento	Cal hidráulica	Agregado fino
Para asiento de ladrillos	1/2	1/2	3
Para toma de juntas	1	-	3

10.5.2.3. Equipos

El equipo necesario para llevar a cabo los trabajos deberá ser aprobado previamente por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

Será obligación del Contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los equipos y elementos constructivos aprobados por la Inspección.

10.5.3. Aislaciones hidrófugas

Todos los muros perimetrales y los tabiques de mampostería llevarán una doble capa aisladora horizontal, unida con dos verticales a modo de cajón. Esta capa se hará con mortero H de cemento Portland normal, con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA 1 o de igual calidad. En correspondencia con las aberturas horizontales se harán descender por debajo del umbral, sin solución de continuidad.

10.6. CONTRAPISOS, PISOS Y ZÓCALOS

Los trabajos descriptos incluyen la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de los contrapisos, pisos y zócalos y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

10.6.1. Contrapisos

Los contrapisos a ejecutar sobre el terreno compactado serán de hormigón pobre.

Los agregados a utilizar serán arenas finas y gruesas, escombros libres de vegetales, raíces y polvos, o bien será de cascotes de ladrillos o tosca calcárea. La dosificación no será inferior de 1:8 y deberá ser aprobada por la Inspección.

Los contrapisos, según su destino, responderán a las siguientes especificaciones:

- a) Para interiores sobre tierra, con pisos cerámicos, el contrapiso tendrá 12 cm de espesor mínimo.
- b) Para exteriores sobre tierra, con piso de losetas de hormigón o piso de cemento alisado, será de 15 cm. de espesor mínimo.
- c) Para interiores sobre tierra, con piso de cemento rodillado, tendrá 15cm de espesor mínimo.

Sobre los contrapisos de las áreas cubiertas se incorporará una capa de mortero hidrófugo de 2,5cm de espesor mínimo, la que se prolongará por las paredes hasta la altura de los zócalos.

En todos los casos, el agregado grueso de cascotes podrá ser sustituido por piedra partida o cantos rodados.

10.6.2. Pisos cerámicos

Se emplearán baldosas cerámicas de primera calidad, las dimensiones y colores serán indicadas por la Inspección. La colocación se efectuará a bastón roto cuidando las líneas transversales y la alineación longitudinal.

La colocación se efectuará sobre contrapiso, previa confección de una carpeta alisada de mortero E. Para la fijación se utilizará mezcla adhesiva comercial tipo BINDAFIX de SIKA, KLAUKOL o igual calidad.

La superficie no presentará resalto entre piezas y las juntas se tomarán con pastina.

Los zócalos serán cerámicos y de las mismas características de las baldosas del piso.

10.6.3. Pisos de cemento rodillado

Este piso se construirá en los locales indicados en los planos. Se ejecutará con mortero constituido por 1 parte de cemento y 2 1/2 partes de arena mediana y se le agregará hidrófugo inorgánico Sika 1 o igual calidad, mezclado con el agua de empaste en la proporción recomendada por el fabricante. Este piso no tendrá menos de 3cm de espesor.

La mezcla de cemento se amasará con una cantidad mínima de agua y una vez extendida sobre el contrapiso será ligeramente comprimida y alisada hasta que el agua comience a refluir por la superficie. Posteriormente se emparejará la superficie y se pasará un rodillo metálico.

Salvo indicación en contrario de la Inspección, el piso se cortará en paños no menores de 0.80m x 0.80m, antes de terminar el fraguado; la ubicación de los cortes será determinada por el Contratista y aprobada por la Inspección.

A las 48 horas se cubrirá la superficie con una capa de aserrín o arena de 1", mojándola dos veces diarias durante 5 días.

La Inspección indicará la coloración que se le dará al cemento. Antes de su colocación el Contratista deberá presentar las muestras correspondientes para su aprobación.

Este piso se extenderá sobre las paredes como zócalo sanitario hasta una altura de 0.20m, uniéndose al revoque. La terminación será a la llana y la superficie deberá curarse adecuadamente durante 7 días.

10.6.4. Piso industrial

El Piso Industrial se construirá en los lugares indicados en los planos. El mismo deberá tener resistencia mecánica, ser impermeable y de fácil limpieza.

Estará compuesto por una losa de hormigón H-25, de 0,15m de espesor, reforzada con malla Q188 ($\varnothing$ 6mm, 15 x 15 cm), unidas con pasadores lisos de $\varnothing$ 20mm de 0,50m de largo, cada 0,40m y pasadores $\varnothing$ 16mm en juntas de moldeo y cabecera de paños.

El hormigón se colocará sobre polietileno de 200 μ m de espesor.

Este hormigón deberá tener una terminación alisada hasta último punto de fragüe, sobre el cual se deberá colocar una capa de 0,02m de endurecedor superficial tipo Grouter N28 de FERROCEMENT o similar.

Para obtener una mejor calidad del producto se deberá aplicar sobre el hormigón una capa de membrana de curado.

Las juntas se deberán sellar con un componente poliuretánico de dureza Shore D 65.

Para la ejecución de los trabajos se deberá nivelar la superficie y demarcar en paños, se colocarán moldes y/o guías de telgopor de 1 cm en juntas de dilatación, contra tabiques y columnas y contra todo elemento rígido. Se procederá a la colocación de la malla presoldada tipo Q-188 y de los pasadores, luego se colará el hormigón elaborado tipo H-25 y se procederá al acomodamiento, vibrado y reglado del mismo.

Una vez aplicado el endurecedor se deberá realizar una terminación mediante allanado mecánico y repasado manual de bordes hasta último punto de fragüe.

Aquellos pisos que requieran además de resistencia mecánica, resistencia química como el de la casa química, se constituirán con revestimiento de mortero de poliuretano tipo Multimix HF de FERROCEMENT o similar, de 6 mm de espesor, el cual se deberá colocar sobre una superficie libre y seca. Aserrado y sellado de juntas con sellador poliuretano monocomponente.

10.7. LOSA DE VIGUETAS

Cuando se especifique en los planos losas de viguetas, éstas se construirán con viguetas de hormigón pretensado y ladrillos cerámicos. Se colocará un nervio transversal de 0,10m de espesor, cada 1,00 m, armado con dos hierros de $\varnothing$ 8 mm. Llevará como mínimo 0,05m de capa de compresión por encima del nivel superior del ladrillo cerámico, con armadura de repartición en ambas direcciones (1 $\varnothing$ 4,2mm c/25cm).

El hormigón de la capa de compresión deberá ser como mínimo H-15. Para el mismo rige lo especificado en el apartado 5 "Hormigones y Morteros" del presente Anexo del Pliego.

En todos los casos el Contratista deberá presentar memoria de cálculo, planos y planillas de armadura ante la Inspección para su aprobación, con 30 días de anticipación respecto de la fecha prevista para el comienzo de los trabajos.

Para los materiales utilizados en la construcción de las losas rige lo ya especificado en el presente Pliego.

El rubro losas de viguetas incluye la provisión, acarreo, colocación de todos los materiales, incluidos aquellos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de las losas.

10.8. CUBIERTAS

10.8.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos especificados en este numeral consistirán en la provisión y colocación de las cubiertas y cabriadas en los techos que llevan chapas; en la ejecución de las impermeabilizaciones de las cubiertas planas incluyendo: barrera de vapor, aislación térmica, contrapiso de pendiente, carpetas para recibir y proteger la aislación hidráulica, la aislación hidráulica propiamente dicha y los solados, incluyendo las babetas y sus sellados; y la provisión y colocación de las tejas, correas, cabios, entablonado, membrana y listones y demás materiales para la cubierta de tejas.

10.8.2. Cubierta de chapas zincadas

Esta cubierta se construirá con chapas zincadas cal. 22, colocadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sobre una estructura de madera según lo indicado en los planos de proyecto.

El ítem incluye la provisión, acarreo y colocación de las chapas, de los tirantes, vigas y columnas de apoyo de madera; de todos los elementos necesarios para la fijación de las chapas entre sí, a la estructura de apoyo y de los elementos constitutivos de la misma entre sí; la pintura de toda la madera que constituirá la estructura de sostén y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para su correcta ejecución.

10.8.3. Cubierta sobre estructura metálica

Las chapas a utilizar serán del tipo GALVACOLOR o similar, y su espesor será el necesario para soportar los vientos locales, que se han utilizado en el cálculo de la estructura, no pudiendo ser menor que el N° 22. La Inspección elegirá el color de las chapas.

Debajo de la chapa se colocará un fieltro semirígido constituido por fibras de vidrio aglomeradas con resinas termoreducibles, revestido en una de sus caras con una hoja de aluminio reforzado.

El fieltro tendrá como función la aislación térmica y el aluminio, la eliminación del goteo por condensación en las chapas. Será de total incombustibilidad y brindará aislación térmica y absorción acústica. El espesor mínimo de dicho fieltro será de 50mm.

10.8.4. *Cubierta plana*

Comprende el contrapiso alivianado con pendiente, la carpeta de asiento, la membrana transitable y las babetas.

El contrapiso de pendiente se ejecutará con hormigón alivianado cuyo peso específico no deberá superar los 800/1000 kg/m³ y tendrá buena resistencia térmica. Podrá ser del tipo espumoso o con agregados livianos.

El hormigón espumoso se obtendrá a partir de un mortero adecuadamente dosificado de cemento y arena, con el agregado de un agente espumígeno y un agente estabilizador.

El hormigón alivianado obtenido con agregados livianos podrá elaborarse a partir de agregados naturales con proceso térmico (arcilla y pizarra expandida, perlita expandida, vermiculita exfoliada, etc.) o naturales sin tratamiento térmico (áridos silíceo-calcareos para hormigones cavernosos, tales como piedra pómez, puzolanas y granulares volcánicos).

En cualquier caso, se seguirá en un todo la dosificación, mezclado, vertido y curado recomendados por el fabricante, debiendo ser aprobado por la Inspección.

Los espesores, pendientes y dirección del escurrimiento serán los que figuran en los planos o, en su defecto, los que indique la Inspección.

Sobre el contrapiso se construirá una carpeta de asiento de 0.03m de espesor mínimo, que servirá de sustento de la membrana.

Esta carpeta se ejecutará con un mortero de cemento A (1:4) y su terminación será completamente lisa, sin protuberancias ni oquedades, siguiendo la pendiente del contrapiso.

Una vez completamente seca la carpeta, se procederá a la colocación de la membrana transitable, la misma será plástica con una capa superior de aluminio gofrado de 60 micrones mínimo, espesor mínimo de membrana 4 mm.

Las babetas se ejecutarán en el perímetro del techado y en todos aquellos lugares donde sean necesarias.

En el encofrado de las vigas de techo se dejará el listón correspondiente, siguiendo la pendiente del contrapiso, donde se materializará el rehundido, que permitirá el soldado de la babeta de terminación.

Todo el sector comprendido entre el borde superior de la losa hasta el rehundido, se pintará con dos manos de pintura asfáltica que servirá de imprimación, no pintándose la carpeta de asiento.

Las babetas serán independientes de la membrana.

La colocación de la membrana será semiflotante, cuidando que no quede tensada, con suficiente holgura para que se pueda contraer y dilatar libremente.

Se tendrá especial cuidado en la colocación en zonas de voladizos, abrazando la parte inferior del embudo de lluvia y sellando convenientemente la junta.

Este numeral incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales; la ejecución de las babetas, el contrapiso de hormigón y la capa de asiento; la provisión acarreo y colocación de la membrana y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de la cubierta plana.

10.9. REVOQUES

Los trabajos descriptos incluyen la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de la capa aisladora vertical especificada (en los casos que corresponda), los correspondientes jaharros y enlucidos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los revoques.

Sobre las mamposterías y tabiques internos y externos se ejecutarán los revoques y finos correspondientes, según la siguiente especificación:

Los revoques interiores serán jaharros de mortero P. El espesor máximo del jaharro será de 15mm. El enlucido interior se ejecutará con mortero N, utilizando cal aérea. Este enlucido se colocará sobre jaharro endurecido y bien humedecido, no permitiéndose su aplicación inmediata sobre el revoque anterior. Su espesor no será inferior a 5mm. La terminación se hará al fieltro con agua de cal.

En todo encuentro de revoques con estructuras de hormigón se ejecutará un corte perimetral en el revoque (buña) de 1 cm. de espesor, que servirá para el corte de las pinturas.

En las paredes que lleven revestimiento de azulejos los revoques serán jaharros E de 15mm. de espesor.

Cuando se deba revocar sobre superficies de hormigón, éstas se salpicarán previamente con una mezcla de cemento líquido y arena gruesa.

A fin de evitar posibles rajaduras por contracción de fragüe y dilataciones diferenciales entre materiales diferentes, se exigirá para la ejecución de todos los revoques y reparaciones, una dosificación muy bien controlada y única con los mismos materiales de origen. Los muros perimetrales serán también de bloques tipo PCR.

Los revoques exteriores llevarán una capa aisladora vertical de mortero H y luego un grueso de mortero P y un enlucido de mortero N.

Aquellas paredes exteriores que indiquen los planos se terminarán con un revestimiento tipo "símil piedra" de IGGAM o igual calidad.

Los muros perimetrales de ladrillo a la vista llevarán internamente una capa aisladora vertical, la cual se hará con mortero E de cemento Portland normal, con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA o igual calidad.

Los trabajos descriptos incluyen la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de la capa aisladora vertical especificada (en los casos que corresponda), los correspondientes jaharros y enlucidos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los revoques.

10.10. REVESTIMIENTOS

Estos trabajos incluyen la provisión, acarreo y colocación de los materiales, el sellado de las juntas y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los revestimientos.

10.10.1. Azulejos y cerámicos

Los revestimientos de azulejos ó cerámicos se colocarán en todos aquellos lugares que indique la planilla de locales hasta una altura de 2,50m.

Se utilizarán azulejos de 15 x 15cm y cerámicos de 20 x 20cm, de primera calidad, color a definir por la Inspección, tipo San Lorenzo, Cerro Negro o igual calidad.

La colocación será a junta recta cerrada. Se pegarán sobre jaharros con cemento adhesivo. Cuando se deban ejecutar cortes se efectuarán donde los indique la Inspección.

Se deberá obtener una superficie lisa sin deformaciones ni resaltos entre las piezas, no aceptándose aquellas que estén rajadas o cachadas en los bordes. El sellado de juntas se hará con pastina de cemento coloreado.

10.11. PINTURAS

Estos trabajos incluyen la provisión y acarreo de los materiales; la ejecución de las distintas capas de pintura, según las superficies; y la provisión de todos aquellos materiales, enseres, trabajos y mano de obra que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de las pinturas.

Comprende todas las pinturas interiores y exteriores de la obra civil, que incluye paredes, cielorrasos, carpintería, elementos de herrería y demás obras, de acuerdo a los planos, a estas especificaciones y a las indicaciones de la Inspección.

Las superficies a pintar deberán hallarse firmes, sanas y limpias. Los revoques serán lijados con papel de lija de grano mediano, y los paramentos se limpiarán con cepillo de cerda para quitar el polvo.

Las estructuras de hormigón que queden enterradas deberán ser pintadas con dos manos de pintura asfáltica. Para la parte exterior que quedará sobre el terreno natural, las mismas deberán ser pintadas con una mano de imprimación tipo Sellaplast y luego con tres (3) manos de pintura, la que será de primera calidad y de marca reconocida por la Inspección

La carpintería metálica será limpiada con cuidado, especialmente donde haya principio de oxidación, con cepillo de alambre de acero. Se aplicará una mano de desoxidante de acuerdo a las instrucciones del fabricante del mismo, pintándose luego con una mano de pintura anticorrosiva sintética en base a cromato de cinc y dos de esmalte sintético de alto contenido de sólidos. Las instalaciones electromecánicas que se encuentren a la vista, cañerías, estructura de techo, barandas, pasarelas, aparejos y todos aquellos equipos cuyas terminaciones no sean pulidas, se protegerán con esmalte sintético de alto contenido de sólidos, previa preparación de la superficie del mismo modo que el de la carpintería metálica.

Los colores a usar serán distintos, a determinar de común acuerdo entre la Inspección de Obras y el Contratista, tomando como base las Normas IRAM N° 2.507 para las cañerías y la N° 10.005 para seguridad en la industria. Antes de pintar deberán eliminarse de las superficies las oxidaciones, partículas de grasa, inclusiones, etc., siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1.042.

No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten los elementos pintados.

10.12. CARPINTERÍA METÁLICA, DE MADERA Y HERRAJES

Este numeral incluye la provisión, acarreo y colocación de marcos, puertas, portones, ventanas, ventiluces, vidrios y herrajes; como así también la provisión y ejecución de la pintura de la carpintería y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar incluidos explícitamente en este numeral sean necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

Los materiales y dimensiones de la carpintería a colocar en cada uno de los locales se encuentran en la Planilla de Carpintería incluida en los planos respectivos.

Las puertas de chapa serán de marco chapa BWG N°16, construida con perfiles de carpintería metálica de 40mm, zócalo de doble chapa BWG N°18 con refuerzos interiores; tres bisagras a munición de 20cm de largo cada una, cerradura Trabex o igual calidad, con pasadores antirrobo, de bronce platil; manija doble balancín reforzada de bronce platil.

Las puertas placas serán de marco de chapa BWG N° 16, hojas placa lisas, con bastidor de cedro espesor 36mm, con listones transversales cada 5 cm y terminación doble terciado de cedro 6mm de espesor, con cubrecanto perimetral de cedro para pintar; tres pomelas reforzadas de hierro largo 15cm, con tornillos; cerradura doble cilindro con pestillo patente, de bronce platil; manija doble balancín reforzado, de bronce platil.

Los portones indicados en los planos estarán constituidos por hojas de chapa BGWN°18, con bastidor metálico y marco de chapa BGWN°16.

La madera de las puertas se labrará con el mayor cuidado, y las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto, sin vestigios de aserrado o depresiones. Las aristas serán bien rectilíneas lijándose para eliminar los cantos vivos. Tanto el bastidor como el enchapado serán de madera de primera calidad.

La colocación de los marcos se encuentra incluida en la mampostería.

Las cerraduras serán provistas con dos llaves cada una.

Las ventanas metálicas tendrán marco de chapa BWG N°16 y serán corredizas o fijas de acuerdo a lo indicado en los planos, con vidrio entero o repartido y celosía.

Los ventiluces serán metálicos a banderola partida al medio, de marco de chapa BWG N°16, hojas de perfil de carpintería metálica con accionamiento por medio de brazo de empuje.

Las partes móviles se colocarán de tal forma que giren o se deslicen suavemente, sin tropiezos, con el juego mínimo necesario.

Se rechazarán las hojas de madera, que durante la ejecución de la obra o plazo de garantía, se hubieran hinchado, alabeado, resecao, oxidado o deteriorado quedando a cargo del Contratista la provisión y colocación de nuevas hojas.

También correrá por cuenta del Contratista la reparación de desuniones que se hubieran producido en hojas y marcos y el arreglo de las partes móviles que giren o se muevan con tropiezos o fuera de los límites previamente fijados.

El Contratista presentará oportunamente a aprobación de la Inspección, un muestrario completo de los distintos herrajes a emplear, el que una vez aprobado, quedará en poder de la Inspección para contraste. Este muestrario será devuelto al Contratista al final de la obra.

Los vidrios estarán exentos de todo defecto y no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otras imperfecciones. Estarán bien cortados, con aristas vivas y serán de espesor regular.

Se utilizarán vidrios triples, espesor mínimo 4,2 mm para toda la carpintería metálica salvo en aquellos casos en que se especifique lo contrario.

Deberán cortarse de forma tal que dejen una luz de 6 mm en dos de sus caras.

Todos los vidrios llevarán contravidrios que se colocarán con masilla plástica no admitiéndose el uso de masillas viejas ablandadas con aceites.

Los contravidrios se colocarán tomando las precauciones necesarias para no dañar la estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebabas o resaltos.

No se permitirá la colocación de vidrios en aberturas que no estén pintadas, por lo menos con una mano.

10.13. CIELORRASOS

10.13.1. General

Este numeral incluye la provisión de todos los elementos y materiales necesarios para la ejecución de los cielorrasos especificados, su infraestructura, sellado, tomado de juntas, unión con carpinterías o paramentos, agujeros para artefactos de iluminación, etc., la ejecución del cielorraso y trabajos que sin estar explícitamente indicados sean necesarios para la correcta terminación.

Los cielorrasos se ejecutarán verificando previamente las alturas de los mismos, a fin de salvar cualquier inconveniente que se pudiera producir con la adopción de las alturas consignadas en los planos.

Los morteros de azotado y revoques se encuentran incluidos en el artículo correspondiente a "Revoques".

El paramento de los cielorrasos será perfectamente liso, sin manchas ni retoques aparentes. Las superficies planas no podrán presentar alabeos, grietas, bombeos o depresiones.

El Contratista deberá verificar en obra con la debida anticipación, las medidas indicadas en los planos a los efectos de salvar posibles errores en las mismas, corriendo por cuenta del Contratista cualquier modificación que fuera necesario realizar, si no tomara su precaución.

El Contratista determinará previamente la altura final que deberá tener el cielorraso terminado y trazará una marca perimetral con ayuda del nivel de agua.

De ninguna manera se aceptará un salto en el nivel del cielorraso en un mismo local o en locales contiguos aún cuando eso no sea visible, salvo los específicamente indicados en los planos.

Se cuidará especialmente el paralelismo del cielorraso con los cabezales de los marcos, contramarcos y todo otro elemento que esté próximo al mismo.

Los cielorrasos se construirán y verificarán con luz rasante a fin de evitar toda clase de ondulaciones.

Las perforaciones para los artefactos de iluminación estarán ubicadas según planos, o donde la Inspección lo determine.

10.13.2. Cielorrasos de Hormigón visto

Se seguirá lo indicado en las especificaciones para el hormigón armado. Además, cuando deban efectuarse losas de hormigón armado con su cara inferior tratada “a la vista”, el Contratista deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Para todo tipo de encofrado, se exigirá nivelación perfecta mediante nivel óptico.
- Antes de colar el hormigón, el Contratista eliminará clavos sueltos, aserrín, viruta y cualquier otro elemento que afecte la terminación de la estructura.
- Las armaduras no apoyarán directamente sobre el encofrado, debiendo colocarse distribuidos convenientemente, separadores (cemento 1 y arena 3) de 1.5 cm de altura y 3 x 3 cm de base, fijados a las armaduras.
- Las deficiencias que presentara la superficie luego del desencofrado, serán subsanadas por el Contratista y a su cargo. Por ejemplo: pulido de las rebabas con piedra se carburo de silicio, relleno de oquedades imprevistas con mortero de cemento (1:3) del mismo tipo utilizado en la estructura. Una vez seco el remiendo, debe quedar de igual color que el resto y pulirse a piedra fina para homogeneizar las superficies. Las partes vistas no presentarán muestras de pulidos parciales, y de ocurrir esto, se pulirá toda la superficie.

10.13.3. Cielorraso aplicado a la cal y/o yeso

En este rubro se encuentran contemplados la totalidad de los trabajos necesarios para la provisión y realización de cielorrasos aplicados a la cal o yeso, cualquiera sea la superficie sobre la que se apoye, sus dimensiones, ubicación o destino del local incluyendo la buña perimetral de 1.5 x 1.5 cm.

Bajo la superficie sobre la que se aplique, se efectuará un salpicado previo, luego un jaharro H, para finalizar con el enlucido de yeso o con mortero M, si es a la cal. En este último caso la terminación será fratazada al fieltro.

El espesor total de morteros H más M o yeso no deberá superar los 4 cm.

10.13.4. Cielorrasos suspendidos a la cal y/o yeso

En este rubro se encuentran contemplados la totalidad de los trabajos necesarios para la provisión y realización de cielorrasos suspendidos, independientemente de la estructura usada, sus dimensiones, ubicación o destino del local y material de terminación, inclusive elementos de sujeción, buña perimetral de 1.5 x 1.5 cm, y/o demás elementos que indiquen los planos y detalles, tales como artefactos y rejillas.

Los armazones metálicos estarán sujetos con tensores de hierro Ø 6 a los chicotes de la losa de hormigón armado. El entramado metálico será construido con barras de Ø 8 y Ø 12 c/30 cm en sentido contrario y en sus cruces se los atará con alambre negro. Debajo de dicho entramado, se colocará metal desplegado BWG N° 18, que irá perfectamente atado al entramado de hierros.

Para bajo cubiertas con estructura metálica, los tensores de Ø 6 se tomarán a las piezas de las estructuras mediante abrazaderas u otro dispositivo que permita la sujeción sin alterar la resistencia de la estructura o cubierta. Los puntos de soporte formarán reticulado de 0.90 m x 0.90 m para lo cual, de no coincidir estas posiciones con las piezas de la losa o cabriada, se construirá una estructura intermedia que permita utilizar ese módulo.

Sobre el metal desplegado se aplicará un azotado apretándolo bien en todos los intersticios; después se aplicará un jaharro de mezcla, y luego un enlucido, previamente aprobado por la Inspección. Previo a la aplicación del enlucido se deberá mojar abundantemente el jaharro.

Para aislar térmicamente los ambientes, encima del entramado se colocarán fieltros de fibra de 50mm de espesor, placas de poliestireno expandido, espesor mínimo 4cm u otro tipo de aislación térmica aprobada por la Inspección.

10.13.5. Cielorraso suspendido de placas prefabricadas

Donde se indique cielorraso suspendido de placas prefabricadas, éstas se montarán sobre un sistema de suspensión constituido por perfiles de aluminio, suspendidos de las cabriadas estructurales.

Las placas a colocar deben reunir las siguientes condiciones:

- Inflamabilidad: no deben ser inflamables ni propagar llamas.
- Aislación térmica - el coeficiente de conductibilidad térmica será menor a 0.050 Kcal/m².h.°C
- Absorción de la humedad relativa del aire en el interior del ambiente.
- Elevada resistencia a la flexión.
- Debe ser de fácil y rápida colocación.
- Inmunidad: respecto de insectos, roedores, hongos y bacterias.
- Estética: la cara exterior debe brindar un efecto decorativo.

La Inspección deberá aprobar el tipo de placa, previo a su provisión y acopio.

Con una antelación no inferior a los sesenta (60) días respecto de la fecha prevista para el inicio de los trabajos, el Contratista presentará a la Inspección muestras y especificaciones técnicas de

las placas que propone utilizar, las que no podrán ser despachadas a obra hasta no contar con la pertinente aprobación.

10.14. INSTALACIONES SANITARIAS

10.14.1. General

Los trabajos descriptos en este numeral incluyen la provisión, acarreo e instalación de todos los materiales, artefactos, griferías, accesorios, mesadas, etc.; el relleno de canaletas; las pruebas hidráulicas y de desinfección de las cañerías destinadas a agua potable.

También se incluyen todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Las instalaciones sanitarias de los baños, cocina y office incluyen la instalación de agua fría y caliente y desagüe cloacal, de acuerdo con el plano correspondiente, con lo indicado en este Pliego y con las instrucciones impartidas por la Inspección.

En el plano se indican los materiales de las cañerías, sus diámetros, las piletas de patio y la ubicación de los artefactos.

Los materiales a utilizar serán de primera calidad. La instalación respetará las "Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales" de la ex O.S.N. Los materiales, diámetros de las cañerías, accesorios y artefactos responderán a las normas en vigencia.

La instalación interna de agua se conectará directamente al tanque.

Antes de la ejecución de la instalación sanitaria el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, los planos correspondientes y el detalle completo de las características (tipo, fabricante, etc.) de todos los elementos a proveer y colocar, incluida la grifería y los artefactos sanitarios.

Previo a la instalación de las cañerías de agua y desagües deberá constatarse la total y correcta compactación de todo el espesor del relleno donde serán asentadas las mismas. Una vez efectuadas las instalaciones de agua y de desagües y antes de proceder al tapado de las cañerías, se harán las pruebas hidráulicas correspondientes.

Las instalaciones internas de agua potable y desagüe cloacal de los distintos edificios se conectarán al sistema a los sistemas internos de agua potable y tratamiento de líquidos cloacales.

10.14.2. Calidad de materiales

Todos los materiales y artefactos a utilizar en las instalaciones serán de la mejor calidad, pudiendo rechazarse por la Inspección todo material o artefacto que no estuviera en perfectas condiciones de construcción y/o cuyos defectos perjudicaran el buen funcionamiento de los mismos.

La broncearía será de espesor uniforme, no admitiéndose oquedades, rayaduras ni fallas en los cromados; de igual forma se procederá con los compuestos de acero inoxidable u otros materiales. Los accionamientos y roscas serán de fácil accionamiento, y no se admitirá el reemplazo de componentes debiéndose reemplazar la pieza íntegra.

10.14.3. *Excavaciones y zanjas*

Las zanjas destinadas a la colocación de los caños deberán excavarse con toda precaución, cuidando no afectar la estabilidad de los muros. Serán del ancho estrictamente necesario y su fondo, además de tener la pendiente requerida, deberá formarse de tal manera que los caños descansen con toda su longitud, salvo sus uniones.

Cuando la naturaleza del terreno o profundidad de las zanjas exija el apuntalamiento, éste deberá reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de los trabajos con la mayor seguridad para el personal y las obras, incluyendo si fuera necesario el achique de agua.

Los anchos de la zanja serán los que se establecen a continuación:

Diámetro de las cañerías	Ancho de zanja
< 0,100 m	0,40 m
0,150 m	0,55 m

El relleno se hará por capas de 0,15 m de espesor máximo, bien humedecidas y compactadas mecánicamente.

Cualquier exceso de excavación será rellenado con hormigón sin que ello importe reconocer adicional alguno para el Contratista.

10.14.4. *Calzado de cañerías*

Colocadas las cañerías en el fondo de la zanja con sus pendientes proyectadas, se calzarán convenientemente con hormigón de cascotes abarcando el cuerpo del caño y el asiento de los accesorios.

Todas las cañerías deberán quedar sólidamente aseguradas mediante grapas cuyo detalle constructivo y muestra deberán ser sometidas a la aprobación de la Inspección. La fijación de las grapas en general se hará por medio de bracas de expansión, teniendo especial cuidado de no dañar la estructura y los muros donde se colocan.

10.14.5. *Instalaciones de cloacas*

Las instalaciones sanitarias se harán con el sistema americano. Toda instalación se efectuará con contrapiso y suspendido.

En este rubro se emplearán los siguientes materiales:

Los caños serán de PVC o polipropileno. En el caso del desagüe del laboratorio se utilizará material plástico resistente al ataque de los ácidos.

Todas las cañerías colocadas suspendidas o las verticales fuera de los muros, deberán ser aseguradas con grapas especiales.

Todos los caños de descarga y ventilación rematarán en las azoteas o techos a la altura reglamentaria con sombrerete.

Todos los inodoros serán a pedestal con depósito a mochila, y deberán llevar una llave exclusiva en la cañería previo a la alimentación del depósito.

Todos los mingitorios serán de colgar mural corto con desagüe en pileta de patio, y los depósitos de tipo Dai.

Las cámaras de inspección estarán construidas en hormigón H-17 de acuerdo a lo especificado en el presente pliego.

10.14.6. Instalaciones pluviales

Todas las aguas de lluvia desaguarán, en las zonas indicadas por la Inspección, de manera de no afectar las obras motivo de este contrato.

En esta instalación se emplearán caños de PVC o polipropileno.

10.14.7. Instalaciones de agua fría

Para estas instalaciones se podrán emplear los siguientes materiales:

- Caños de bronce tipo Hidro Bronz de Decker o igual calidad, o caños de polipropileno.
- Las llaves de paso generales serán a esclusa, íntegramente de bronce.
- Todas las llaves de paso ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce cromado con indicación "F" y tendrán campanas de bronce.
- Todas las canillas de servicios serán de bronce con indicación "F".

10.14.8. Instalaciones de agua caliente

Para esta instalación se podrán emplear los siguientes materiales:

Caños de bronce tipo Hidro Bronz de Decker o caños de polipropileno para agua caliente.

Las llaves de paso generales serán a esclusa íntegramente de bronce cromado con doble prensa estopa.

Las llaves de paso ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce cromado con indicación "C" y tendrán campanas de bronce fundido.

Las cañerías conductoras de agua caliente, se aislarán de la siguiente manera:

Las montantes troncales y bajadas se aislarán con secciones rígidas de lana de vidrio de 1" de espesor, Vidrotel o similar, revestidas con chapas de aluminio conformadas y sujetas con tornillos Parker.

10.14.9. Prueba

Todas las cañerías de cloacas y pluviales serán sometidas a prueba hidráulica y prueba del tapón, para comprobar la uniformidad interior y la ausencia de rebarbas.

Las cañerías de agua fría y caliente se mantendrán cargadas a la presión natural del trabajo durante tres días continuados como mínimo antes de taparlas, y a una presión igual a una vez y media de trabajo. Esta presión se mantendrá un mínimo de 20 minutos, verificándose que dicha presión no varíe en este lapso y que no se hayan producido pérdidas en el recorrido de la cañería.

Esas pruebas no eximen de responsabilidad al Contratista por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

10.14.10. Artefactos y grifería

El Contratista proveerá los artefactos sanitarios, accesorios y griferías que se especifican y se detallan en los respectivos planos y planillas, y/o elementos de ítem que aunque no estén especificados ni dibujados, serán necesarios desde el punto de vista constructivo y/o estético, a fin de asegurar el correcto funcionamiento, montaje y/o terminación de los trabajos previstos en este rubro.

Toda la grifería y artefactos sanitarios a utilizar deberán ser de primera calidad.

La grifería será "FV" o igual calidad, los artefactos y accesorios sanitarios FERRUM o igual calidad, los depósitos (DAI y DAM) serán FRANKLIN o igual calidad. Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Inodoro a pedestal, tipo Ferrum o igual calidad, con sus bridas y enchufes de bronce cromado.
- Bidet, tipo Ferrum o igual calidad, con sus bridas y enchufes de bronce cromado.
- Depósitos (DAI) a botón, para inodoro, tipo mochila de 12 litros, Ferrum o igual calidad.
- Asientos para inodoro plástico reforzado.
- Portarrollo, percha doble, jaboneras de 0,15 m * 0,15 m con agarradera para las ducha, jabonera de 0,15 m * 0,15 m sin agarradera para los lavatorios.
- Ducha articulada, con juego mezclador de dos llaves, tipo FV reforzado o igual calidad.
- Rejillas de piso de 0,15 m * 0,15 m de bronce cromado, con tornillos y marco donde los planos así lo indiquen.
- Lavatorio a pedestal, tipo Ferrum o igual calidad.
- Canillas mezcladoras, pico fijo, bronce cromado FV reforzado o igual calidad, para lavatorio y ducha.
- Botiquín de acero inoxidable de un cuerpo con repisa, de 0,30 m * 0,45 m.
- Calefón de igual capacidad a la indicada en los planos.

El color de los artefactos y de los accesorios será determinado por la Inspección.

- Las mesadas serán de granito, de color a determinar por la Inspección, de 2.5 cm de espesor, con bacha de acero inoxidable.
- Muebles bajo mesada serán de estructura de madera aglomerada, enchapada interior y exteriormente con laminado plástico melamínico, puertas de aglomerado enchapadas en ambas caras, con bisagras de resorte y retén magnético, con un estante interior de aglomerado enchapado. Este mueble deberá tener una cajonera de cuatro cajones, con sistema de correderas metálicas con ruedas de nylon que permitan su movimiento sin dificultad ni balanceos. El color del laminado plástico será determinado por la Inspección.
- Canillas mezcladoras, pico movable, bronce cromado FV reforzado o igual calidad (agua fría y caliente), para mesada.

10.15. INSTALACIONES DE GAS

10.15.1.1. General

La instalación de gas incluye la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales y artefactos, la ejecución de todos los trabajos indicados en este numeral y en los planos; tramitaciones, pruebas, planos aprobados y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

También incluye la totalidad de los artefactos instalados y funcionando. Los mismos deberán tener una garantía mínima, por escrito, de un año a partir de la recepción provisoria final de la obra.

El Contratista, antes de la ejecución de la instalación de gas de los distintos edificios y con suficiente antelación, deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, los planos correspondientes y el detalle completo de las características (tipo, fabricante, etc.) de todos los elementos a proveer y colocar, incluidos los artefactos.

Las instalaciones de gas deberán cumplir en un todo con las normas de la Empresa prestataria del servicio en la zona.

Por cuenta del Contratista correrán todos los gastos de la gestión, instalación y prueba requeridas por la Empresa, como así también los planos de la instalación aprobados.

Los artefactos serán de primera calidad, de marcas de reconocido prestigio y aprobados por la Empresa Prestataria del Servicio.

10.16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Comprende la provisión, transporte, instalación y puesta en funcionamiento, de la totalidad de las instalaciones eléctricas de iluminación y tomacorrientes ubicadas en el interior de los edificios o dentro de los límites de las estructuras.

La instalación eléctrica se realizará en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano correspondiente, lo especificado en el presente Pliego y lo indicado por la Inspección y se ajustará a la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

Los materiales y artefactos de iluminación responderán a las presentes especificaciones y a lo indicado en el plano respectivo. Los mismos deberán tener una garantía mínima, por escrito, de un año a partir de la recepción provisoria final de la obra.

El Contratista, antes de la ejecución de esta instalación en los distintos locales y con suficiente antelación, deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, los planos correspondientes y el detalle completo de las características (tipo, fabricante, etc.) de todos los elementos a proveer y colocar, incluidos los artefactos de iluminación.

Las instalaciones se efectuarán en cañerías embutidas en paredes y losas, y cañerías aéreas en los cielorrasos. Para ello, se empleará caño de acero semipesado tipo MOP fabricado según normas IRAM 2005, salvo que los planos indiquen otra cosa.

Las bocas y registros serán de chapa semipesada octogonales o rectangulares según correspondan y se unirán a las cañerías indefectiblemente mediante conectores apropiados de chapa de acero galvanizada.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico, contruidos bajo normas IRAM 2211, con aislación de PVC (antillama). La sección mínima a emplear será de 1,5 mm² para iluminación y 2,5 mm² para tomacorrientes.

Las uniones o empalmes de las líneas, nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicadas en las cajas de paso, inspección, salida o derivación y aisladas convenientemente mediante cinta vinílica autoadhesiva.

En todos los casos los conductores deberán colocarse con colores codificados a lo largo de toda la obra, que identifiquen claramente a los conductores “vivo” (220V respecto de tierra) y “neutro” de la instalación, para su mejor individualización y control.

El conductor de puesta a tierra deberá ser de cobre cableado y recorrer la totalidad de las cañerías y en todos los casos deberá ser desnudo, de una sección mínima de 1,5 mm². La toma principal del conductor de puesta a tierra deberá ser como mínimo de 10 mm² de sección.

Las llaves de efecto deberán ser de la mejor calidad, tipo industrial, su mecanismo que se seccionará a tecla, deberá ser de corte rápido con contactos sólidos y garantizados para intensidades no inferiores a los 6 amperes. Las partes metálicas conductoras deberán ser de bronce o cobre reforzado y los contactos serán elásticos.

Se entiende por llaves de efecto, a las llaves de 1, 2 y 3 puntos, un punto y toma simple y combinación simple. Estas llaves se ubicarán de modo tal que siempre seccionen el conductor “vivo” de la instalación (220V respecto de tierra).

Los tomacorrientes deberán ser para una corriente nominal de 10 A en 220 V, debiendo ser las partes metálicas conductoras de bronce o cobre reforzado y los contactos elásticos y contar con contacto de puesta a tierra, bajo normas IRAM 2072 y 2156.

En caso de instalación de artefactos a la intemperie, tales como reflectores en muros externos o en el techo, alimentados desde el interior del edificio, el tramo de cañería que emerge al exterior se ejecutará en hierro galvanizado hasta la primera caja embutida en el interior del local.

El cable que se utilice en ese tramo será del tipo subterráneo con doble vaina de PVC (tipo Sintenax o igual calidad) y emergerá del tramo de caño a la intemperie mediante una pipeta y

prensacable. En los artefactos de iluminación externa, fijados a muros o techos, se tomarán similares precauciones para el ingreso de cables.

Salvo indicación en contrario las luminarias cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Artefacto tipo tortuga

Constará de una armadura hermética, tipo tortuga redonda, construida en aluminio fundido, porta lámpara de porcelana, guarnición de neoprene, con globo de vidrio pirex claro, reja de protección de alambre galvanizado o de aluminio fundido, equipada con una lámpara incandescente de hasta 100 W.

- Artefacto de oficina fluorescente

Será del tipo abierto, con base de chapa de acero esmaltada al horno de calibre no inferior al N° 18, sin cubierta ni difusores. Se instalarán en los locales indicados en los planos. Contendrá zócalos Norma IRAM y dos tubos fluorescentes de 36 W cada uno, reactancia con sello IRAM, arrancador Norma IRAM y capacitor con sello IRAM, de 4uF.

- Artefacto escolar incandescente

Estará compuesto por una base circular de diámetro no inferior a 200mm de chapa de acero esmaltada al horno de calibre no inferior al N° 18, con una cubierta de vidrio opalino roscada a la base o sostenida por no menos de tres tornillos. Será apto para montaje adosado a techo o pared y tendrá capacidad para una lámpara de hasta 60 W.

Todos los artefactos eléctricos, deberán estar provistos de sus correspondientes lámparas y/o tubos. Además el Contratista deberá proveer como stock, por lo menos 2 lámparas y/o tubos por cada artefacto colocado.

Los artefactos serán de primera calidad y de marcas de reconocido prestigio.

10.17. MATAFUEGOS

A los efectos de asegurar una adecuada protección contra incendio el Contratista deberá proveer e instalar los dispositivos (matafuegos, baldes de arena, etc.), de prevención acorde a las normas vigentes provinciales y municipales.

Los matafuegos serán de reconocida calidad y responderán en un todo a las Normas IRAM vigentes.

Cada elemento de seguridad contará con la correspondiente señalización que permita su rápida ubicación en caso de incendio.

11. BOMBAS

11.1. GENERALIDADES

La presente especificación técnica cubre los requerimientos mínimos que serán exigidos para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las bombas a proveer para la Planta.

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas y accesorios, debiendo aportar las garantías del fabricante que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos por un período de cinco (5) años.

La provisión de cada electrobomba, además del propio equipo, incluirá:

- Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento (cuando corresponda).
- Curvas características de las bombas.
- Manual de instrucciones, operación y mantenimiento.
- La instalación y puesta en marcha.
- Toda la información indicada en la hoja de documentos y datos requeridos, que forma parte de la provisión.
- Estudio hidráulico para la verificación de las bombas ofertadas.
- Ensayos de performance en fábrica.
- Datos garantizados.
- Repuestos

11.2. ESPECIFICACIONES BÁSICAS

11.2.1. Normas a utilizar

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

IRAM:	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
AWWA:	American Water Works Association
HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS (U.S.A.)	
ANSI:	American National Standards Institute
ASME:	American Standard of Mechanical Engineering
ASTM:	American Society for Testing and Materials
DIN:	Deutsches Institut Fur Normung e.v.
ISO:	International Organization for Standardization

En todos los casos se indicarán claramente en la Oferta, las normas a emplear en la fabricación y ensayos.

11.3. REQUERIMIENTOS GENERALES

11.3.1. Para las bombas

Se remitirán Certificados de Procedencia de Materiales o en su defecto certificados de Análisis Químicos de estos, de las siguientes partes de las Bombas: Impulsores, Ejes, Manguito de Protección, Aros de Desgaste y Caja de Empaquetadura.

11.3.2. Para los motores

Motores: Estatores, Rotores, Bobinados.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas de Bomba ni Motor.

El pintado protector del equipo será ejecutado según los Standard del proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear. No se admitirá el pintado sin la previa inspección.

Todos los productos utilizados en los trabajos como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán de marcas reconocidas y de primera calidad.

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba
- Número de serie y año de construcción
- Caudal en m³/h
- Altura en m
- Peso específico del líquido
- Potencia máxima absorbida por la bomba.

De igual manera se procederá con los datos del Motor

Se deberá entregar así mismo, dos copias de cada placa a la inspección.

11.4. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

La Inspección tendrá libre acceso al taller del Fabricante, de Motores y de Bombas, para controlar el estado de avance de los trabajos y asistir cuando lo requiera, a los controles y ensayos.

La Inspección acordará con el Fabricante para establecer a cuáles controles o ensayos desea asistir. Cuando se requiera la presencia de la Inspección, el Fabricante deberá dar aviso anticipadamente.

11.4.1. Bombas

La Inspección estará normalmente presente en el ensayo de funcionamiento, del ANPA, y en el Control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento).

Todos los ensayos deberán ser ejecutados en Bombas sin pintar.

No se aceptarán Curvas ni testes, provistos por el Fabricante en los que no haya estado presente la Inspección.

Antes del envío a Obra, la bomba será desarmada, limpiada, lubricada, armada y rotulada (placas).

En el caso de equipamiento de origen extranjero los ensayos solicitados se realizarán necesariamente en los talleres del fabricante.

Se realizarán Inspecciones periódicas a la Fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

De igual manera se procederá con los Motores.

Los Gastos que ocasionen las Inspecciones correrán por cuenta de la Contratista, y se considerarán Incluidas en la Oferta.

Finalizada la construcción de cada bomba se someterá a ensayos hidrostáticos para comprobar la bondad de los materiales y sellos.

La presión de prueba será 1,5 veces la de trabajo.

Cuando se concluya el acoplamiento del motor se realizarán los ensayos de funcionamiento y de ANPA.

Los resultados de los mismos deberán cumplir con los Datos Garantizados, para la Potencia en el Punto de Trabajo exigido, permitiéndose las Tolerancias que más adelante se especifican.

La aceptación total o parcial del suministro se realizará cuando la Inspección emita el Informe correspondiente y Apruebe los Protocolos de Ensayos anteriormente mencionados.

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar las bombas a la Obra como así tampoco realizar, la Instalación y la Certificación de las mismas.

La Aceptación del Suministro no libera al Contratista de su Responsabilidad durante el Período de Garantía, sino que sólo autoriza el Despacho a Obra del mismo.

Una vez finalizado el montaje de las bombas se procederá, para cada una, y en el tramo de Acueducto (Cañería) correspondiente, a hacer las verificaciones de Caudal, Altura Manométrica, Potencia Absorbida y Rendimiento de la siguiente forma:

- a) Una hora de funcionamiento a la mitad del Caudal Nominal Medio.
- b) Una hora de funcionamiento a los tres cuarto del Caudal Nominal Medio.
- c) Seis horas de funcionamiento al Caudal Nominal Medio.

De igual manera, se procederá a la determinación de la curva Q-H de todas las bombas trabajando en paralelo, al caudal solicitado.

11.4.1.1. Tolerancias

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en más de 2 % (+ dos por ciento) y en menos del 0,5 % (- cinco por ciento) para los valores de caudal de las bombas.

$$tqf = +2 \% \text{ ó } -0,5 \%$$

Por otro lado, teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establecen los siguientes valores de error de medición:

Caudal (Q):	eqi = +0,5 % eqi = - 0,5 %
Presión manométrica total (H):	ehi = + 0,5 % ehi = - 0,5 %
Potencia eléctrica (W):	ew = +/- 0,5 %

Tolerancias totales

Caudal:

$$Tq = tqf + eqi = + (2 \% + 0,5 \%) = + 2.5 \%$$
$$Tq = tqf + eqi = + (-0,5 \% - 0,5 \%) = - 1 \%$$

Altura:

$$Th = eh = + 0,5 \%$$
$$Th = eh = - 1 \%$$

Potencia:

$$Tw = ew = + 0,5 \%$$
$$Tw = ew = - 0,5 \%$$

Error relativo y tolerancias admitidas para los valores calculados de rendimiento

Error relativo:
$$e = \sqrt{e^2_q + e^2_h + e^2_w}$$

$$e = \sqrt{0,5 \% ^2 + 0,5 \% ^2 + 0,5 \% ^2}$$

Tolerancia relativa máxima

$$T = 0.86 \%$$

11.4.1.2. Multa

Cuando el rendimiento verificado en el ensayo, una vez efectuadas las correcciones por tolerancia sea inferior al garantizado, se aplicará al Contratista una multa en base a la siguiente expresión:

$$M = 0,035 \cdot C \cdot g - e (1 + T) \times 1005 \cdot C \cdot [g - e \cdot (1 + T)]$$

Donde:

M: Multa a aplicar en pesos

g: rendimiento garantizado

e: rendimiento verificado en el ensayo de mayor diferencia con respecto a los garantizados, para cualquiera de los estados de carga indicados.

C: Costo total del equipo electro-bomba

T: Tolerancia.

11.4.1.3. Rechazo

Cuando en los ensayos se comprobara un rendimiento al que sumándole la tolerancia admitida, resulte inferior en más del 3 % (tres por ciento) al de la Oferta, para cualquiera de los estados de carga garantizados, o si el caudal del Grupo de Bombas fuera menor que el de diseño los grupos electro-bombas serán rechazados. El Contratista deberá efectuar el cambio de los equipos o las modificaciones necesarias a su exclusivo cargo, a los efectos de corregir la anomalía señalada precedentemente, siguiéndose los pasos indicados anteriormente.

11.5. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Los equipos serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. El embalaje será del tipo marítimo con carteles notables que indiquen su contenido en Idioma de Origen y en Castellano.

11.6. GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista Garantizará el buen funcionamiento de los equipos durante el Plazo de Garantía de la Obra, el cual se cumple a los 12 (doce) meses contados a partir de la Recepción Provisoria. Hasta esa fecha el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción, de instalación y/o incorrecto funcionamiento.

11.7. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de Datos Garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según lo siguiente:
Se presentarán las Curvas Características de las Bombas, indicándose para cada una, los siguientes Datos Garantizados:

Curvas Características:

- Q – H : (Caudal-Altura)

- Q – N : (Caudal-Potencia)
- Q – h: (Caudal-Rendimiento)
- ANPA : (Altura Neta Positiva de Aspiración)
- Energía – Costo(\$)

La Curva Característica (Caudal – Altura), tendrá un incremento de la altura al disminuir el caudal hasta cero en forma coherente con la Curva de la Instalación, es decir, cada Bomba unitariamente cortará la citada curva, lo que facilitará el funcionamiento cuando el Variador de Velocidad (en caso que éste sea requerido en la instalación) no actúe, indicándose en estas el Punto de Mayor Rendimiento y Operatividad. Las demás curvas, serán incluidas y verificadas:

Valores de Q, H, h (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

- Memoria de cálculo de Verificación Hidráulica de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.
- Memoria de cálculo de Energía-Costo (\$), de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.
- Toda otra Documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta.

11.8. DOCUMENTOS A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

11.8.1. A suministrar con la Oferta

La oferta incluirá la documentación detallada a continuación, redactada en idioma castellano y ajustada al Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).

a.1) Antecedentes del fabricante, relativos a la fabricación de bombas de similares características a las que se licitan.

a.2) Folletos y catálogos: de todos los elementos componentes, donde figuren las características principales, normas a que responden, etc..

a.3) Curvas de funcionamiento de la bomba, a saber: Q-H; Q-N; Q- μ Y Q-ANPA.

Todos los folletos serán completos, en idioma castellano, con descripción del funcionamiento, mantenimiento, puesta en servicio, etc.

11.8.2. A suministrar por el Contratista

Con una antelación no inferior a sesenta (60) respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajo contractual para el inicio de la fabricación de los equipos, el Contratista presentará a la Inspección la siguiente documentación técnica, de acuerdo a lo presentado con su oferta:

a.1) Planos de dimensiones y montaje: con vistas en planta y elevación, con dimensiones y características generales del conjunto.

- a.2) Planos de taller con detalles constructivos: dimensiones y despiece general de bomba.
- a.3) Folletos, catálogos y planos de despiece de los componentes de la bomba, en idioma castellano.
- a.4) Esquema de embalaje típico: con detalles constructivos que indiquen el embalaje.
- a.5) Lista y características técnicas del instrumental de laboratorio a emplear en los ensayos.
- a.6) Protocolos para realizar los ensayos de recepción.

La presentación de la documentación técnica por parte del Proveedor y su aprobación por la Inspección, son requisitos indispensables para iniciar la fabricación de las bomba.

Si se iniciara la fabricación sin haber cumplido con esta condición, será a total riesgo del Contratista, debiendo éste introducir luego a su exclusivo cargo, las modificaciones que surjan del proceso de revisión y aprobación.

No se realizarán los ensayos de recepción si no se cuenta con la totalidad de la documentación técnica aprobada, por lo menos, quince días antes al pedido de ejecución de los ensayos.

Además se suministrará una copia de un Protocolo tipo para realizar los ensayos de recepción.

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las Curvas Características de las Bombas y del Tramo - Curva de la Instalación (dando énfasis al material) - del Acueducto correspondiente, con las fórmulas empleadas.

Indicando: Tiempo de llenado del Tramo, los Puntos de Funcionamiento H-Q, los Rendimientos Hidráulicos, el Costo de Funcionamiento y la Potencia Absorbida para las siguientes condiciones:

- Funcionando 1 bomba,
- Funcionando 2 bombas en paralelo
- Funcionando 3 bombas en paralelo, y así sucesivamente

De igual manera lo realizará y documentará en forma inversa, hasta las condiciones de bombeo mínimo.

Además deberá entregar toda la documentación requerida en la Planilla que se incluye al final de este artículo y toda otra que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

Toda Documentación Requerida se presentará en Forma Escrita y en Soporte Magnético, por triplicado. Además será incorporada a la Memoria del Sistema central de Control, del Acueducto.

11.9. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA

Una vez finalizada la fabricación de cada bomba, se procederá a efectuar los ensayos de recepción en fábrica, de acuerdo con lo especificado.

Sin la aprobación por la Inspección de los ensayos en fábrica no se autorizará el despacho a obra de los equipos. Si se efectuará el despacho sin autorización, no se permitirá el ingreso de los

equipos a la obra y el Contratista deberá retornar los equipos a la fábrica, a su exclusivo costo, para realizar los ensayos que no fueron aprobados.

11.10. SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

Este ítem comprenderá los servicios en obra de un técnico competente del proveedor, interiorizado en el montaje, puesta en funcionamiento y operación de los equipos que se suministren.

Este representante supervisará y actuará como guía del personal de operación y mantenimiento del Sistema.

El representante dará su acuerdo para cada prueba involucrada en la puesta en servicio.

Por tanto, el Contratista será responsable en forma absoluta del funcionamiento garantizado de los equipos durante el plazo de garantía estipulado, a partir de la puesta en servicio.

Estarán a cargo del oferente la estadía y viajes de ida y vuelta necesarios para el montaje y puesta en servicio de todas las bombas, previendo que este servicio pueda no ocurrir de un modo continuo.

11.11. AJUSTES Y ENSAYOS PRELIMINARES

En el conjunto motor-bomba una vez anclado se verificará:

- a.1) Alineación y nivelación de la base.
- a.2) Alineación y nivelación del conjunto motor-bomba.
- a.3) Conexión y fijación de las cañerías hidráulicas y eléctricas.
- a.4) Ajuste y calibraciones de las válvulas, contactores, sensores, etc.
- a.5) Detección de pérdidas en cañerías y uniones.
- a.6) Detección de vibraciones anormales del conjunto.

11.12. HOJA DE DATOS GARANTIZADOS

Como Condición de Proyecto, los equipos que se instalen deberán tener Rendimientos no inferiores, para el conjunto Bomba – Motor, al 75% y preferentemente mayores al 80% para una condición de diseño media, que consiste en tener 1 bomba parada y el resto en operación y el nivel medio de agua, en la toma y en la descarga del tramo.

El Caudal a bombear desde el muelle de Toma a la planta de potabilización y la correspondiente Altura Manométrica se consignan en este pliego, siendo el valor del Caudal un Dato Firme y la Altura Manométrica un Dato Estimativo que deberá ajustarse con las bombas seleccionadas.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Oficial, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar la Sumergencia Mínima de las bombas en todas las condiciones normales de operación.

11.13. GARANTÍA TÉCNICA

Se solicita garantía técnica por un (1) año a declarar en la Oferta. La sola presentación de oferta implicará que todas las unidades ofrecidas, contarán al menos con este período de garantía. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la Aceptación Definitiva brindada por la Provincia. La garantía alcanzará también a los repuestos que fueren necesarios para la reparación de las unidades, sin excepción alguna, como así también la mano de obra, permanencia y horas de trabajo, para asegurar el correcto funcionamiento de las unidades.

Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicios de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

11.14. FOLLETOS

Se deberá anexar a la propuesta folletos técnicos ilustrativos del equipo cotizado. La presentación de los mismos no exime al oferente de la obligatoriedad de describir las características técnicas de todos y cada uno de los puntos que componen la PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS adjunta al presente Pliego. Asimismo se deberá presentar los manuales correspondientes a los Motores y Equipos. Toda la documentación será en idioma castellano.

12. INSTRUMENTOS DE CAMPO

12.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las presentes especificaciones se refieren a equipos de medición y registro de campo que se indican en el Pliego de ETP.

12.2. ALCANCE

Las presentes especificaciones alcanzan la provisión, transporte, acarreo, instalación, puesta en marcha, ensayos y pruebas de funcionamiento, de todos los instrumentos y sensores de campo previstos en el presente Pliego.

El Contratista deberá proveer los equipos de medición que se especifican, así como los accesorios, conexiones y cableado hasta el PLC ubicado en el Tablero de Comando y Control. En el suministro deberá estar incluida la supervisión de las operaciones de calibración y puesta en marcha de los equipos.

Todos los instrumentos para medición de variables físicas tales como presiones diferenciales o manométricas, temperaturas, etc., serán de primera marca con servicio local (Provincia de Santa Fe) y garantía de 1 año. Todos los instrumentos en general, salvo indicación en contrario, contarán con paneles de Display y teclado para configuración / inspección de los parámetros de cada equipo.

12.3. DISPOSICIONES GENERALES

12.3.1. *Protección contra transitorios/ruidos eléctricos*

El ambiente en el que funcionará todo el equipamiento será industrial, por lo que se tomarán las precauciones necesarias para contrarrestar y/o reducir los riesgos de ruidos eléctricos y sobretensiones, ya sea mediante blindajes, canalizaciones, filtros de convertidores, puesta a tierra y toda la previsión que sea menester para asegurar el buen funcionamiento del sistema y eliminar cualquier tipo de interrupciones intempestivas o daños.

12.3.2. *Documentación a entregar con la Oferta*

El Oferente deberá entregar junto con su propuesta la siguiente información y documentación:

- Folletos
- Normas
- Controles de Calidad
- Garantías
- Precisión mínima garantizada en la medición

12.3.3. *Documentación a entregar con el suministro*

El Contratista deberá entregar previamente al suministro para la aprobación de la Inspección lo siguiente:

- Planos de los equipos y de la instalación
- Manual de procedimientos para el montaje y la calibración

-
- Manual de procedimientos para la operación y el mantenimiento

12.3.4. Embalaje

El material se enviará a obra cuando pueda alojarse en su lugar definitivo de montaje o permanecer el mínimo tiempo en depósito, en cuyo caso el acopio y almacenamiento se hará en lugares que serán aprobados por la Inspección.

Todos los componentes y equipos se embalarán en cajas y se protegerán adecuadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar.

Se indicará mediante leyendas la posición normal del bulto para el transporte y almacenamiento, el lugar por donde se abrirá, la leyenda FRAGIL y cualquier otro detalle importante a juicio del Contratista.

El procedimiento enunciado no exime de la completa responsabilidad que le atañe al Contratista sobre la construcción, forma de embalaje, carga, transporte y descarga.

12.3.5. Transporte y seguro

El Contratista tendrá a su cargo y se considerarán incluidos dentro de los precios de los suministros, los seguros, cargas, transporte y descarga de los materiales, elementos y equipos en general, desde la fábrica ó proveedor hasta la obra.

El Comitente, a pedido del Contratista y luego de haber concluido los ensayos de recepción en forma satisfactoria, indicará el o los lugares donde depositar los equipos, elementos, repuestos y/o herramientas objeto de las provisiones.

12.4. MEDIDORES-TRANSMISORES DE NIVEL

Las presentes especificaciones se refieren a la provisión, instalación, puesta en funcionamiento y calibración de medidores-transmisores de nivel, en un todo de acuerdo con el presente Pliego y a los planos de proyecto.

Los medidores de nivel serán del tipo ultrasónico, sin partes móviles ni en contacto con el líquido, para medición continua de un rango de nivel especificado.

Estarán constituidos por un transductor ultrasónico que emita un haz direccional vertical de pulsos y un receptor similar, alojados en una única unidad. La medición de nivel se obtendrá indirectamente, por la medición de la distancia entre el transmisor-receptor y la superficie líquida en base al tiempo de propagación, ida y vuelta, de la emisión ultrasónica.

Contarán con una unidad electrónica separada, de generación de la señal ultrasonica, de procesamiento de la medición y de transmisión de corriente (4-20 mA) al correspondiente PLC ubicado en el Tablero de Comando y Control y también al display local, cuando corresponda.

La protección mecánica del sensor no será inferior a IP68 y la de la unidad electrónica, no inferior a IP66.

El rango y presión nominal de cada medidor, la necesidad o no de display local y el líquido a medir, son los que se indican en el Pliego de ETP.

En los restantes aspectos, los medidores-transmisores de nivel cumplirán con las siguientes especificaciones:

Precisión:	$\pm 0,5 \%$ del valor medido
Repetibilidad :	$\pm 0,1 \%$ del rango
Resolución:	1,0 mm
Transmisor:	4-20 mA
Alimentación:	20...30 VDC

Antes de iniciar el montaje de los medidores, el Contratista deberá presentar a la Inspección folletos y manuales completos de instalación.

Para el montaje de los medidores deberá seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a lugar adecuado y posición de montaje, interferencias y bloqueos de señal y toda otra recomendación que sea de aplicación para la protección y adecuado funcionamiento de los instrumentos que se instalen.

12.5. MEDIDORES-TRANSMISORES DE PRESIÓN

Se proveerá, instalará, pondrá en funcionamiento y calibrará, un medidor-transmisor de presión, en cada uno de los emplazamientos indicados en el cuerpo principal del presente Pliego y en los planos de proyecto.

Los sensores de presión serán del tipo piezorresistivo y conformarán una sola unidad con el transmisor de corriente (4-20 mA) y la fuente de alimentación . El display local y la fuente de alimentación podrán ser integrados o separados del sensor. La protección mecánica de cualquiera de estos elementos no será inferior a IP66.

El rango y presión nominal de cada uno, la necesidad o no de display local y el líquido a medir, se indican en el Pliego de ETP.

En los restantes aspectos, los medidores-transmisores de presión cumplirán con las siguientes especificaciones:

Precisión:	$\pm 1,0 \%$ del valor medido
Repetibilidad:	$\pm 0,1 \%$ del rango
Temperatura del líquido:	0 a 35 °C
Cuerpo del sensor:	AISI 316
Sobrepresión admisible:	4 veces el máx. valor del rango
Transmisor:	4-20 mA
Protección mecánica:	no inferior a IP66
Alimentación:	220 V 50 Hz

Antes de iniciar el montaje de los medidores, el Contratista deberá presentar a la Inspección folletos y manuales completos de instalación.

Para el montaje de los medidores el Contratista deberá seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a posiciones de montaje y ubicación de las unidades complementarias (fuente y display) y toda otra recomendación que sea de aplicación para la protección y adecuado funcionamiento de los instrumentos que se instalen.

12.6. MEDIDORES-TRANSMISORES DE CAUDAL - CAUDALÍMETROS

Se proveerá, instalará, pondrá en funcionamiento y calibrará, un medidor-transmisor de caudal, en cada uno de los emplazamientos indicados en el Pliego de ETP y los planos de proyecto.

Los medidores de caudal serán del tipo electromagnético, sin partes móviles. Medirán la velocidad del flujo líquido haciéndolo circular a través de un campo magnético generado por el medidor y midiendo la fuerza electromotriz inducida en parte del mismo.

El caudalímetro será apto para trabajar con agua potable o de características particulares del caso, a una presión máxima de 16 Kg/cm², o según la presión definitiva adoptada en proyecto.

Se solicitará el suministro, transporte, montaje, ensayos, programación y puesta a punto de un Caudalímetro Electromecánico cuyo principio de funcionamiento sea inducción magnética por ley de Faraday, libre de pérdida de presión. Se incluye en este ítem las siguientes características del equipo:

- Constará de un tubo de medición en Acero Inoxidable con recubrimiento interior en Teflón PTFE antiadherente de incrustaciones de sales como Hierro y manganeso. Bridas con recubrimiento exterior anticorrosivo, las mismas serán PN10 norma ISO 7005-2. El mismo será apto para un funcionamiento para una conductividad mínima de 5 µS/cm en adelante.
- Electrodo de medición y sensor de tubo vacío en Hasteloid C2476 o superior.
- Constará de un sensor bridado y tubo interior de Acero Inoxidable, con cerramiento IP68 y una electrónica remota también con misma protección de cerramiento con Cabezal de Acero Inoxidable. 10 metros de cable entre ellos. Las acometidas eléctricas y de transmisión deberán ser también de la misma protección para así garantizar la estanqueidad. Se tendrá en consideración su instalación directamente enterrado o bien en cámara de inspección pudiendo soportar 2 metros de agua.
- El caudalímetro tendrá indicación de caudal instantáneo y totalizado con menú guiados para la programación. Contendrá unidades en m³/h, l/h configurables. La operación y configuración será sin necesidad de apertura de la electrónica (para no violar su protección de ingreso de grado 68/NEMA 6P).
- El caudalímetro suministrará su medición a través de cuatro salidas: una salida con Protocolo de comunicación Modbus para comunicarse a los distintos PLC; una salida 4.20 mA Caudal Instantáneo; una salida de pulsos para totalizar y otra salida de Alarma. Los pulsos serán totalmente configurables, la comunicación digital será RS485 Modbus o HART.
- Deberá tener un sistema de detección de agua exterior para así utilizar la salida de alarma para tal fin, y poder detectar si el sensor está inundado para la remoción del agua de las cámaras, evitándose así que el equipo permanezca inundado por tiempo prolongado.
- Se deberá tener en cuenta que el requerimiento de tramos rectos máximos será de 10 diámetros aguas arriba y 5 diámetros aguas abajo.

- Se deberá instalar una descarga a tierra en cada cámara, varilla de cobre 20 mm de diámetro uniendo la tubería y la brida de los caudalímetros para igualación de potencial, evitándose descargas más allá de que la tubería sea plástica.
- El certificado de calibración de origen será menor al 0,5 % de error de su lectura.
- El equipo será inmune a la interferencia de radio frecuencia que pudiera actuar sobre él.
- El rango de temperatura de operación será -20°C a 50°C y 0 a 100 % de humedad.
- Alimentación 24V DC.
- Debe incluirse en su software interno la modalidad Sleep, tener la posibilidad de alimentar con baterías con una duración máxima de 6 años y apto para adicionar Modulo GRPS/GSM para la transmisión de totalizado e instantáneo una o dos veces al día según requerimiento.
- Calidad: Se deberán cumplir las siguientes normas internacionales y éstas deberán estar certificadas por laboratorios u organismos internacionales:
 - El fabricante del equipo deberá cumplir con las normas de calidad ISO 9001 y 14001.
 - La operación y mantenimiento del equipo deberá cumplir la norma AWWA C751-19.
 - Se deberá certificar país de fabricación.

Antes de iniciar el montaje de los medidores, el Contratista deberá presentar a la Inspección folletos y manuales completos de instalación.

Para el montaje de los medidores deberá seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a longitudes rectas de cañería aguas abajo y arriba del medidor, la puesta a tierra del medidor y de la cañería metálica, la instalación de discos o bridas de tierra en cañerías no metálicas y toda otra recomendación que sea de aplicación para la protección y adecuado funcionamiento de los instrumentos que se instalen.

Una vez instalados, los medidores electromagnéticos de caudal serán sometidos a la prueba hidráulica con el resto de la cañería.

12.7. MEDIDOR-TRANSMISOR DE TURBIEDAD

Las presentes especificaciones corresponden al turbidímetro de medición continua, con transmisor incorporado, destinado a medir la turbiedad del agua en distintos puntos del proceso.

El equipo a proveer deberá cumplir con las siguientes especificaciones básicas:

- Sensor para inmersión (electrodo), apto para instalar en canal, cámara o inserto en cañería, para instalación a la intemperie, y para estar en contacto permanente con el agua de tratamiento. Deberá contar con elementos para limpieza automática del sensor.
- Portasensor y sistema de fijación acorde al lugar y condiciones donde se instalará el sensor. El electrodo estará montado en forma tal que permita su fácil remoción para tareas de mantenimiento.
- Transmisor de señal analógica de salida normalizada de 4-20 mA, proporcional al valor de turbiedad medido y cables de conexión entre el sensor y la unidad electrónica de recepción (remota).

- Unidad electrónica de recepción, proceso de la señal proveniente del sensor y controlador: con panel frontal (apto para instalar en pared, protección NEMA 4) conteniendo un visor digital (display LCD 3 1/2 dígitos 1/2" de altura) para indicación y control. Deberá contar con: teclado de interfase hombre-máquina; salidas de señal de 4-20 mA c.c y de relé; fácil acceso desde el panel frontal para ajuste de histéresis, seteo de alarmas y set-point para control, como así también de cero y span para la calibración; visualización de los set-point de los controles (alto/bajo valor y control de falla); controles diferenciales (ON-OFF) ajustables en todo el rango; indicación luminosa de la condición de alarmas mediante led; compensación térmica automática. Alimentación: 220 VCA/50 Hz
- Condiciones ambientales de operación: - 5 / 50 °C; 0 / 100% HR.

Se deberá considerar incluido dentro de la provisión los elementos de calefacción y ventilación necesarios para su correcto funcionamiento, si estos límites exceden el rango admisible por el equipo.

- Precisión en la medición: $\pm 5\%$ del valor medido
- Resolución: 0.001 UNT o mejor
- Repetibilidad: $\pm 1,0 \%$ o mejor para cualquier valor medido.

Serán especialmente aptos para la medición continua de turbiedades en el rango definido para cada caso en el cuerpo principal del Pliego. Deberá justificarse esta aptitud mediante documentación técnica del fabricante y referencias sobre instalaciones similares en operación.

La medición será continua. El tiempo máximo para detectar cambios de turbiedad no será superior a 30 segundos.

La provisión incluye los repuestos necesarios para una operación normal de dos (2) años, cuya lista deberá incorporarse en la Oferta.

La provisión comprenderá todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del equipo.

Los equipos deberán estar acompañados por sus correspondientes manuales en idioma castellano y en el idioma original.

El Oferente podrá presentar alternativas al turbidímetro aquí especificado. En todos los casos deberá incluir en su oferta catálogos en español (o traducidos, junto con el original) con las especificaciones de los equipos que cotiza.

12.8. MEDIDOR-TRANSMISOR DE PH

En cada uno de los emplazamientos indicados en el cuerpo principal del Pliego y los planos de proyecto, se proveerá, instalará, pondrá en funcionamiento y calibrará, un medidor-transmisor de pH, de medición continua, con compensación automática de temperatura, con su conjunto de electrodo combinado y sensor de temperatura, en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los medidores-transmisores de pH se instalarán en canales o cámaras, a la intemperie y sumergidos.

El equipo a proveer deberá cumplir con las siguientes especificaciones básicas:

- Sensor para inmersión (electrodo tipo combinado, de doble juntura, cuerpo de material plástico), apto para instalar en canal ó cámara, a la intemperie, y para estar en contacto permanente con el agua de tratamiento.
- Portasensor y sistema de fijación acorde al lugar y condiciones donde se instalará el sensor. El electrodo estará montado en forma tal que permita su fácil remoción para calibración.
- Transmisor de señal analógica de salida normalizada de 4-20 mA, proporcional al valor registrado y cables de conexión entre el sensor y la unidad electrónica de recepción (remota).
- Unidad electrónica de recepción, proceso de la señal proveniente del sensor y controlador: con panel frontal (apto para instalar en pared, protección NEMA 4) conteniendo un visor digital (display LCD 3 1/2 dígitos 1/2" de altura) para indicación y control. Deberá contar con: teclado de interfase hombre-máquina; salidas de señal de 4-20 mA c.c y de relé; fácil acceso desde el panel frontal para ajuste de histéresis, seteo de alarmas y set-point para control, como así también de cero y span para la calibración; visualización de los set-point de los controles (alto/bajo valor y control de falla); controles diferenciales (ON-OFF) ajustables en todo el rango; indicación luminosa de la condición de alarmas mediante led; compensación térmica automática. Alimentación: 220 VCA/50 Hz
- Condiciones ambientales de operación: - 5 / 50 °C; 0 / 100% HR.

Se deberá considerar incluido dentro de la provisión los elementos de calefacción y ventilación necesarios para su correcto funcionamiento, si estos límites exceden el rango admisible por el equipo.

- Rango de medición: 0,00 a 14,00 unidades de pH
0 a 1999 mV
- Resolución : ± 0,01 pH
± 1 mV
- Precisión : ± 0,01 pH
± 1 mV
- Calibración: manual en dos puntos mediante soluciones tampón

Deberá justificarse esta aptitud mediante documentación técnica del fabricante y referencias sobre instalaciones similares en operación.

La medición será continua. El tiempo máximo para detectar cambios de pH no será superior a 30 segundos.

Cada equipo se entregará completo, con todos sus accesorios y cada uno incluirá un (1) litro de dos soluciones tampón (ph 5,0 y 9,0) y un electrodo de pH de repuesto. La provisión incluye los repuestos necesarios para una operación normal de dos (2) años, cuya lista deberá incorporarse en la Oferta.

13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

13.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental es un conjunto de actividades y acciones que, antes, durante y posteriormente a la ejecución de la obra objeto de la presente licitación, deberán realizarse con el objeto evitar impactos negativos sobre el medio ambiente, o minimizar sus efectos.

El Oferente deberá presentar los lineamientos generales del Plan de Gestión Ambiental; el mismo deberá incluir el conjunto de acciones dirigidas a prevenir, conservar, mitigar y/o mejorar el ambiente afectado por la ejecución de las obras.

El Contratista deberá presentar el Plan de Gestión Ambiental (PGA), desarrollado para la Etapa de Construcción, desde el inicio hasta la recepción definitiva de la obra.

Las medidas y acciones previstas y las actividades resultantes de su desarrollo deberán fundamentarse en aspectos preventivos adoptados en el marco del Estudio, Manifiesto y Declaración de Impacto Ambiental de toda la obra, cumpliendo con la normativa vigente para cada caso particular, a nivel nacional, provincial y/o municipal. En el caso de existir superposiciones jurisdiccionales se adoptará la legislación más exigente.

Las medidas y acciones que conformarán el Plan de Gestión Ambiental (PGA) deberán integrarse en un conjunto de Programas organizados en actividades singulares dentro de cada uno de ellos, pero a la vez planificados dentro de una red de actividades complementarias, relacionadas entre sí con el objeto de optimizar los objetivos de la Obra, atenuar sus efectos negativos y evitar conflictos.

Las actividades deberán estar programadas para toda la vida útil de la obra, por lo que el Contratista deberá incorporar aquellos Programas requeridos para el buen manejo del sistema ambiental.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto o a la metodología propuesta para su ejecución, el Contratista deberá ajustar el PGA, que también deberá ser aprobado por el Comitente.

En cada uno de los programas del PGA, se deberán incluir las siguientes secciones, sin perjuicio de agregar aquellas que el Contratista estime necesario para la mejor interpretación del mismo:

- Objetivos
- Metodología
- Medidas a Implementar
- Materiales e Instrumental
- Cronograma de tareas
- Personal afectado y responsabilidades
- Resultados esperables

La aplicación de este PGA durante la etapa constructiva tendrá las siguientes fases:

- i. Asignación de responsabilidades por parte de la empresa constructora a su personal de las distintas tareas en virtud de este Plan.

ii. Comunicación y capacitación al personal en lo referente a cuestiones ambientales generales y en particular a la forma de implementación de determinadas medidas de mitigación.

iii. Implementación, seguimiento y control del Programa de monitoreo.

A continuación se sintetizan algunos de los programas que, como mínimo, se deberán incluir en el PGA, debiendo complementarse con otros que surjan de los Monitoreos u otros procedimientos de Manejo o que el Contratista considere importante incluir en el PGA.:

- a. Programa de ordenamiento de la circulación y cartelería.
- b. Programa de manejo de desechos y residuos.
- c. Programa de higiene y seguridad en la obra.
- d. Programa de calidad de vida y condiciones de trabajo en la obra.
- e. Programa de atenuación de las afectaciones a los servicios públicos e infraestructura.
- f. Programa de contingencias.
- g. Programa de información y comunicación pública.
- h. Programa de seguimiento durante la vida útil de la obra.

Desde la iniciación de la obra hasta su recepción definitiva, el Contratista deberá operar el Plan de Gestión Ambiental aprobado por la Inspección, siendo responsable por los perjuicios que pudiere ocasionar su incorrecta o incompleta aplicación.

El cumplimiento de todos los artículos de la presente no recibirá pago directo alguno, debiendo incluirse sus costos dentro de Gastos Generales de cada ítem de la obra.

13.2. CONTENIDOS DE LOS PROGRAMAS

13.2.1. Programa de ordenamiento de la circulación y cartelería

13.2.1.1. Objetivos

Garantizar la continuidad de las tareas de construcción y evitar accidentes mediante la organización de la circulación peatonal, vehicular y de la producción como así también protección contra accidentes, vandalismo y otros.

13.2.1.2. Metodología

Mediante la construcción de carteles aptos estandarizados según la temática (como detenerse, no avanzar, maquinaria trabajando, peligro pozo profundo y cualquier otro que corresponda al avance de la obra, colocados en lugares visibles. Los predios de obra se deberán delimitar con vallas y cintas de “no pasar”, “peligro” y otras, y se deberá capacitar al personal encargado del ordenamiento de la circulación.

Iluminación nocturna permanente en los frentes de obra abiertos.

Tarimas de cruce bien colocadas, en lugares de paso apropiados, donde lo disponga la inspección, y perfectamente delimitadas.

13.2.1.3. Medidas a implementar

En aquellos sitios donde las tareas de construcción impongan restricciones o interrupciones al normal desplazamiento de peatones, vehículos particulares, vehículos comerciales de variado porte (que incluya a los de máximo peso permitido); debiendo planificar la circulación de manera que las mismas puedan realizarse sin grandes inconvenientes y retrasos en las tareas de construcción.

Igualmente si existieran sitios, estructuras o instrumental sensibles por su relevancia ambiental, científica, histórica o cultural los mismos deberán estar debidamente señalados.

A los efectos de evitar el ingreso a zona de obra de animales y no afectar su supervivencia, se delimitará mediante alambrados (de ser necesario) las áreas de obra los cuales serán retirados una vez concluidas las actividades.

Las vías permanentes o transitorias no pavimentadas serán regadas permanentemente para minimizar el levantamiento de polvo.

La traza de los caminos de servicios deberá evitar en la medida de lo posible la afectación del tránsito y acceso a los domicilios. De igual forma cuando atraviesen bajos o líneas de drenaje (particularmente en los sectores periurbanos) se deberá evitar el pase con maquinarias pesadas o si no se pueden evitar concluida la tarea recomponer el terreno.

Seguir los procedimientos previstos en el pliego.

13.2.1.4. Materiales e instrumental

Carteles indicativos: según normativas existentes, colocados en los frentes de obra, indicando cortes, desvíos, precauciones o cualquier otro obstáculo.

Colocación de alambrados para delimitar la zona de obra.

Personal de control: especialmente en los puntos de acceso de vehículos y maquinarias a zona de obra.

Carteles indicativos de penalidad determinada por ley nacional, provincial u ordenanza municipal, sobre daño o vandalismo de estructuras.

13.2.1.5. Resultados esperados

Garantizar la continuidad de los trabajos y agilización del tránsito vehicular.

Evitar accidentes, daños e inconvenientes a las personas, actividades y bienes. Minimizar retrasos en la ejecución de las obras y preservación de lugares sensibles ambientalmente.

13.2.2. Programa de manejo de desechos y residuos

13.2.2.1. Objetivos

Las medidas a implementar tendrán como objetivo el control, precauciones, preservaciones, del subsistema natural y disponibilidad del equipamiento adecuado para la recolección, almacenamiento y disposición final de los desechos e impedir la contaminación del agua y suelo o en algunos casos remediar el medio que ya fuera afectado.

13.2.2.2. Medidas a implementar

La disposición de los materiales residuales producidos durante la limpieza de los sitios de trabajo, la localización e identificación adecuada de contenedores o recipientes para almacenar diferentes materiales de desecho, la recolección y disposición de residuos orgánicos, de grasa, aceites, combustible y el desarrollo de medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

Los residuos de vegetación producto de la tala que fuera necesario realizar y que no se haya utilizado para la obra se deberán acopiar en sectores apropiados fuera de los sitios de obra.

Los sobrantes de combustibles y lubricantes usados y cualquier otro material no biodegradable o contaminante deberán ser acopiados en barriles para ser retirados del lugar de la obra (según disponga la inspección) con una periodicidad adecuada a cada circunstancia, prohibiéndose su quema o volcado en los cuerpos de agua.

Los residuos sólidos no contaminados (de acuerdo al criterio establecido en la Ley Nacional 24.051) deberán ser convenientemente recolectados y almacenados en un sistema de recipientes apropiados, con tapa, debiendo ser transportados hasta las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final.

Los almacenamientos de combustibles y lubricantes demandados por los equipos afectados a la construcción de la obra, dentro del sector de obradores, se deberán incluir en un recinto de contención, impermeabilizando el suelo o sector para evitar que cualquier derrame contamine el suelo. De usarse cañerías estas estarán a la vista y protegidas del tránsito, evitando derrames subterráneos.

No se deberán arrojar basura o líquidos (aceites, grasa) en los sistemas de disposición de excretas y aguas servidas para evitar la impermeabilización del sistema y la contaminación de suelos o aguas freáticas.

Se utilizarán sistemas de disposición de residuos sólidos y líquidos que eviten contacto con los cuerpos de agua. Los residuos sólidos serán dispuestos en recipientes apropiados convenientemente distribuidos que serán diariamente vaciados en receptáculos mayores para su transporte periódico a sitios habilitados.

Se deberán instalar cámaras sépticas y pozos de absorción en campamentos obradores y sitios de obra. La ubicación de estos sistemas deberá ser supervisada por la inspección.

El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes para los equipos y la maquinaria de obra, así como las operaciones de lavado y purga de los mismos se deberán efectuar de tal manera que no se produzcan desechos o derrames que contaminen los suelos, las aguas superficiales y/o subterráneas.

La periodicidad del retiro de residuos de vegetación producida por la tala del avance de la obra tendrá destino final en sectores apropiados fuera de los sitios de obra.

La basura que se genere en el funcionamiento del obrador deberá ser retirada cuando colme la capacidad de acopio en el obrador.

13.2.2.3. Materiales e instrumentos

Construcción de pozos negros y cámaras sépticas.

Contenedores para material no degradable, con carteles indicativos de su contenido.

Contenedores para residuos sólidos no contaminados, con carteles indicativos de su contenido.

13.2.2.4. Resultados esperados

Los resultados esperados de las medidas relativas al manejo de los desechos no solo deberán estar referidos al mantenimiento del aspecto paisajístico sino también a evitar focos de infecciones y contaminaciones de los subsistemas naturales de agua, suelo, vegetación y fauna.

13.2.3. Programa de Higiene y Seguridad en la obra

13.2.3.1. Objetivos

El cumplimiento acorde con las leyes y reglamentaciones que en materia de Higiene y Seguridad están vigentes y todas aquellas medidas que protegen la calidad de vida de los trabajadores.

13.2.3.2. Metodología

A todo trabajador se lo deberá capacitar sobre las medidas de Higiene y Seguridad, de riesgos del trabajo y del Programa de contingencias.

Básicamente relativos a las condiciones necesarias en el horario de trabajo. Serán aplicables las “Normas de higiene y seguridad en el trabajo”.

“Instalación del obrador”: se deberá especificar sobre el lugar apropiado, condiciones necesarias mínimas y todo lo concerniente y necesario para la obra.

13.2.3.3. Medidas a implementar

A todo trabajador: se le deberá proveer vestimenta adecuada y de medios de seguridad acorde con cada puesto y ambiente de trabajo; se lo capacitará sobre el correcto uso y mantenimiento de los elementos de seguridad provisto para cada tipología de trabajo y características particulares del terreno en el que se realice la tarea; deberán tener la atención primaria completa de las enfermedades que sufra el personal afectado a la obra.

En cada etapa de la obra se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores y terceros se encuentren expuestos a accidentes o enfermedades, en particular dentro de los sectores afectados por basurales y de crecidas dentro del área de afectación directa de la obra.

Se deberán especificar sobre las acciones preventivas, tomándose los recaudos necesarios para la inmediata y efectiva atención en los casos en que se produzcan accidentes, picaduras de alimañas u otros.

Se deberán aplicar medidas de protección de la salud, que se refieran a riesgos particulares del ámbito de trabajo en el que se desarrollen las tareas. En particular la limpieza del área para evitar contaminación con basura o potencial ataque de animales ponzoñosos o peligrosos; mantener contacto permanente con las instituciones y centros asistenciales de la comunidad; mantener en un lugar visible y de fácil acceso un número adecuado de botiquines de primeros auxilios dotados de elementos que permitan la atención inmediata en caso de accidentes de acuerdo con las

necesidades particulares en los distintos lugares en que se ejecuta la obra y de instrumentar un servicio para derivación de accidentados.

13.2.3.4. Materiales e Instrumentos

Capacitación de las medidas de seguridad e higiene.

Vestimenta adecuada.

Botiquines de primeros auxilios.

13.2.3.5. Resultados esperados

Evitar daños, por medio de la prevención de accidentes del personal o de terceros.

13.2.4. Programa de calidad de vida y condiciones de trabajo en la obra

13.2.4.1. Objetivo

Diseñar y formular propuestas para garantizar un adecuado nivel de vida de trabajo que comprendan la provisión y operación de instalaciones sanitarias, agua potable y transporte. En el caso del personal al que se le afecte alojamiento y comida que las mismas sean de calidad óptima de acuerdo a su función.

13.2.4.2. Medidas a implementar

Se deberá prever la provisión de agua potable para el personal mediante el acopio por algún sistema compatible a la zona de obra.

En los campamentos y en la zona de obra se deberán instalar baños aptos desde el punto de vista higiénico, en número suficiente y en condiciones adecuadas de mantenimiento para uso de los trabajadores.

El agua para higiene personal de los trabajadores no deberá presentar ningún peligro para la salud de los trabajadores. En caso que no sea agua potable deberá ser señalada.

En el caso que se programen alojamientos transitorios para el personal, los mismos cumplirán con las condiciones de higiene, seguridad y confort que aseguren una adecuada calidad de vida de los trabajadores.

Los lugares que se adopten transitoriamente como comedores serán sometidos a procesos de limpieza y desinfección y control de insectos con la debida periodicidad y contarán con condiciones satisfactorias a las características de la zona.

13.2.4.3. Materiales e instrumentos

Adecuadas instalaciones sanitarias.

Alberges adecuados.

13.2.4.4. Resultado esperados

Mantener entre los trabajadores una calidad de vida acorde a las características de la zona y a las condiciones de trabajo.

13.2.5. Programa de atenuaciones de las afectaciones a los servicios públicos e infraestructura

13.2.5.1. Objetivo

Identificar obras de infraestructura y servicios públicos existentes que fueran cruzadas por la traza de las obras y anexos.

Prever, sólo de ser necesario, posibles cortes de los mismos en niveles aceptables que permitan discontinuar el/los servicios en cuestión el menor tiempo posible.

13.2.5.2. Metodología

Se deberá prever la libre transitabilidad de los usuarios del sector, realizando desvíos transitorios de los caminos y calles vecinales, sin cortar permanentemente el tránsito, garantizando la circulación permanente.

El Contratista deberá dar aviso al municipio en la afectación de alguno de ellos y antes de dar inicio a la obra y tomando los recaudos necesarios citados en el PGA para el normal funcionamiento, circulación y normal provisión de los servicios alrededor del sector de afectación.

13.2.5.3. Medidas a implementar

En donde fuere necesario, realizar desvíos, en general de carácter provisorio, que permitan la circulación, con carteles de aviso de obra y que, previa disminución de la velocidad de circulación, permita el paso del tránsito.

Balizar la zona donde se encuentre el frente de trabajo en los tramos de cruces con obras.

13.2.5.4. Materiales e instrumental

Maquinaria que construya los desvíos provisorios y los habilite. Demarcación de los tramos con peligro de paso en construcción con balizas, conos de demarcación y carteles de desvío en donde fuera necesario y la inspección así lo requiera.

13.2.5.5. Personal afectado y responsabilidades

El personal obrero propio de la obra deberá realizar el movimiento de suelos propiamente dicho para los desvíos.

Idéntico personal demarcará y balizará el frente de obra.

13.2.5.6. Resultados esperables

Transitabilidad continua, aún en zonas alejadas; ello permite el acceso y salida de las entradas a los domicilios particulares, comercios, organismos gubernamentales y otros.

13.2.6. Programa de contingencias

13.2.6.1. Objetivo

Predecir los riesgos asociados a contingencias posibles de producirse para eventos que posean una recurrencia superior a la calculada para la obra o mayor a la vida útil de la misma.

Se deberán prever como casos extremos el programa contra inundaciones, el de protección contra incendios y el programa de volcados accidentales de las plantas de tratamiento de efluentes.

13.2.6.2. Metodología

a. Programa para inundaciones y crecidas excepcionales

En casos extraordinarios de crecientes excepcionales con tiempos de recurrencias iguales o superiores a los de diseño de la obra se estima que habrá necesidad de desalojo sea de la maquinaria de trabajo, sea del obrador, sea de las personas aledañas influenciadas por la obra.

De considerarse necesario se dará aviso también a Defensa Civil.

b. Programa para el manejo del fuego

El Contratista deberá comunicar a dicho Plan las características de la obra y el tiempo total previsto para la obra, a fin de informarlo total y detalladamente del accionar de la obra para que el mismo tome los recaudos necesarios y relativos a la obra.

Respecto a los obradores se verificará y controlará las normas de higiene y seguridad en el trabajo necesarios como matafuegos, correcta instalación de instalaciones provisorias eléctricas, correcta disposición de los materiales en uso, correcta deposición final de los desechos generados en la obra.

13.2.6.3. Medidas a implementar

a. Programa para inundaciones y crecidas excepcionales

A fin de evitar daños de mayor magnitud, se propone la total evacuación de: el obrador, desalojo de la totalidad de la maquinaria que se encuentre trabajando y aviso a los pobladores, puesteros y personal aledaño a la zona de obra.

Se deberá indicar el orden de evacuación propuesto.

b. Programa para el manejo del fuego

El Servicio de Prevención contra incendios será el encargado de accionar en caso de incendio productos de quemas de campos, por ejemplo.

13.2.6.4. Materiales e instrumental

- a. Programa para inundaciones y crecidas excepcionales
- b. Programa para el manejo del fuego

13.2.6.5. Personal afectado y responsabilidades

El personal del obrador colaborará en la evacuación, en cualquiera de los dos casos, de la totalidad de los inmuebles de la empresa.

El personal de la provincia atenderá los casos de evacuaciones masivas como casos de inundaciones.

El Personal de la empresa será responsable del tratamiento.

13.2.6.6. Resultados esperables

Minimización de pérdidas producto de las inundaciones a raíz de la recuperación de materiales inmuebles producto de ésta planificación.

En caso de incendios forestales o de quemazones, mitigación de los efectos de los mismos con la previsión, aviso, operación a tiempo del Plan provincial de manejo de fuego.

Prevención de contaminaciones, enfermedades de carácter humano, mortandad animal, contaminación de agua superficial y posible contaminación de las napas.

13.2.7. Programa de información y comunicación pública

13.2.7.1. Objetivo

El Contratista deberá comunicar en tiempo de los programas en ejecución del PGA destinado a los diferentes actores de la comunidad involucrada en el Proyecto, así como, la difusión de los resultados de los avances logrados en cada etapa de la obra, transmitir tanto las novedades registradas como las conclusiones a las que se arriben, intercambiar opiniones y socializar los avances de la obra.

13.2.7.2. Metodología

Reunión de comunicación con los técnicos del Operador del servicio, Inspección de Obra y demás personal interesado, a fin de comunicar los avances y el seguimiento efectuado en todas y cada una de las etapas de la obra.

Charlas informativas con invitación a los actores involucrados dentro del sector de obra, preferentemente el Municipio y la participación de las ONG's.

13.2.7.3. Medidas a implementar

El Contratista deberá transmitir, con personal capacitado ambiental y pedagógicamente, los resultados de los avances producidos con una periodicidad mínima de seis (6) meses. Para ello la empresa contratista recopilará la información generada hasta ese instante y los expondrá como un todo a manera de avance semestral.

13.2.7.4. Materiales e instrumental

Comunicación visual con carteles, fotografías, copias de los informes semestrales del diagnóstico y seguimiento.

Transmisión oral por medio de charlas informativas.

13.2.7.5. Personal afectado y responsabilidades

Personal técnico de la empresa contratista:

Ingeniero Hidráulico,
Magíster en Gestión Ambiental y Ecología, o equivalente,
Geólogo,
Ing. Químico,
Especialista en Hidrogeología y Medio Ambiente, o equivalente.

13.2.7.6. Resultados esperables

Transmisión de los avances de obra con sus correspondientes monitoreos y accionar en la diferentes etapas de la medición técnico - ambiental de los parámetros sensibles al medio ambiente a todos los actores partícipes e interesados.

Que los actores involucrados posean toda y suficiente información de lo realizado a fin de que se encuentren enterados de los avances y como los mismos son considerados afectados directos por las obras, posean elementos de juicio de lo ejecutado y en ejecución dentro de las reglas del buen arte previstas tanto en el proyecto como en el PGA.

13.2.8. Programa de preservación del patrimonio cultural

13.2.8.1. Objetivo

Evitar el deterioro del patrimonio histórico cultural del área de la obra, exigiendo la interrupción de la misma ante un hallazgo de este tipo no previsto y la comunicación inmediata a las autoridades competentes. Sólo se reiniciarán las tareas cuando éstas así lo autoricen.

13.2.8.2. Medidas a implementar

- Se adoptará como norma de procedimiento, las pautas y precauciones establecidas en el marco legal provincial. Una vez producida este tipo de contingencia se deberán adoptar las siguientes acciones:
- Cercado del área en cuestión.

-
- Preservación de los hallazgos para impedir que sean movidos, modificados, y/o alterados y así evitar su desnaturalización.
 - Denuncia en forma inmediata al Consejo Provincial de Patrimonio.
 - Convocatoria a especialistas para su tratamiento.
 - La Autoridad de Aplicación tendrá un plazo perentorio para expedirse, fundamentando técnicamente la autorización o no de la alteración del bien, y en función del resultado de este análisis se continuará normalmente o se reprogramarán las actividades del Plan de Trabajos previsto.

14. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE CAÑERÍAS Y ESTRUCTURAS

Una vez ejecutada la puesta en marcha de las electrobombas de lavado, de agua para servicios internos y booster para cloración, además de por lo menos una unidad de cloración, el Contratista procederá a la desinfección de cañerías y estructuras, previa autorización de la Inspección.

Para la limpieza y desinfección de las cañerías y estructuras se seguirá una secuencia tal que asegure que no ingrese a una cañería o estructura ya desinfectada, agua proveniente de otra que no lo haya sido aún.

El Contratista, con una antelación no menor de 45 días respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajo contractual para el inicio de estas tareas, deberá presentar a la Inspección una memoria descriptiva en la que indicará la secuencia en que realizará la limpieza y desinfección de cañerías y estructuras, como la llevará a cabo y que equipos utilizará. Esta memoria deberá contemplar los requerimientos de agua potable para la carga y desinfección de los filtros, y demostrar la compatibilidad con la carga de filtros, de la secuencia propuesta.

No se iniciarán estas operaciones sin la aprobación de la memoria por parte de la Inspección.

El Contratista, a su exclusivo cargo, arbitrará los medios para disponer de agua potable en cantidad suficiente y con la presión necesaria para alimentar las bombas booster para dilución de gas cloro y para el llenado de estructuras.

La desinfección de las instalaciones de agua cruda se realizará con el objeto de impedir el desarrollo de microorganismos habitualmente no presentes en el agua cruda que puedan haberse introducido durante la construcción de las obras y que puedan, eventualmente, desarrollarse en las etapas de tratamiento.

La desinfección de las instalaciones de tratamiento y de conducción y almacenamiento de agua potable, tiene el objeto de minimizar la presencia de microorganismos en las primeras y garantizar el mantenimiento de la calidad microbiológica del agua potable, en las segundas.

Las cañerías y estructuras a desinfectar son:

- Cañería de ingreso de agua cruda y medidor de caudal
- Estructura de ingreso y de partición de caudales
- Cañerías de agua cruda a cada MDP
- Cámaras de dispersión y floculación
- Canal de agua coagulada y cañerías de ingreso a filtros
- Filtros
- Cañerías de agua filtrada y de agua para lavado, dentro de la Galería de Conductos
- Cámaras de agua filtrada
- Cañerías de agua filtrada y medidores de caudal
- Cisternas, incluyendo cámara de ingreso y cámara de aspiración de la EBL
- Manifold y cañerías de agua para lavado y medidores de caudal
- Canal de salida de cisterna y canal de transición
- Cámara de aspiración de la EBAP
- Bombas y manifold de la EBAP
- Estación Reductora de presión
- Bomba de emergencia para agua de servicios y cañería de vinculación

-
- Cañería de alimentación al tanque elevado
 - Tanque elevado
 - Red interna de agua potable
 - Instalaciones internas de agua potable de los locales
 - Toda otra instalación o estructura que conduzca, almacene o esté en contacto con agua potable.

Estos trabajos no recibirán pago directo alguno, sino que su costo se encontrará incluido en los precios de cada uno de los ítems que requieren limpieza y desinfección.

15. RECEPCION DE LAS OBRAS

15.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

El proceso de recepción de las obras terminadas y funcionando se realizará en dos instancias, de acuerdo con la normativa vigente: una Recepción Provisional, seguida de la Recepción Definitiva luego de complementadas todas las observaciones de la Inspección, cumplidos los requisitos estipulados en este Pliego y verificadas las condiciones de funcionamiento estipuladas para el Período de Garantía.

Respecto a la terminación completa de las obras, se reitera que todas las provisiones, obras, trabajos, estudios, cálculos, etc. indicados en los planos y documentos del contrato y todos aquellos que sin estar expresamente especificados en dichos documentos y que sean necesarios para que el correcto funcionamiento de las obras, deberán ser previstos y ejecutados por el Contratista y se entenderán incluidos dentro del precio del contrato.

La mano de obra, energía eléctrica, equipos, repuestos, insertos, anclajes, juntas y todo otro tipo de insumos, aunque no se encuentren explícitamente definidos en el presente Pliego, que sean requeridos para las pruebas hidráulicas, de calidad y de funcionamiento, se considerarán incluidos en los gastos generales del Contratista, No admitiéndose reclamo de ninguna especie como consecuencia de la extensión de las pruebas y/o ampliaciones de tiempo que fueran necesarias debidas a los resultados que se alcancen.

En caso de requerirse ensayos o verificaciones fuera del ámbito de las obras, las erogaciones requeridas por el traslado del personal de la Inspección serán a cargo del Contratista.

15.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Además de los requisitos establecidos en el Pliego de Bases y Condiciones del llamado a Licitación, el Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones para acordar la Recepción Provisional de la Obra:

- a) Obras terminadas de acuerdo a contrato y aprobadas por la Inspección.
- b) Ensayos y pruebas de funcionamiento de las electrobombas, tableros, válvulas, cañerías, canales, partidores, compuertas, sistema de telesupervisión y telecontrol y demás componentes del sistema cumplidas a satisfacción de la Inspección.
- c) Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta y del Sistema (versión preliminar) aprobado y copias del mismo entregadas a satisfacción de la Inspección.
- d) Manual de instrucciones de montaje y mantenimiento de todos los equipos mecánicos, electromecánicos, eléctricos y electrónicos, de medición y control, de telesupervisión y telecontrol, etc., incluyendo todos los accesorios suministrados.
- e) Planos conforme a obra y memorias de cálculo aprobadas y copias entregadas a satisfacción de la Inspección.
- f) Memoria del estudio de errores de medición para la verificación de garantías, aprobada por la Inspección.

Además de las pruebas individuales de funcionamiento a que se someterá a cada una de las instalaciones y equipos de cada ítem, durante la ejecución de las obras, una vez terminadas éstas y comprobada su correcta ejecución por la Inspección, se procederá a ejecutar las pruebas de funcionamiento de conjunto, como parte de las pruebas requeridas para acordar la Recepción Provisional de las obras.

Estas pruebas deberán ser posteriores a las pruebas hidráulicas de estanqueidad de las estructuras y de las cañerías y estarán destinadas, fundamentalmente, a verificar los aspectos funcionales y operativos del sistema.

El Contratista propondrá a la Inspección la metodología de trabajo a utilizar para llenar con agua las distintas cámaras y verificar el funcionamiento de cañerías, canales, válvulas, compuertas, filtros, bombas, etc.

El agua, los equipos, los materiales, los elementos, la mano de obra y todos los trabajos necesarios para la realización de estas pruebas deberán ser provistos por el Contratista.

Todos los gastos e insumos que se requieran para la realización de estas pruebas, estarán a cargo del Contratista y se entenderán incluidos en el precio contractual.

Si durante o después de finalizadas las pruebas de funcionamiento, alguna de las partes del sistema no respondiese al fin para el cual fue ejecutado o hubiese sufrido algún daño, el Contratista deberá hacer las reparaciones o cambios de piezas necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Los gastos que le demanden dichas reparaciones estarán a cargo del Contratista, no admitiendo el Comitente reclamo por pago adicional alguno, ni retrasos de los plazos contractuales.

En líneas generales, en primer lugar se verificará que todos los equipos se encuentren en condiciones de funcionar correctamente y que se hayan cumplido con las observaciones o trabajos que se hubieran solicitado cuando se efectuaron las pruebas de funcionamiento parciales.

Antes de iniciar las pruebas de funcionamiento de conjunto se verificará el funcionamiento del sistema de telesupervisión y telecontrol, incluyendo el sistema SCADA, en forma tal que pueda contarse con telemedición y almacenamiento de los parámetros y eventos a controlar.

De resultar satisfactoria la verificación, se pondrá en funcionamiento la Planta Potabilizadora completa, incluyendo la dosificación de productos químicos y se efectuarán las pruebas de coagulación y filtración, los diferentes parámetros de calidad del agua cruda, coagulada y final. Se medirán, además, las carreras de los filtros, el volumen de agua de lavado y de consumos internos, par a realizar el balance de agua del conjunto, y todo otro parámetro que la Inspección considere necesario conocer para evaluar el funcionamiento del conjunto.

En esta oportunidad se verificará la concordancia de las operaciones reales con las descriptas en el Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema presentado por el Contratista. De requerirse modificaciones o ampliaciones en el Manual, éstas serán comunicadas al Contratista, quien deberá presentarlas en un plazo tal que posibilite su aprobación, antes de la recepción provisional.

Finalmente, se verificará el funcionamiento de las instalaciones sanitarias, de iluminación y fuerza motriz y todo aquello que intervenga en la operación, funcionamiento y mantenimiento de la Planta Potabilizadora.

Todos los valores medidos se volcarán en el acta que se labre con motivo de las pruebas de funcionamiento.

15.3. PERÍODO DE GARANTÍA

Se establece un período de garantía de **cuatro mil trescientos veinte (4.320) horas** de funcionamiento normal, contadas a partir de la hora cero del día siguiente al de formalización de la Recepción Provisional de las obras.

Durante este período el Contratista será responsable de la operación y mantenimiento de la Planta Potabilizadora, estando a su cargo todos los insumos y costos que esa operación demande (personal, energía, productos químicos, repuestos, etc.).

Los análisis de control estarán a cargo de la PROVINCIA DE SANTA FE. La Inspección podrá autorizar al Contratista a utilizar repuestos de la provisión efectuada para el contrato, los que deberán ser reintegrados por aquél en el menor plazo posible.

No se otorgará la Recepción Definitiva si no se ha efectuado ese reintegro.

La liberación al servicio público de la obra y/o el uso del agua producida durante la operación no modificarán el régimen ni el período de garantía, así como no crearán derecho a reclamo o resarcimiento alguno por parte del Contratista.

Se dará por cumplido el Período de Garantía cuando, además de haberse alcanzado la cantidad de horas de funcionamiento normal estipuladas para el mismo, las horas de funcionamiento normal representen noventa por ciento (90%) o más, de las horas totales durante las que la Planta Potabilizadora fue operada por el Contratista, desde la Recepción Provisional.

Cuando se cumpla la primera condición y no la segunda, el Contratista deberá seguir operando la Planta dentro del Período de Garantía, hasta que se alcance la segunda condición.

A los efectos del cómputo de horas para el Período de Garantía, se entenderá por funcionamiento normal a la situación operativa que permita entregar la producción nominal de la Planta Potabilizadora con la calidad estipulada en la normativa de la PROVINCIA DE SANTA FE.

Si la producción nominal no pudiera alcanzarse por problemas no imputables al Contratista (por ejemplo, imposibilidad de disponer o aprovechar los volúmenes diarios producidos) se considerará funcionamiento normal a la operación a la producción diaria que satisfaga la demanda de los usuarios abastecidos desde la Planta Potabilizadora, debiendo operar por lo menos tres (3) horas continuas diarias al caudal máximo de bombeo, siempre cumpliendo las condiciones de calidad físicoquímica y bacteriológica.

15.4. ENSAYOS PARA VERIFICACIÓN DE DATOS GARANTIZADOS

Estas pruebas y ensayos tendrán por objeto verificar el cumplimiento de los resultados y datos garantizados por el Contratista en su oferta y se llevarán a cabo durante el período de garantía entre la Recepción Provisional y la Definitiva (salvo aquellas pruebas que, por realizarse en

fábrica, requieran efectuarse con anterioridad a ese período, como es el caso de los equipos electrobombas, entre otros).

Todos los gastos e insumos que se requieran para la realización de estas pruebas, estarán a cargo del Contratista y se entenderán incluidos en el precio contractual.

El incumplimiento de los datos garantizados para equipos electrobombas dará lugar a las sanciones estipuladas en el presente Pliego.

15.5. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Además de los requisitos establecidos en el Pliego de Bases y Condiciones del llamado a licitación, el Contratista deberá cumplir con la totalidad de las siguientes condiciones para acordar la recepción definitiva de la obra:

- a) Plazo de conservación y garantía cumplido a satisfacción de la Inspección. b) Período de funcionamiento normal igual o mayor que **cuatro mil trescientos veinte (4.320) horas** y relación horas de funcionamiento normal / horas totales de funcionamiento igual o mayor que 0,90, cumplidos satisfactoriamente.
- c) Pruebas y ensayos de verificación de datos garantizados de resultados de procesos y de equipos e instalaciones, aprobados por la Inspección.
- d) Capacitación del personal del Comitente a satisfacción de la Inspección.
- e) Copias de la versión definitiva aprobada del Manual de Operación y Mantenimiento.

16. DATOS GARANTIZADOS

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma.

Dicha garantía se considerará asumida por el solo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en esta sección.

Por tal razón no serán consideradas aquellas ofertas que no contengan los datos garantizados de todos los materiales, elementos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar. Deberá especificar claramente aquellos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados y, en este último caso, indicar el país de origen.

En tal sentido, el listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de elementos y de datos de los mismos que el Oferente estará obligado a presentar.

El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítems descriptos se especificará marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. Las ofertas cuyos datos de provisión no aparezcan garantizados en la forma descripta, serán rechazadas. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será utilizada en la obra.

En lo correspondiente a las obras civiles el Oferente detallará y garantizará el tipo y calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de las mismas, así como los métodos constructivos a adoptar.

16.1. LISTADO DE DATOS GARANTIZADOS

En lo correspondiente a las obras civiles el Oferente detallará y garantizará el tipo y calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de las mismas, así como los métodos constructivos a adoptar.

16.1.1. Obras, Trabajos y Materiales

Las descripciones y garantías se referirán, como mínimo, a los siguientes elementos y trabajos:

- Cemento
- Cales
- Arenas
- Otros áridos
- Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros

16.1.2. Cañerías

Para cada tipo, material, clase y diámetro de cañería, se indicará lo siguiente:

Fabricante:

Marca:

Tipo de junta:

Longitud de cada caño:

Espesor del caño:

Características de los aros de goma:

Características de las bridas:

Presión de trabajo:

Presión de prueba:

Normas:

Sello de calidad IRAM:

Adjuntar catálogos con características técnicas y dimensiones de las cañerías y sus juntas.

16.1.3. Materiales filtrantes y de sostén

16.1.4. Arena silícea

Designación comercial del material:

Procedencia:

Peso específico (kg/m^3):

Tamaño efectivo (mm):

Coeficiente de uniformidad:

Porosidad:

Esfericidad:

Dureza (indicar escala):

Pérdida máxima de peso por ignición y calcinación a 600 °C (%):

Solubilidad en HCl (%):

Solubilidad en agua limpia (%):

Contenido máximo de manganeso al 8º enjuague (ppm):

Contenido máximo de hierro al 8º enjuague (ppm):

16.1.5. Válvulas

Tipo:

Fabricante:

Materiales:

- Cuerpo:
- Vástago:
- Compuerta:
- Asiento:

Tipo de Accionamiento:

Dimensiones:

- Diámetro (mm):
- Ancho (m):
- Alto (m):

16.1.6. *Compuertas*

Con la oferta se deberán presentar folletos, planos generales de las compuertas y especificaciones.

Por cada tipo y medida de compuerta se indicará lo siguiente:

Fabricante:

Cantidad:

Tipo:

Ubicación:

Materiales:

- Hoja:
- Recatas:
- Vástago:
- Volante:
- Pedestal:
- Sellos:
- Patines de deslizamiento:

Dimensiones:

- Ancho (m):

- Alto (m):
- Espesor de hoja (mm):
- Largo del vástago (m):
- Carrera del vástago (m):

Tipo de accionamiento:

Presión de trabajo (mca):

Presión de prueba para estanqueidad (mca):

16.1.7. Instalación Eléctrica de Iluminación

16.1.7.1. Cañerías

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Material:

Peso:

Diámetro:

16.1.7.2. Cajas

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Material:

Ubicación (intemperie, bajo techo, etc.):

Dimensiones:

16.1.7.3. Conductores

Confeccionar una planilla para cada tipo de conductor

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Material:

Aislación para (kV):

Norma IRAM:

16.1.7.4. Artefactos para Alumbrado Interior

Confeccionar una planilla por cada tipo de artefacto

IMPORTANTE: Obligatoriamente, deberán presentarse folletos técnicos de todos los componentes que integran este ítem.

Fabricante:

Marca:

Tipo de iluminación (directa, semidirecta, etc):

Material del cuerpo del artefacto:

Material del difusor:

Material cuerpo portalámparas:

Tipo de lámpara:

Potencia total por artefacto:

16.2. EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

Cuando se trate de productos de fabricación estándar, deberán incluirse los folletos descriptivos y técnicos y especificaciones del fabricante.

La especificación de materiales no debe dejar dudas sobre sus características y calidad. Los aceros, bronce, etc., deben especificarse con su grado o norma de fabricación (por ejemplo, la especificación de "acero inoxidable" sin detalle de grado o calidad, será considerada incompleta). Igual criterio se seguirá para todos los materiales.

El siguiente listado es de mínima, el Oferente incluirá todo aquello que a su criterio permita la mejor evaluación de su propuesta.

16.2.1. Electrobombas centrífugas verticales

16.2.1.1. Motores Eléctricos de las Electrobombas

Fabricante:

Marca:

Tipo o modelo:

Normas de fabricación y ensayo:

Potencia nominal (KW/CV):

Tensión nominal (V):

Tensión máxima de servicio (V):

Frecuencia nominal (Hz):

Tolerancias:

Tensión (%):

Frecuencia (%):

Número de revoluciones máxima (RPM):

Número de revoluciones a plena carga (RPM):

Tipo de conexión a la red:

Tipo de conexión de los bobinados:

Tipo de montaje: Grado de protección (motor y caja de conexiones):

Cupla nominal (Nm):

Corriente nominal (A):

Corriente de arranque (A):

Relación cupla de arranque / cupla nominal:

Relación cupla máxima / cupla nominal:

Relación cupla mínima / cupla nominal:

Tipo de servicio:

Número de arranque consecutivos en frío:

Número de arranques eventuales espaciados en una hora:

Funcionamiento sin carga:

Corriente de vacío máxima en % de corriente nominal (%):

Pérdidas en vacío (KW):

Momento de inercia del motor (Kg.m²):

Nivel de ruido máximo (dB):

Sección del conductor de alimentación tipo subterráneo, tripolar, tensión nominal que corresponda (KV). Categoría II de cobre (mm²):

Rendimiento del motor (%) a:

- 1/2 Carga:
- 3/4 Carga:
- Plena Carga:
- 5/4 Carga:

Factor de potencia del motor a:

- 1/2 Carga:
- 3/4 Carga:
- Plena Carga:
- 5/4 Carga:

Factor de potencia en el momento de arranque:

Clase de aislación: Máxima temperatura del bobinado ($^{\circ}$ C): Resistencia de aislación de bobinados (ohm) entre:

Fases:

En frío:

En caliente:

Fase y tierra:

En frío:

En caliente:

Resistencia interna de cada bobinado (ohm):

En frío:

En caliente:

Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial en 1 minuto (KV):

Rigidez electrodinámica (kacf):

Tiempo máximo permitido para arranque desde el estado frío (seg.):

Tiempo máximo permitido para el arranque desde el estado caliente (seg.):

Tipo de enfriamiento:

Tiempo permitido con rotor bloqueado (seg.):

En frío:

En caliente:

Dimensiones (mm):

- Largo:
- Ancho:
- Alto:

Peso del rotor (Kg):

Peso total del motor (Kg):

Cáncamos de izaje (si,no):

Número de terminales de salida:

Sentido de rotación:

Tipo de acople:

Tipo y modelo de rodamientos (ejecución vertical):

- Superior:
- Inferior:

Tipo de lubricación:

Tipo y cantidad de sensores de temperatura en el estator:

Tipo y cantidad de otros sensores de protección del motor:

16.2.1.2. Bombas centrífugas de eje vertical

Fabricante:

Marca:

Modelo (designación de fabrica):

Normas de fabricación y ensayo:

Tipo de instalación:

Tipo de montaje:

Tipo de bomba:

Tipo de impulsor:

Paso mínimo de sólidos:

Tipo de lubricación cojinetes de la transmisión

Tipo de lubricación cojinete de empuje axial

Número de revoluciones maximo (RPM):

Punto de trabajo:

- Caudal (m³/h):
- Altura (mca):
- Potencia absorbida (CV/KW):
- Rendimiento (%):
- ANPA (m):

Materiales de fabricación:

- Cuerpo de bomba:
- Impulsor:
- Anillos de desgaste:
- Eje de la bomba:
- Eje de transmision:
- Camisa del eje:
- Cuerpo de descarga:
- Caño columna:

Acoplamiento tipo:

Diámetro nominal brida cuerpo de bomba (mm):

Diámetro nominal brida de impulsión (mm):

Diámetro nominal impulsor (mm):

Diámetro nominal eje de bomba (mm):

Peso del cuerpo de bomba (Kg):

Peso total de la bomba con transmisión sobre el cojinete de empuje axial (Kg):

Cojinetes de empuje axial de la bomba:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo:
- Modelo (designación de fábrica):
- Normas de fabricación y ensayo:
- Carga Estática Admisible (Kg):
- Carga Dinámica Admisible (Kg):
- Tipo de lubricación:
- Tipo de enfriamiento:
- Vida útil a velocidad nominal (horas):
- Seguridad de carga:
- Peso neto del cojinete (Kg):

Cojinetes de la transmisión motor-bomba:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo:
- Modelo (designación de fábrica):
- Normas de fabricación y ensayo:
- Material en contacto con el eje:
- Tipo de lubricación:
- Tipo de enfriamiento:
- Vida útil a velocidad nominal (horas):
- Fijación a la columna:

Condiciones Operativas:

- Altura Dinámica total (mca):
- Máxima:
- Media:
- Mínima:

Caudal (m³/h):

- Máximo:

- Medio:
- Mínimo:

Rendimiento del cuerpo (%):

- Máximo:
- Medio:
- Mínimo:

Pérdida en el eje y transmisión (CV/KW):

- Máxima:
- Media:
- Mínima:

Potencia total absorbida (CV/KW):

- Máxima:
- Media:
- Mínima:

Grupo Electrobomba

Presión de bombeo en codo de descarga (mca):

- Máxima:
- Media:
- Mínima:

Caudal (m³/h) para los puntos de presión de bombeo indicados:

- Máximo:
- Medio:
- Mínimo:

Rendimiento del grupo (%) para los puntos de presión de bombeo indicados:

- Máximo:
- Medio:
- Mínimo:

Potencia absorbida (CV/KW) para los puntos de presión de bombeo indicados:

- Máxima:
- Media:
- Mínima:

Punto de rendimiento máximo del grupo:

- Caudal (m³/h):
- Altura (mca):

- Rendimiento (%):
- Potencia (CV/KW):

Nota:

Deberán adjuntarse croquis con las dimensiones más importantes del grupo y los gráficos o curvas de caudal, ANPA, potencia y rendimiento en función de la altura manométrica

Se presentará una planilla por cada modelo de electrobomba junto con las curvas H, P y rendimiento versus Q

Punto de Trabajo:

- Caudal (m³/h):
- Altura manométrica (m):
- Potencia absorbida (kW):
- Rendimiento (%):

Fabricante:

- Marca:
- Modelo:
- Tipo de impulsor:
- Paso mínimo de sólidos:

Materiales:

- Cuerpo:
- Eje:
- Impulsor:
- Curva con base:
- Carro-grúa para elevación:

Motor:

- Tensión nominal (V):
- Frecuencia nominal (Hz):
- Potencia normal (kW):
- Corriente normal (A):
- Tipo de arranque:
- Frecuencia máxima de arranque (a/hora):

16.2.2. Equipos dispersores

Fabricante:

Marca:

Cantidad:

Montaje:

Peso total (kg):

Momento torsor máximo transmitido a la estructura soporte (kgm):

Esfuerzo axial máximo (kg):

Eje:

- Material:
- Espesor (mm):
- Diámetro exterior (mm):
- Longitud total (m):

Paletas:

- Material:
- Cantidad por equipo:
- Dimensiones:
 - * Ancho (mm):
 - * Largo (mm):
 - * Espesor (mm):
- Tipo de tratamiento (si fuera necesario):

Motorreductor eléctrico:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo:
- Normas:
- Potencia absorbida máxima (HP):
- Potencia de régimen (HP):
- Potencia instalada (HP):
- Tensión y frecuencia de alimentación (V, Hz):
- Aislación:
- Clase de protección mecánica:
- Relación de reducción:
- Velocidad de salida (rpm):
- Factor de servicio:
- Lubricación:

Variador electrónico de velocidad:

- Fabricante:

- Marca:
- Modelo:
- Modo de variación de la velocidad (describir):
- Velocidad máxima (rpm):
- Velocidad mínima (rpm):

Acoplamiento elástico:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo y funcionamiento (describir):
- Partes que lo componen y materiales (describir):

Cojinetes:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo (describirlo):
- Material en contacto con el eje:
- Capacidad de carga radial (kg):
- Capacidad de carga axial (kg):
- Tipo de lubricación (describirla):
- Protección mecánica y sellado (describirla):

Protección anticorrosiva de las partes en contacto con el agua (detallar procedimiento, productos y espesores de los revestimientos):

Entidad que autoriza el uso de los materiales y revestimientos para estar en contacto con líquidos destinados al consumo humano:

16.2.3. Equipos e Instalaciones para cloración

16.2.3.1. Dosificador de cloro

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Caudal de cloro:

- Máximo (g/h):
- Mínimo (g/h):

Caudal de agua (m³/h):

Presión de agua en la entrada (mca):

Tipo y características del caudalímetro:

Materiales:

16.2.3.2. Electrobombas

Bomba:

Fabricante:

Marca:

Caudal (m^3/h):

Altura manométrica (mca):

Sistema y tipo constructivo:

Tipo de lubricación:

Materiales constitutivos y normas que cumplen:

- * Cuerpo:
- * Impulsor:
- * Eje:
- * Cojinetes:
- * Sellos:

Motor eléctrico:

Fabricante:

Marca:

Sistema y tipo:

Normas:

Potencia nominal (HP):

Tensión y frecuencia (V, Hz):

Intensidad (A):

Velocidad sincrónica (r.p.m.):

Clase de protección mecánica:

Acoplamiento elástico:

Fabricante y marca:

Tipo y funcionamiento (describir):

Partes que lo componen y materiales:

Manómetro:

Marca:

Diámetro:

Rango de medición:

Precisión:

Material tubo Bourdon:

Material caja:

Diámetro conexión:

16.2.3.3. Válvulas a utilizar en la instalación de cloración

Se presentará una planilla por cada fluido, tipo y diámetro de válvula a instalar.

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Fluido:

Materiales:

Cuerpo:

Obturador:

Sellos:

Tipo de conexión:

16.2.3.4. Cañerías

Se presentará una planilla por cada tipo, material, clase y diámetro de caños o tubos a instalar.

Fluido:

Fabricante:

Marca:

Material:

Diámetro:

Espesor pared:

Tipo de unión:

16.2.3.5. Normas:

16.2.3.6. Balanza para contenedores de cloro

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Capacidad máxima (kg):

Dimensiones escala:

Dimensiones plataforma:

Tipo de display, cantidad y tamaño de los dígitos:

Precisión ($\pm$ %):

Tipo de impresora y forma de presentación de la información:

Tensión y frecuencia de alimentación (V, Hz):

16.2.3.7. Contenedores de cloro líquido

Fabricante:

Marca:

Capacidad:

Material:

Presión de trabajo:

Presión de prueba hidráulica:

Temperatura de trabajo:

Radiografiado de juntas longitudinales y circunferenciales:

Tratamiento térmico:

Dimensiones:

Capacidad de almacenaje:

16.2.3.8. Detector de fugas de cloro

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Principio de funcionamiento (describir):

Consumo y tipo de reactivos o elementos sensibles descartables:

Cantidad de reactivos o elementos sensibles a entregar:

16.2.3.9. Extractores - Impulsores de aire

Fabricante:

Marca:

Material de las palas:

Diámetro total (mm):

Capacidad (m^3/h):

Velocidad (rpm):

Potencia (HP):

Tensión y frecuencia (V; Hz)

16.2.4. Dosificación de productos químicos (excluido el cloro)

Deberá presentarse una planilla por cada tipo de producto químico, la que contendrá como mínimo la siguiente información:

16.2.4.1. Electrobombas dosificadoras

Bomba:

Fabricante:

Marca:

Caudal (l/h):

Altura manométrica (mca):

Sistema y tipo constructivo:

Tipo de montaje:

Tipo de lubricación:

Materiales constitutivos y normas que cumplen:

- * Cuerpo:
- * Impulsor:
- * Eje:
- * Cojinetes:
- * Sellos:

Motor eléctrico:

Fabricante:

Marca:

Sistema y tipo:

Normas:

Potencia nominal (HP):

Tensión y frecuencia (V, Hz):

Intensidad (A):

Velocidad sincrónica (r.p.m.):

Clase de protección mecánica:

Acoplamiento elástico:

Fabricante y marca:

Tipo y funcionamiento (describir):

Partes que lo componen y materiales:

16.2.4.2. Agitadores para tanques de dilución de productos químicos

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Cantidad:

Peso total (kg):

Velocidad (rpm):

Eje:

Material:

Espesor (mm):

Diámetro exterior (mm):

Longitud total (m):

Paletas:

Cantidad por equipo:

Material:

Diámetro (m):

Espesor (mm):

Tipo de tratamiento (si fuera necesario):

Cojinetes:

Fabricante:

Marca:

Tipo (describirlo):

Material en contacto con el eje:

Capacidad de carga radial (kg):

Capacidad de carga axial (kg):

Tipo de lubricación (describirla):

Protección mecánica y sellado (describirla):

Motor eléctrico:

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Normas:

Potencia nominal (HP):

Tensión y frecuencia (V, Hz):

Intensidad (A):

Velocidad sincrónica (rpm):

Clase de protección mecánica:

Reductor de velocidad:

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Relación de reducción:

Factor de servicio:

Par nominal (kgm):

Lubricación:

Materiales:

- * Engranajes:
- * Ejes:
- * Carcasa:

Variador electrónico de velocidad:

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Modo de variación de la velocidad (describir):

Velocidad máxima (rpm):

Velocidad mínima (rpm):

Protección anticorrosiva de las partes en contacto con el líquido (detallar procedimiento, productos y espesores de los revestimientos):

16.2.5. Válvulas a utilizar en la instalación de cloración

Se presentará una planilla por cada fluido, tipo y diámetro de válvula a instalar.

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Fluido:

Materiales:

Cuerpo:

Obturador:

Sellos:

Tipo de conexión:

16.2.5.1. Cañerías

Se presentará una planilla por cada tipo, material, clase y diámetro de caños o tubos a instalar.

Fluido:

Fabricante:

Marca:

Material:

Diámetro:

Espesor pared:

Tipo de unión:

Normas:

16.2.5.2. Aparejos monorriel

Por cada tipo de aparejo se indicará lo siguiente:

Fabricante:

Marca:

Tipo:

Ubicación:

Capacidad: (T):

Fuerza para carga máxima (kg):

Materiales:

Engranajes

Ejes

Carcasa:

Material y dimensiones perfil:

Protección anticorrosiva en los casos que sea necesario (detallar procedimiento, productos y espesores de los revestimientos):

16.2.6. Instrumentos de medición y control en línea

Se deberá confeccionar una planilla por cada tipo de instrumento, lo más completa posible, tomando como modelo el siguiente listado:

16.2.6.1. Macromedidores transmisores de caudal

Modelo:
Tipo:
País de origen:
Cantidad:
Ubicación:
Principio de funcionamiento (describir):
Montaje:
Rango de caudales (L/s):
Precisión ($\pm$ L/s):
Sensibilidad (L/s):
Alimentación:
Salida:
Temperatura de trabajo
Tipo de display (material y cantidad de dígitos):
Gabinete:
Tipo:
Material:
Dimensiones:
Grado de protección mecánica:
Accesorios que se entregarán:

16.2.6.2. Medidores Transmisores de Presión

Fabricante:
Marca:
Modelo:
Tipo (principio físico en que se basa):
Tipo de conexión a la cañería principal (si es a brida indicar diámetro, clase y norma y si es a rosca, indicar diámetro y tipo de rosca):
Ubicación:
Rango de medición (bar):
Precisión (%)
Repetibilidad (%):
Rango admisible de temperatura del líquido a medir ($^{\circ}\text{C}$, máx. y mín.):

Material del cuerpo del sensor:

Material de las partes del sensor en contacto con el líquido:

Sobrepresión admisible (% del máximo valor del rango de medición)

Tipo de transmisor (de corriente, de tensión, de pulsos):

Rango de señal del transmisor:

Grado de protección mecánica:

Tensión de alimentación del sensor-transmisor (V):

Tipo de display local (leds, lcd, etc):

Presión de prueba (bar):

16.2.6.3. Medidores Transmisores de pH

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Tipo (principio físico en que se basa):

Tipo de conexión a la cañería principal (si es a brida indicar diámetro, clase y norma y si es a rosca, indicar diámetro y tipo de rosca):

Ubicación:

Rango de medición (unidades de pH):

Precisión (%)

Repetibilidad (%):

Rango admisible de temperatura del líquido a medir (°C, máx. y mín.):

Material del cuerpo del sensor:

Material de las partes del sensor en contacto con el líquido:

Sobrepresión admisible (% del máximo valor del rango de medición)

Tipo de transmisor (de corriente, de tensión, de pulsos):

Rango de señal del transmisor:

Grado de protección mecánica:

Tensión de alimentación del sensor-transmisor (V):

Tipo de display local (leds, lcd, etc):

Presión de prueba (bar):

16.2.6.4. Medidores Transmisores de Turbiedad

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Tipo (principio físico en que se basa):

Tipo de conexión a la cañería principal (si es a brida indicar diámetro, clase y norma y si es a rosca, indicar diámetro y tipo de rosca):

Ubicación:

Rango de medición (UT):

Precisión (%)

Repetibilidad (%):

Rango admisible de temperatura del líquido a medir (°C, máx. y mín.):

Material del cuerpo del sensor:

Material de las partes del sensor en contacto con el líquido:

Sobrepresión admisible (% del máximo valor del rango de medición)

Tipo de transmisor (de corriente, de tensión, de pulsos):

Rango de señal del transmisor:

Grado de protección mecánica:

Tensión de alimentación del sensor-transmisor (V):

Tipo de display local (leds, lcd, etc):

Presión de prueba (bar):

16.2.6.5. Medidores Transmisores de Temperatura

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Tipo (principio físico en que se basa):

Tipo de conexión a la cañería principal (si es a brida indicar diámetro, clase y norma y si es a rosca, indicar diámetro y tipo de rosca):

Ubicación:

Rango de medición (bar):

Precisión (%)

Repetibilidad (%):

Rango admisible de temperatura del líquido a medir (°C, máx. y mín.):

Material del cuerpo del sensor:

Material de las partes del sensor en contacto con el líquido:

Sobrepresión admisible (% del máximo valor del rango de medición)

Tipo de transmisor (de corriente, de tensión, de pulsos):

Rango de señal del transmisor:

Grado de protección mecánica:

Tensión de alimentación del sensor-transmisor (V):

Tipo de display local (leds, lcd, etc):

Presión de prueba (bar):

16.2.6.6. Medidores de nivel

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Tipo:

País de origen:

Cantidad:

Ubicación:

Principio de funcionamiento (describir):

Montaje:

Rango de nivel (m):

Precisión ($\pm$ m):

Sensibilidad (m):

Alimentación:

Salida:

Temperatura de trabajo

Tipo de display (material y cantidad de dígitos):

Gabinete:

Tipo:

Material:

Dimensiones:

Grado de protección mecánica:

Accesorios que se entregarán:

16.2.6.7. Medidor continuo de cloro residual

Fabricante:

Marca:

Modelo:

Tipo:
País de origen:
Cantidad:
Ubicación:
Rango (mg/l):
Precisión ($\pm$ mg/l):
Sensibilidad (mg/l):
Electrodo de medición:
Electrodo de referencia:
Reactivo:
Tiempo de respuesta:
Caudal de la muestra:
Alimentación:
Salida:
Temperatura de trabajo:
Tipo de display (material y cantidad de dígitos):
Gabinete:
 Tipo:
 Material:
 Dimensiones:
 Grado de protección mecánica:

17. PILOTES EXCAVADOS Y HORMIGONADOS IN SITU.

17.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de las excavaciones de suelo del diámetro y profundidades indicadas en los planos respectivos, que una vez rellenas con hormigón, previa colocación de las armaduras, conformarán el pilote.

Comprende la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación del pilote y su distribución en los lugares indicados por la Inspección. Se deberá contemplar asimismo en el caso de ser necesario, el desvío del curso si fuese del caso, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisionales, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de las excavaciones en el caso que los hubiere.

También se incluye en este ítem la provisión y colocación de las armaduras de acero ADN 420 y del hormigón tipo H-21, con cemento normal con un contenido mínimo de 360 kg/m³. Deberá contener la incorporación del 5% de aire, con una tolerancia del + 2%. Para ello será de aplicación, todo lo señalado bajo el título "HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO" de las Especificaciones Técnicas Generales.

Se deberá construir un bulbo o ensanchamiento de la base del pilote a cota de fundación, hasta un diámetro de 2,40m. Para ello se deberá utilizar equipos adecuados o herramientas diseñadas especialmente para tal fin.

17.2. EJECUCIÓN DE LOS PILOTES

17.2.1. *Excavación*

El Contratista estará obligado, antes de comenzar con las excavaciones, a realizar un estudio de fundaciones para verificar los parámetros característicos del terreno con los que se ha calculado la capacidad portante y la cota de fundación de los pilotes. A tal efecto deberá realizarse como mínimo una perforación, hasta las cotas de fundación indicadas en los planos, por cada uno de los estribos que componen la estructura. La Inspección de la obra determinará, si la presencia de suelos no aptos para fundar, exige un cambio de cota, para cumplir con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto. El Contratista deberá realizar – previo al inicio de cualquier trabajo vinculado con el presente ítem - un estudio de erosión general y localizada en la zona de implantación de la obra de toma, a efectos de tomar los recaudos necesarios para el diseño de las estructuras, niveles de fundación, protecciones, etc.

Cuando a juicio de la Inspección, existan dudas con respecto a la calidad del terreno para fundar, esta podrá exigir la realización de cualquier ensayo, a mayores profundidades, que permita obtener la óptima capacidad portante del suelo y la cota de fundación.

Todos los gastos ocasionados por la realización de los ensayos, estarán a cargo de la Empresa contratista.

Las excavaciones para los pilotes, de acuerdo a sus características y a los estudios mencionados en el párrafo anterior, podrá hacerse empleando lodos bentoníticos de densidad adecuada que garanticen la estabilidad de las paredes de las excavaciones. En caso contrario la excavación deberá ser encamisada utilizando a tal efecto tubos metálicos. La necesidad de su utilización deberá ser aprobada por la Inspección.

En caso de utilizarse camisas, el Contratista deberá realizar el proyecto de las camisas y someterlo a la aprobación de la Inspección, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el cronograma general de la obra; indicando el tipo de material, el espesor, métodos de soldadura y todo otro dato que sea requerido por la Inspección. El trabajo especificado no recibirá pago adicional alguno.

Se deberá evitar que el suelo en la cota de fundación sea perturbado durante las operaciones de hincas de las camisas, excavación interior y posterior relleno del pilote, a cuyo fin deberá utilizarse mayor carga hidráulica en su interior, mayor profundidad de camisa, o cualquier otro medio aceptado por la Inspección. Si tal fenómeno ocurriera, ascendiendo el suelo dentro de la excavación, el Contratista deberá efectuar investigaciones del terreno, y en base a sus resultados, proponer el método de corrección y/o modificación que garantice la capacidad portante adicional al pilote.

No se podrá comenzar con las tareas de hormigonado del pilote mientras no lo autorice la Inspección. A este efecto se labrará un acta en que conste la cota de fundación, clase y tipo de terreno.

17.2.2. Armadura de acero

Las armaduras serán preparadas con anticipación, de acuerdo con las especificaciones y detalles del plano de proyecto. La Inspección realizará el control de las armaduras preparadas y autorizará su empleo u ordenará los cambios necesarios si no cumplieran las condiciones anteriores.

Podrá autorizarse el empalme de los trozos armados por soldadura, de acuerdo con la propuesta que a tal fin presentará el Contratista, pero la soldadura tendrá solamente la función mecánica de permitir la unión de las piezas para su correcto manipuleo y no podrá sustituir a los empalmes, que deberán cumplir con las longitudes mínimas que consten en los planos y/o reglamentarias.

El Contratista propondrá los medios que pretenda usar para garantizar el recubrimiento mínimo exigido para las armaduras, en toda su longitud. Esta propuesta deberá ser aceptada por la Inspección. En caso contrario, se establecerá de común acuerdo, una metodología apropiada. Cualquiera sea el método adoptado, se considerará que su costo se encuentra ya incluido en el valor contratado, no pudiendo el Contratista alegar variación de precios por estos eventuales cambios.

No se permitirá arrastrar la armadura del pilote apoyada directamente sobre el suelo durante la operación de izaje. La armadura deberá estar libre de toda suciedad una vez que se complete el izaje, en caso contrario se exigirá su limpieza antes de ser colocada en su posición definitiva.

El izaje y colocación de armaduras dentro de las perforaciones se realizará lentamente, evitándose sacudidas, golpes y deformaciones permanentes de las barras principales y sus estribos. Consecuentemente, no se permitirá colgar a las armaduras de los estribos, debiéndose utilizar otro sistema. El sistema a utilizar deberá garantizar que las armaduras mantendrán su forma y disposición relativa dentro de los pozos.

17.2.3. Colocación del hormigón

La colocación del hormigón se efectuará por medio de mangas que deberán llegar hasta el fondo de la excavación. El Contratista debe proponer y la Inspección evaluará, la metodología para establecer la interface o separación entre el lodo bentonítico y el hormigón vertido hasta que éste alcance la profundidad máxima.

La extracción de la manga de llenado se realizará bajo el control de la Inspección. El Contratista deberá proveer los medios apropiados para identificar los tramos de tubería que se fueran retirando, o bien la manera de comprobar, en cualquier momento, la profundidad de la boca de la manga. También pondrá a disposición de la Inspección, los equipos y mano de obra idóneos para la comprobación de las alturas alcanzadas por el hormigón durante el proceso de llenado.

La boca inferior de la manga de llenado deberá quedar sumergida por lo menos 4,00 m en el hormigón colocado, después de retirar cada tramo de tubería. El último tramo se retirará recién después que el hormigón que rebalsa no presente contaminación apreciable con lodo bentonítico.

El Contratista deberá asegurar la provisión de hormigón elaborado en planta en la cantidad suficiente para producir, sin interrupciones, el llenado de un pilote más el derrame del hormigón contaminado. En el caso de no poder cumplimentarse esa condición, la Inspección no autorizará el comienzo del llenado.

Todas las operaciones de correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar, serán por cuenta y cargo del Contratista.

17.2.4. Desmoche

El desmoche podrá iniciarse después de transcurridas 72 horas de la terminación de las operaciones de llenado. El Contratista podrá establecer su propia metodología mientras cumpla con las condiciones siguientes:

- a) Los hierros principales no deberán doblarse ni separarse y quedarán contenidos dentro de la masa de hormigón de cabezales. Los estribos podrán retirarse.
- b) Si se utilizara martillos neumáticos, se evitará golpear directamente sobre los hierros.
- c) El desmoche deberá eliminar toda la zona que pudiera estar contaminada por el lodo bentonítico, aunque fuera necesario demoler por debajo del nivel inferior previsto para la estructura de vigas. La camisa podrá ser destruida para lograr este propósito, sin necesidad de reponerla a posteriori.

17.3. CONTROL DE LOS PILOTES

Se deberán realizar los siguientes controles:

- a) Control de calidad de pilotaje - Control de integridad de pilotes “in situ”: Se deberá realizar en los todos los pilotes que forman la fundación.
- b) Control de la capacidad de carga de pilotes: Se deberá realizar en por lo menos dos (2) pilotes que forman la fundación del puente a construir.

17.3.1. Generalidades

Los ensayos se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas de la D.N.V.

17.3.2. Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados

Los ensayos, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados.

Se deja expresa constancia que la Inspección se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa.

Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Inspección, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de los ensayos, una redacción detallada de las tareas a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitivas y categorías respecto del universo de resultados obtenidos; dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

17.3.3. Costo de los ensayos

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítems, no recibiendo pago directo alguno.

Los ensayos de carga directa se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas de D.N.V. o normativa vigente.

17.3.4. Responsabilidad en la ejecución de los ensayos e interpretación de resultados

Los ensayos de carga directa, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados.

Se deja expresa constancia que la Inspección se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa.

Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Inspección, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de los ensayos, una redacción detallada de la tarea a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con

sus conclusiones definitivas, dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

17.3.5. Interpretación de los resultados

Si del estudio de los resultados de las pruebas se llegara a la conclusión que las estructuras no presenta las condiciones de seguridad necesarias, a exclusivo juicio de la Inspección, la obra será rechazada.

17.3.6. Costo del ensayo de cargas

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para el presente ítem, no recibiendo pago directo alguno.

18. CRUCES ESPECIALES.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- ***Cruces Especiales a Cielo abierto – Diferentes diámetros.***
- ***Cruces Especiales en túnel – Diferentes diámetros.***

18.1. DESCRIPCIÓN.

Los trabajos corresponden a las obras necesarias para realizar los principales cruces de vías de comunicación – Rutas Nacionales, Provinciales, Ferrocarriles, etc. – como así también canales y arroyos que se presentan a lo largo de la traza del acueducto.

Se definen como cruces especiales aquellos en los cuales, para cruzar una vía de comunicación, un canal o un arroyo, se necesita proteger al acueducto por medio de un caño camisa perdido de acero de diámetro y espesor acorde a las solicitudes que deba soportar. Se especifican dos tipos de cruces especiales:

- Cruces especiales a cielo abierto y,
- Cruces especiales en túnel.

Los trabajos se ejecutaran de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto Ejecutivo, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

La Contratista deberá realizar sondeos en la zona de obra a fin de ubicar redes o cañerías de agua, cloacas, electricidad, gas, pluviales, telefonía y cualquier otra interferencia que pudiera existir. Queda a cargo de la Contratista los deterioros y consecuencias que pudiera ocasionar producto de un corte de algún servicio, mientras se ejecute alguno de los trabajos descriptos.

18.2. CRUCES ESPECIALES A CIELO ABIERTO.

Este tipo de cruce especial se utilizará principalmente en cruces de canales y arroyos de pequeñas profundidades o canales con poco tirante de agua.

Básicamente comprende la realización de todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los cruces a cielo abierto incluyendo:

- Excavación a cielo abierto para colocación de conductos. De acuerdo al Artículo N° 1, del presente Pliego.
- Provisión y colocación de caño camisa perdida de acero, de las dimensiones: largo, diámetro y espesor especificados en el Proyecto Ejecutivo,
- Provisión y colocación del caño que conforma el acueducto, del tipo y diámetro especificado en el Proyecto Ejecutivo. De acuerdo al Artículo N° 14, del presente Pliego.
- Trabajos necesarios para la realización del anclaje del acueducto al caño camisa,
- Relleno de suelo y compactación. De acuerdo al Artículo N° 15, del presente Pliego.

18.2.1. Caño camisa perdida de acero de diferentes diámetros y espesores.

Los caños camisas deberán responder a los diámetros, espesores y longitudes detalladas en el Proyecto Ejecutivo, de acuerdo a los diámetros de cada cañería de acueducto que tiene que proteger. El Contratista deberá realizar el proyecto de las camisas y someterlo a la aprobación de la Inspección, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el cronograma general de la obra; indicando el tipo de material, el espesor, métodos de soldadura y todo otro dato que sea requerido por la Inspección.

Los aceros a utilizar serán perfectamente homogéneo, exentos de sopladuras o impurezas, de fractura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos. Los aceros a utilizar deberán cumplir con la siguiente Norma: RAM IAS U 500-503–“Tubos de acero al carbono sin costura para uso estructural”.

Deberán cumplir las siguientes características:

- (a) Tensión de fluencia mínima entre 270 N/mm² y 355 N/mm²
- (b) Resistencia a la tracción entre 410 N/mm² y 480 N/mm²
- (c) Módulo de elasticidad longitudinal: 202.000Mpa.
- (d) Módulo de elasticidad transversal: 78.000Mpa.
- (e) Coeficiente de Poisson en período elástico: 0,30
- (f) Coeficiente de dilatación térmica: 12.10-6 cm/cm°C
- (g) Peso específico: 77,3KN/m³.

El Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra el “Certificado de fabricación”, correspondiente a los caños entregados en obra. En el mismo se deberá indicar el proceso de fabricación, los resultados de los ensayos mecánicos y cuando fuera necesario la composición química. Los certificados deberán ser firmados por los fabricantes.

Todos los caños camisas deberán estar protegida con 3 (tres) manos de pintura epoxi anticorrosiva de marca reconocida y 2 (dos) manos de esmalte sintético de color a designar por la Inspección.

18.2.2. Anclaje del acueducto al caño camisa.

Con el fin de que el acueducto no sufra desplazamientos bruscos dentro del caño camisa, se deberá anclar el acueducto dentro del caño camisa.

Los anclajes pueden ser continuos o dados individuales y pueden materializarse de madera dura, de hormigón, u otro material. La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra para su aprobación el sistema propuesto. El mismo deberá contener metodología constructiva y toda información necesaria a fin de evaluar el sistema propuesto.

18.3. CRUCES ESPECIALES EN TÚNEL.

Este tipo de obra utilizará para realizar los principales cruces de vías de comunicación, canales y arroyos más importantes que se presentan a lo largo de la traza del acueducto.

Básicamente comprende la realización de todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los cruces en túnel incluyendo:

- Excavación a cielo abierto para sondeos, construcción del pozo de ataque, zanjas de recepción de agua y lodos bentoníticos si se llegaran a requerirse. De acuerdo al Artículo N° 1, del presente Pliego.
- Provisión y colocación de caño camisa perdida de acero, de las dimensiones: largo, diámetro y espesor especificados en el Proyecto Ejecutivo. De acuerdo al ítem 18.2.1. del presente Pliego.
- Provisión y colocación del caño que conforma el acueducto, del tipo y diámetro especificado en el Proyecto Ejecutivo. De acuerdo al Artículo N° 14, del presente Pliego.
- Trabajos necesarios para la realización del anclaje del acueducto al caño camisa,
- Relleno de suelo y compactación de las excavaciones cielo abierta. De acuerdo al Artículo N° 15, del presente Pliego.

18.3.1. Metodología Constructiva.

Estos cruces se realizarán mediante un tuneado dirigido. Los mismos se realizarán en forma subterránea, mediante equipos de tunelería direccionable con caños camisa de acero de diferentes diámetros.

Tanto el recorrido como la profundidad deberán ser monitoreados desde la superficie con equipos de radio-detección de última tecnología, para asegurar la correcta traza. El terreno por donde deberá pasar el caño será lubricado y compactado para luego adaptarse a la silueta del mismo.

EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR LOS ESTUDIOS DE SUELOS QUE SEAN NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE TIPO DE OBRA. LOS TRABAJOS DEBEN INCLUIR LAS TAREAS DE CAMPO, LABORATORIO Y GABINETE NECESARIAS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES Y PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS SUELOS, DE MANERA QUE PERMITAN DEFINIR EL EQUIPO, LOS FLUIDOS DE PERFORACIÓN A UTILIZAR Y LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA.

Deberán considerarse dentro del presente ítem, los trabajos de ejecución de pozos de ataque y pozos o zanjas de recepción, como así también el retiro de lodos bentoníticos, si los hubiere.

Las excavaciones en túnel, de acuerdo a las características del suelo y a estudios geotécnicos podrá hacerse empleando lodos bentoníticos de densidad adecuada que garanticen la estabilidad de las paredes de las excavaciones. Asimismo el contratista deberá prever la provisión de agua para el constante funcionamiento del equipo perforador.

En aquellos casos en que no pudiese trabajarse sin luz natural, o fuere necesario, por cualquier motivo, la utilización de luz artificial, la Contratista deberá proveer de los equipos generadores de energía necesarios.

Para el manipuleo y colocación las cañerías metálicas, en su lugar definitivo, se deberá colocar una cabeza de tiro y en el caso de ser necesario proceder a soldar tramos.

Los caños camisas deberán responder a lo especificado en el punto 18.2.1 y el anclaje entre el acueducto y el caño camisa al punto 18.2.2.

Todas las operaciones de correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar, serán por cuenta y cargo del Contratista.

La Contratista, podrá proponer métodos alternativos para la ejecución de los cruces especiales en túnel función de la complejidad de los trabajos a ejecutar, los cuales serán previamente aprobados por la Inspección de la obra.

Alternativamente, cuando las condiciones de la obra lo permitan, se podrá realizar mediante sistema tipo “tunnel liner” mediante excavación manual.

Una vez terminada las obras, la Contratista deberá retirar los elementos adicionales de trabajo y proceder al relleno de las excavaciones necesarias para la ejecución de los cruces especiales.

18.4. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

Se deberá implementar un sistema de protección anticorrosivo, que garantice la vida útil de las camisas perdidas de acero que conforman los cruces especiales a largo plazo. A fin de lograr esta protección es factible utilizar una protección catódica.

Con el sistema de protección catódica se trata de mantener el metal a un potencial negativo por encima de un cierto valor máximo, por debajo del cual hay riesgo de que se pueda corroer.

Existen tres métodos principales para aplicación de la protección catódica:

- a) por ánodos galvánicos (o de sacrificio)
- b) por inyección de corriente
- c) por drenaje direccional de corriente

El primero es menos utilizado que el segundo, ya que éste es –en general- más efectivo y económico. Sin embargo, el método de los ánodos puede resultar más conveniente en función de los valores de resistividad del terreno.

Previo a la construcción de la obra, conocidas las características de los suelos y las camisas perdidas la Contratista deberá desarrollar el proyecto de protección contra corrosión del sistema de los cruces especiales, debiendo justificar la solución seleccionada frente a otras alternativas factibles. El informe deberá contener cálculo, metodología constructiva y toda información necesaria a fin de evaluar el sistema propuesto. Deberán tenerse en cuenta también, cañerías metálicas o encamisados existentes pertenecientes a otros servicios, que posean también protección catódica, a efectos que dichas protecciones no interfieran entre sí.

18.5. CONSIDERACIONES GENERALES.

Este tipo de obra se utilizará para realizar cruces de vías de comunicación importantes (Rutas Provinciales, Nacionales, Autopistas, Ferrocarriles, todas ellas concesionadas o no); canales; arroyos

y podrá cruzar también servicios tales como: redes o cañerías de agua, cloacas, electricidad, gas pluviales, telefonía y cualquier otra interferencia. Por ello, cada uno de estos trabajos, deberán cumplimentar con las Normativas vigentes o exigencias emanadas de los organismos oficiales o concesionarios competentes.

El Contratista está obligado a colocar y mantener en perfectas condiciones señales de tránsito permanentes, para su visualización diurna y nocturna; incluso deberá disponer de señalización luminosa para indicar cualquier peligro o dificultad en el tránsito.

Estas señales deberán responder a las medidas especificadas, por los organismos oficiales o Empresa Concesionaria (si la hubiera), ser claras y estar ubicadas a distancia de manera tal, que los conductores de vehículos las perciban con la debida antelación. Además deberá disponer, en el caso de ser necesario de "hombres-bandera" para permitir la normal circulación de los vehículos.

El Contratista será el único responsable por la ocurrencia de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, ya sea que éste fuera ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones o instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de la falta de previsión y/o desidia de su parte.

19. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA.

19.1.1. Alcances

Las especificaciones contenidas en estas "Especificaciones Técnicas" serán de aplicación obligatoria en todas las edificaciones a ejecutar, bajo cualquiera de sus formas.

19.1.2. Mampostería.

Los muros y tabiques de mampostería se ligarán con mortero E, F, G, K ó M, según corresponda. Los ladrillos comunes o bloques cerámicos serán de primera calidad y de medidas uniformes. La trabazón entre mampostería y muros de hormigón se logrará a través de chicotes de hierro, especialmente dispuestos en la estructura (diámetro 6 c/30 cm.).

La mampostería responderá, en cuanto a sus dimensiones, a lo consignado en estas Especificaciones y planos del Proyecto de Detalle. Las paredes, tabiques y pilares deberán quedar a plomo y no se admitirán desplazamientos ni deformaciones en sus paramentos.

Los bloques, antes de colocarlos serán mojados abundantemente para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero rellenarán perfectamente los huecos entre bloques y formarán juntas no mayores de 1,5 cm de espesor, aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón con toda regularidad a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical.

Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos de bloques sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos.

Transcurrido un tiempo prudencial de fragüe, y antes del revocado se ejecutarán las canaletas y cortes necesarios para las instalaciones sanitarias, de electricidad, etc., en el ancho y profundidad estrictamente indispensable, tratando de no debilitar las paredes.

La erección de la mampostería se realizará simultáneamente al mismo nivel en todas las áreas que deban ser trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería.

A fin de asegurar la buena trabazón de las paredes y tabiques con las vigas y losas de techos y entrepisos, la erección de la mampostería se suspenderá a una altura aproximada de 3 hiladas por debajo de esas estructuras, hasta tanto se produzca el perfecto asiento de las paredes; después de lo cual se macizarán los espacios que hayan quedado vacíos, con ladrillos asentados a presión utilizando un lecho de mortero L.

Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm. de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

Todas las mamposterías serán construidas de acuerdo al plano respectivo y a las especificaciones que anteceden.

19.1.3. Albañilería: mezclas a emplear

A continuación se indican distintos tipos de morteros para usos no estructurales:

Morteros para mampostería y rellenos

Mortero	Proporción	Cemento (Kg)	Arena Mediana (dm³)	Arena Gruesa (dm³)	Cal hidráulica (kg)	Polvo de ladrillo (dm³)
E	1:6	262	-	1257	-	-
Mezcla	Proporción	Cemento (Kg)	Cal aérea (Kg)	Arena Fina (dm³)	Arena mediana (dm³)	Tierra romana (kg)
C	1:10	165	-	1320	-	-
N	1:2,5	-	171	952	-	-
K	1:3	479	1149	-	-	-
O	1/2:1:3	194	139	927	-	-
L	1:4	380	1216	-	-	-
P	1/2:1:3	194	139	-	927	-
M	1:2:1	-	664	-	174	332
R	1:1	1025	-	820	-	-
S	1:2	68	-	1068	-	-
U	2:1:6	446	-	1070	-	178

Morteros para revoques

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un veinte por ciento (20%), de manera que los volúmenes indicados serán de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

19.1.4. Capas aisladoras.

Todos los muros perimetrales y los tabiques de mampostería llevarán una doble capa aisladora horizontal, unida con dos verticales a modo de cajón. Esta capa se hará con mortero H de cemento Portland normal, con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA 1 o de igual calidad. En correspondencia con las aberturas horizontales se harán descender por debajo del umbral, sin solución de continuidad.

19.1.5. Revoques y enlucidos.

Sobre las mamposterías y tabiques internos y externos se ejecutarán los revoques y finos correspondientes, según la siguiente especificación:

Los revoques interiores serán jaharros de mortero P. El espesor máximo del jaharro será de 15 mm. El enlucido interior se ejecutará con mortero N, utilizando cal aérea. Este enlucido se colocará sobre

jaharro endurecido y bien humedecido, no permitiéndose su aplicación inmediata sobre el revoque anterior. Su espesor no será inferior a 5 mm. La terminación se hará al fieltro con agua de cal.

En todo encuentro de revoques con estructuras de hormigón se ejecutará un corte perimetral en el revoque (buña) de 1 cm. de espesor, que servirá para el corte de las pinturas.

En las paredes que lleven revestimiento de azulejos los revoques serán jaharros de 15 mm. de espesor.

Todas las mezclas de revoques impermeables en las estructuras a contener líquidos, sin excepción, llevarán incorporado mejorador de adherencia del tipo Heydi KZ o igual calidad, para asegurar la fijación de los mismos.

Cuando se deba revocar sobre superficies de hormigón, éstas se salpicarán previamente con una mezcla de cemento líquido y arena gruesa.

A fin de evitar posibles rajaduras por contracción de fragüe y dilataciones diferenciales entre materiales diferentes, se exigirá para la ejecución de todos los revoques y reparaciones, una dosificación muy bien controlada y única con los mismos materiales de origen. Los muros perimetrales serán también de bloques tipo PCR.

Los revoques exteriores llevarán una capa aisladora vertical de mortero H y luego un grueso de mortero P y un enlucido de mortero N.

19.1.6. Contrapisos.

Se ejecutará sobre la losa de hormigón armado un contrapiso de hormigón pobre de 8 cm. de espesor. Sobre terreno natural, los contrapisos deberán ser de hormigón armado de 15 cm, y se ejecutarán sobre el terreno previamente compactado.

19.1.7. Pintura.

Las superficies a pintar deberán hallarse firmes, sanas y limpias. Los revoques serán lijados con papel de lija de grano mediano, y los paramentos se limpiarán con cepillo de cerda para quitar el polvo.

Las estructuras de hormigón que queden enterradas deberán ser pintadas con dos manos de pintura asfáltica. Para la parte exterior que quedará sobre el terreno natural, las mismas deberán ser pintadas con una mano de imprimación tipo Sellaplast y luego con tres (3) manos de pintura, la que será de primera calidad y de marca reconocida por la Inspección

La carpintería metálica será limpiada con cuidado, especialmente donde haya principio de oxidación, con cepillo de alambre de acero. Se aplicará una mano de desoxidante de acuerdo a las instrucciones del fabricante del mismo, pintándose luego con una mano de pintura anticorrosiva sintética en base a cromato de cinc y dos de esmalte sintético de alto contenido de sólidos. Las instalaciones electromecánicas que se encuentren a la vista, cañerías, estructura de techo, barandas, pasarelas, aparejos y todos aquellos equipos cuyas terminaciones no sean pulidas, se protegerán con esmalte sintético de alto contenido de sólidos, previa preparación de la superficie del mismo modo que el de la carpintería metálica.

Los colores a usar serán distintos, a determinar de común acuerdo entre la Inspección de Obras y el Contratista, tomando como base las Normas IRAM N° 2.507 para las cañerías y la N° 10.005 para

seguridad en la industria. Antes de pintar deberán eliminarse de las superficies las oxidaciones, partículas de grasa, inclusiones, etc., siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1.042.

No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten los elementos pintados.

20. CONSTRUCCIÓN ALAMBRADO OLÍMPICO.

20.1. DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de alambrado de tejido romboidal nuevo, tipo olímpico, de acuerdo a lo consignado en los planos, lo que establezca la documentación de proyecto en cada caso y lo ordenado por la Inspección.

Se deberá incluir el portón de acceso con las dimensiones y características detalladas en los planos del proyecto.

20.2. CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRADO.

El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado N°12, de malla romboidal de 50x50mm.

Los postes de hormigón irán colocados cada 3,00 metros. Cada 3 postes intermedio, se deberá colocar un poste de refuerzo. Todo poste terminal, esquinero, de refuerzo y de portón, llevará en la dirección de los alambrados, un puntal auxiliar de refuerzo de hormigón, colocado a cada lado del poste, y se unirán a la parte superior del mismo por medio de tornillo y tuerca.

Las dimensiones de los postes y puntales se indican en los planos correspondientes.

Un alambre tensor, diámetro mínimo 2mm., se colocará a 3,00 metros medidos desde la parte inferior del alambrado; para ello los postes deberán tener agujeros para el paso del mismo. Este alambre tensor se podrá estirar por medio de torniquetes colocados, ya sea en los postes esquineros terminales o postes para portón.

El alambrado se rematará en la parte superior con tres (3) hilos de alambre de púas. Este será galvanizado, calibre 12 ½ (B.W.G) de tipo corriente en plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y separadas cada 4".

Todos los postes irán enterrados en un macizo de hormigón tipo H-13 según CIRSOC. Dicho macizo tendrá una profundidad mínima de 0,80m.

La profundidad de hincado de los postes podrá ser modificada de acuerdo con las características del suelo de la zona, quedando a criterio de la Inspección. El alambrado deberá respetar la altura indicada por los planos. No se reconocerá bajo ningún concepto la excavación a pala manual adicional que se tuviera que realizar para lograr una mayor profundidad de hincado, ni tampoco la diferencia de costos que demande el reemplazo de postes de mayores longitudes.

21. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

21.1. DESCRIPCIÓN.

Comprende básicamente todo las terminaciones y accesorios a las obras civiles, que no están contempladas en otros ítems de las obras.

21.2. PUENTES GRÚAS.

En la plataforma del tramo final del muelle se prevé un Puente grúa y un Guinche de 5 tn. de capacidad de izaje y desplazamiento, equipado con comando remoto normal. Dicha capacidad será compatible con los equipos de bombeo seleccionados y se ajustará cuando los mismos sean definidos en la propuesta y en el proyecto de detalle.

En las estaciones de bombeo deberán disponerse dispositivos, con una capacidad de izaje y desplazamiento de cargas de 5 tn., los cuales serán ubicados en las Estaciones Elevadoras N° 1 y 2; con comando remoto manual dentro de la casa de bombas. Dicha capacidad será compatible con los equipos de bombeo seleccionados y se ajustará cuando los mismos sean definidos en la propuesta y en el proyecto de detalle.

21.3. TAPAS DE CHAPAS, REJAS DE PISO, BARANDAS Y ESCALERAS.

21.3.1. Descripción.

Este trabajo consiste en la provisión y montaje de tapas de chapas, rejas de piso, barandas perimetrales y escaleras de acceso en la estación elevadora, de acuerdo a las dimensiones e indicaciones consignadas en los planos de proyecto.

21.3.2. Tapas metálicas.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y en todos aquellos que sin estar específicamente indicados sean necesarias. Las tapas de acceso a cámaras o cisternas serán metálicas, con la apertura libre mínima indicada en Planos. La tapa deberá estar articulada al marco, permitir la apertura hasta 115° y su extracción en la posición de 90°.

Estará provista de una junta de neopreno, adherido a la misma, en el contacto entre esta y el marco, de forma tal que garantice la estanqueidad al agua. El marco deberá estar perfectamente fijado a la estructura de hormigón. Serán construidas en fundición dúctil GE 500-7 de acuerdo a norma ISO 1083 o en acero SAE 1020, con terminación – previa limpieza y desengrasado de la superficie, de dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc con un espesor mínimo de película seca de 40 micrones y dos manos de pintura epoxi bituminoso con un espesor mínimo de 200 micrones.

En ningún caso asentarán en forma directa sobre el hormigón, sino que apoyarán en un marco de perfiles de acero laminado empotrado en el hormigón que se considerará incluido dentro de la tapa de chapa a los efectos del pago.

En el caso que corresponda llevarán cerraduras con candados internos y agujeros en coincidencia con los vástagos de las compuertas. En el caso de tapas de accesos sobre el piso llevarán candados externos.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, los planos generales y de detalle de las tapas de acceso, indicando claramente las dimensiones, materiales y forma de fijación a las distintas estructuras.

21.3.3. Rejas de piso:

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y en todos aquellos que sin estar específicamente indicados sean necesarias.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, los planos generales y de detalle de las rejas de piso, indicando claramente las dimensiones, materiales y forma de fijación a las distintas estructuras.

Estarán constituidas por planchuelas de acero SAE 1010/1020, con una separación máxima de 60mm entre sus ejes. Dicha separación deberá ser uniforme en toda la longitud de las barras, ello se asegurará mediante separadores colocados cada 300mm en todo el ancho de la reja. Deberán verificarse para soportar una sobrecarga uniforme de 400 kg/m² más los pesos permanentes de los equipos que apoyen sobre las mismas.

21.3.4. Barandas perimetrales tipo D.V.N.

Responderán a las normativas dispuesta por D.N.V. Todas las pasarelas y cámaras abiertas contarán con barandas perimetrales aunque no figuren expresamente indicadas en los planos. También se instalarán barandas perimetrales en todos aquellos lugares donde existan posibilidades de caída accidental del personal.

El Contratista presentará a la Inspección, para su aprobación, los planos que correspondan indicando la ubicación de barandas y los planos de detalle donde figure el sistema de fijación al hormigón.

Las barandas podrán construirse en taller o en obra. En cualquiera de los casos se respetarán las reglas del arte en cuanto a la calidad de la soldadura, alineación, escuadría, etc.

Antes de instalarse serán sometidas a una limpieza mecánica y a un tratamiento de fosfatizado, luego del cual recibirán dos manos de antióxido sintético al cromato de cinco y una mano de pintura tipo Albasol o igual calidad. Una vez instaladas se aplicará una segunda mano de la misma pintura, luego de reparados con antióxido los eventuales deterioros. Especial atención recibirán las zonas de soldaduras realizadas durante el montaje.

21.3.5. Escaleras metálicas tipo desmontables.

Se proveerán escaleras metálicas tipo desmontables, aunque no figuren expresamente en los planos, en todas aquellas estructuras a las cuales se deba acceder para realizar tareas de control, limpieza o reparaciones.

Los escalones se construirán con caños de acero y perfiles de las dimensiones indicadas en los planos.

Todos los elementos llevarán terminación superficial de acuerdo a lo indicado en el punto siguiente.

21.3.6. Pintura.

Todas las partes de los equipos e instalaciones construidas en acero, recibirán el siguiente tratamiento:

21.3.6.1. Baño de desengrase y enjuague

Limpieza mecánica por arenado o granallado, o en su defecto baño de decapado ácido y enjuague

21.3.6.2. Baño de fosfatizado y enjuague

Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura rica en zinc a base de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final para elementos sumergidos: dos manos de pintura tipo epoxi bituminoso hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

Pintura final para elementos no sumergidos: dos manos de pintura tipo caucho clorado alquídico hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 160 micrones.

21.4. PROTECCIONES IMPERMEABLES EN PAREDES, PISOS Y LOSAS DE TAPA DE CISTERNAS

Todas las partes que conforman las estructuras de hormigón – paredes, pisos y losas de tapa – deberán protegerse mediante pinturas impermeables marcas reconocida marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

Protección hidrófuga en paredes interiores, piso y cara inferior de Losa de Tapa:

Todas las partes que conforman las estructuras de hormigón en cisternas y que estarán en contacto con el agua tratada – cara interior de paredes perimetrales, cara superior de losa de fondo, cara inferior de la losa de tapa, tabiques internos y paredes internas de cámara de ingreso – deberán protegerse mediante pinturas impermeables de reconocidas marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final: dos manos de pintura tipo epoxi hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

Protección hidrófuga en cara superior de Losa de Tapa:

La cara superior de la losa de tapa deberá protegerse con un revestimiento impermeable flexible de marca conocida, compuesto por una pintura acrílica, elastomérica y reforzada con fibras, evitando la filtración de agua aún en condiciones de microfisuración. El mismo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras. La pintura se aplicará en tres capas, una primer capa de imprimación y dos capas posteriores de acabado hasta alcanzar un espesor mínimo de 1mm.

22. ENSAYOS GENERALES PARA LA PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL

22.1. INTRODUCCIÓN

Al Contratista le corresponderá, dentro de sus responsabilidades, la realización de los ensayos a pié de equipo, sistemas y generales de verificación para la puesta en servicio y marcha industrial de la totalidad de las obras correspondientes a la OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO.

En tal sentido deberá prever en su cotización la necesidad de disponer del personal idóneo y los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

Considerará para su cometido con la asistencia de especialistas de los proveedores de todos los equipos:

- Tableros de BT y MT.
- Sistema SCADA.
- Cañerías.
- Bombas.
- Motores eléctricos
- Grupos electrógenos
- Electroválvulas.
- Transformadores.
- Válvulas reguladoras.
- Etc.

Deberá prever que ésta asistencia podrá ser realizada en oportunidad de la instalación de los equipos, o sea con anticipación a la realización de los ensayos. En consecuencia el Contratista designará a un ingeniero responsable general de las pruebas, debidamente capacitado y en conocimiento pleno del proyecto y con experiencia en puesta en marcha de acueductos, quien deberá estar disponible durante toda la ejecución de los trabajos, para recibir el asesoramiento que corresponda y solicitar las informaciones y aclaraciones que estime pertinentes.

En el momento oportuno se convendrá con la Inspección el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fechas de iniciación de sus distintas partes.

Una vez finalizado el montaje y antes de comenzar los ensayos, el Contratista deberá efectuar una cuidadosa limpieza de las instalaciones, las que a partir de ése momento serán cerradas con llave.

Se pondrá a disposición a pedido del Contratista la provisión de energía eléctrica y de agua potable en las instalaciones, la verificación de todas las partes de la instalación, de manera tal de accionar los componentes y equipos en situaciones similares a las de operación. Quedará a cargo y costo del Contratista el traslado y la compra de dichos insumos hasta el lugar de las obras, tanto para la construcción como para los ensayos y pruebas.

Una vez finalizados los ensayos, comenzará el período de marcha continua en servicio, el que no será menor de 10 días de marcha ininterrumpida.

Durante el período de marcha continua en servicio deberá permanecer en el lugar una dotación de personal del Contratista para atender eventuales reparaciones, de reducido volumen, que sean necesarias y puedan ejecutarse en forma rápida y expeditiva para evitar que sea afectado el servicio.-

Durante el período de marcha continua en servicio, tanto el mantenimiento preventivo y/o correctivo, como la vigilancia y limpieza de las instalaciones estarán a cargo del Contratista.

22.2. ENSAYOS A EFECTUAR

En éste punto corresponde considerar una lista de pruebas y ensayos a ser efectuados por el Contratista para la puesta en servicio de la instalación.

La misma no será limitativa y podrá extenderse a criterio de la Inspección a otros ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios con el avance de obra.

Los eventuales agregados serán pruebas para verificar el funcionamiento de sistemas en conjunto por comprobación de sus partes integrantes.

Estarán a cargo del Contratista todas las regulaciones y ajustes, que deberán ser definidas en la elaboración del proyecto ejecutivo.

El Contratista deberá efectuar todos los ensayos, regulaciones y ajustes, en los equipos de bombeo y válvulas de regulación y corte, que aseguren las condiciones de funcionamiento del sistema a los caudales exigidos en el pliego para cada una de las etapas de bombeo: Toma, Planta Potabilizadora, Estaciones de Bombeo y Cisternas, de acuerdo a lo elaborado en el proyecto ejecutivo.

22.3. PRUEBAS DE EQUIPOS

Se efectuarán como mínimo los siguientes trabajos:

- Ensayo de rigidez dieléctrica de todos los aceites aislantes.
- Control de todas las conexiones.
- Medición de la resistencia de aislación de todos los equipos.
- Puesta bajo tensión de todas las instalaciones.

22.4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Comprenden entre otras la siguiente:

- Verificación del correcto conexionado punto por punto, de acuerdo con los planos del proyecto ejecutivo, de todos los circuitos.

El hecho de mencionar una “verificación punto a punto” significa que se incluirán todas las partes integrantes de cada circuito, sin excepciones de ninguna naturaleza y sin considerar origen del suministro ni si ha sido o no montado por el Contratista.

Una vez completadas las verificaciones anteriores, se deberán realizar pruebas funcionales sin presencia de la tensión de potencia, de todos los equipos asociados por sistemas.

Las pruebas funcionales incluirán el correcto desarrollo de todos los mandos previstos, señalizaciones, alarmas e instrumentación con la intervención del sistema SCADA.

Como resumen se destaca especialmente que con las pruebas funcionales, se desea tener una cabal idea del comportamiento de las instalaciones en condiciones de servicio, o sea que será posible efectuar todos los mandos deseados, que las señalizaciones serán las correctas, que se procesarán en tiempo y forma las alarmas, que los bloqueos y enclavamientos diseñados cumplirán su misión preservando a las instalaciones de mal funcionamiento, etc.

22.5. PRUEBAS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN, MEDICIÓN Y SCADA

Formando parte de las pruebas funcionales pero mereciendo especial mención, se incluirán los ensayos de funcionamiento de los equipos de protección, medición y SCADA.

El Contratista deberá disponer en tal sentido los instrumentos y equipos que resulten necesarios.

22.6. SISTEMA SCADA

Cabe destacar que el operador para los ajustes, ensayos y puesta en servicio de éste sistema, destacará un especialista que podrá supervisar, si así lo considera La Inspección, al personal del Contratista, tanto en el montaje como en las tareas que se describen.

En forma separada, se adjunta una memoria descriptiva del sistema propuesto en sus distintos niveles.

El Contratista pondrá a disposición de La Inspección, el personal técnico capacitado que resulte necesario.

22.7. PROTOCOLOS DE ENSAYOS

Estará a cargo del Contratista la elaboración de toda la documentación técnica que conforme los Protocolos de Ensayo.

Los mismos deberán ser aprobados por la Inspección con antelación al inicio de las tareas.

Una vez finalizados a satisfacción de la Inspección los ensayos y pruebas detalladas en otros ítems o los que se indiquen con posterioridad o como complemento del mismo, se labrará el acta correspondiente.

Dicha acta formará parte del “Cuaderno de ensayos”, en el que se resumirá diariamente lo realizado al respecto.

Este cuaderno será del tipo duplicado y quedará en poder de la Inspección, entregándose copia al Contratista.

22.8. RECEPCIÓN PROVISORIA

A la finalización de la marcha continua y de no mediar inconvenientes de orden técnico, se labrará el acta de recepción provisoria de la instalación

En caso de que no se cumpla con éxito, el período de 10 días ininterrumpidos de marcha continua en servicio, indisponibilidad del sistema superior a 4 horas, por causa o responsabilidad del Contratista, se reiniciará en su totalidad el período de 10 días de marcha continua en servicio.

Podrán efectuarse habilitaciones por tramo entre Estaciones Elevadoras solo si el mismo esta en condiciones de cumplir con su función en forma taxativa. Solo será habilitado provisoriamente el tramo si la planta de potabilización esta en condiciones de producir, en forma continua, agua potable que el tramo transporte a las localidades que pudiera servir en forma directa.

22.9. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Se realizará cuando se cumplan 12 meses de marcha continua en servicio, con indisponibilidades intermedias por responsabilidad o causa del Contratista de hasta 20 horas como máximo en períodos inferiores a las 4 horas.

De todas formas la recepción definitiva no podrá retardarse más allá de los 24 meses del inicio de la marcha continua en servicio.

22.10. GARANTÍA

Hasta la finalización de la recepción definitiva todas las instalaciones, materiales y equipos provistos por el Contratista se encontrarán dentro del período de garantía y la cobertura correspondiente estará a su exclusivo cargo.

Toda reparación efectuada o reposición de equipos, durante el plazo de garantía, tendrá un plazo adicional de 12 meses desde el momento de su recambio, con independencia del vencimiento de la garantía principal y así sucesivamente.

22.11. EJECUCIÓN Y PLAZO

Las tareas que describe el presente artículo deberán realizarse en forma conjunta con las restantes etapas. Es decir que las Contratistas de cada etapa y las respectivas Inspecciones deberán coordinar las tareas a fin de operar, el sistema completo por el término especificado.

Las Contratistas deberán presentar en forma conjunta el PLAN DETALLADO DE ENSAYOS, PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN, en el que se deberán consignar todas las tareas que incluye, programación, fecha de inicio y desarrollo de las mismas en el término fijado. Las tareas no podrán comenzar hasta tanto la Inspección de Obras no aprueben dicho Plan. Los ensayos, puesta en servicios y operación deberán programarse entre la finalización de obra de cada etapa y la Recepción Definitiva de la Obra. No se otorgará la Recepción Definitiva de la obra hasta tanto los

ENSAYOS, PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN del sistema en forma conjunta sea cumplido y aprobado por las respectivas Inspecciones de Obras.

Las correcciones y reparaciones que surjan como consecuencia de las tareas de PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN en el plazo detallado, serán realizadas por la Contratista correspondiente al tramo en cual se produzcan el defecto o problema. Todo lo expuesto, no exime a las Contratista de lo manifestado en el Artículo N° 18) Plazo de Conservación y Garantía, del PBCC.

Los trabajos que describen estas especificaciones no recibirán pago directo alguno. Su costo deberá ser incluido en los Gastos Generales de la Obra.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

- (1) PETP – CONDUCCIONES
- (2) PETP – PLANTA POTABILIZADORA – EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO
- (3) PETP – OBRAS CIVILES
 - (3.a) PETP – PLANTA POTABILIZADORA – OBRA CIVIL
 - (3.b) PETP – CENTROS DE DISTRIBUCIÓN – OBRA CIVIL
- (4) PETP – EQUIP. ELECTROMECAÁNICO
 - (4.a) PETP – EQUIP. ELECTROMECAÁNICO - OBRA DE TOMA
 - (4.b) PETP – EQUIP. ELECTROMECAÁNICO - ESTACIÓN DE BOMBEO
 - (4.c) PETP – EQUIP. ELECTROMECAÁNICO - CENTROS DE DISTRIBUCIÓN
 - (4.d) PETP – EQUIP. ELECTROMECAÁNICO – PROVISIÓN DE ENERGÍA
- (5) PETP – AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN
- (6) PETP – ANEXO FIBRA ÓPTICA
- (7) PETP – MENSURA Y SUBDIVISIÓN
- ANEXO I: OTROS COSTOS
- ANEXO II: ELABORACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERÍA DE DETALLES DEL PROYECTO OFICIAL
- ANEXO III: HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL
- ANEXO IV: CONTROL Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(1)-

OBRA DE CONDUCCIÓN

INDICE

1	OBRA DE CONDUCCIÓN	4
1.1	MOVIMIENTO DE SUELOS	4
1.1.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALAR CAÑERÍAS	4
	Alcance	4
	Forma de Medición y Pago	4
1.1.2	RELLENOS DE ZANJAS	5
	CON SUELO NATURAL	5
	Alcance	5
	CON ARENA DE RIO O SUELO SELECCIONADO.	6
	Alcance	6
	Forma de Medición y Pago	6
1.2	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS	7
1.2.1	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 315 mm - CLASE 6	7
	Alcance	7
	Forma de Medición y Pago	8
1.2.2	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 160 mm - CLASE 6	8
	Alcance	8
	Forma de Medición y Pago	9
1.2.3	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 110 mm - CLASE 6 PARA VINCULACIÓN A TANQUE ELEVADO DE BARRIO LAS PALTAS	9
	Alcance	9
	Forma de Medición y Pago	10
1.3	DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACION Y SECCIONAMIENTO	11
1.3.1	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 80 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM CLASE 6	11
	Alcance	11
	Forma de Medición y Pago	11
1.3.2	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM CLASE 6	11
	Alcance	12
	Forma de Medición y Pago	12
1.3.3	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 110 MM CLASE 6	12
	Alcance	12
	Forma de Medición y Pago	13
1.3.4	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 80 mm MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM CLASE 6	13
	Alcance	13
	Forma de Medición y Pago	13
1.3.5	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM CLASE 6	14
	Alcance	14
	Forma de Medición y Pago	14
1.3.6	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 110 MM CLASE 6	14
	Alcance	14
	Forma de Medición y Pago	15
1.3.7	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA SECCIONADORA Ø 300 MM SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM PARA RAMAL COLASTINÉ	15
	Alcance	15
	Forma de Medición y Pago	16

1.3.8	PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA SECCIONADORA Ø 150 MM SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM PARA RAMAL VILLA CALIFORNIA.....	16
	Alcance.....	16
	Forma de Medición y Pago.....	16
1.3.9	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LLEGADA A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ.....	16
	Alcance.....	16
	Forma de Medición y Pago.....	17
1.3.10	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LLEGADA A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VILLA CALIFORNIA.....	17
	Alcance.....	17
	Forma de Medición y Pago.....	18
1.3.11	ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO H-35 PARA CÁMARAS DE VÁLVULAS.	18
	Alcance.....	18
	Forma de medición y pago.....	19
1.4	CRUCES ESPECIALES SUBTERRANEOS	19
1.4.1	CRUCE ESPECIAL DE RUTA PROVINCIAL N°1. EJECUCIÓN CON TUNELERA.....	19
	Alcance.....	19
	Forma de Medición y Pago.....	20

1 OBRA DE CONDUCCIÓN

1.1 MOVIMIENTO DE SUELOS

1.1.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALAR CAÑERÍAS

Aplica también para Ítem 2.1.1 del RUBRO A

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo N° 2 EXCAVACIONES del PETG.

En los Planos de proyecto, se indican las trazas de los acueductos, en el que se puede apreciar el perfil longitudinal del terreno natural, y el de los distintos tramos de cañería con sus respectivos diámetros. Las cotas de excavación serán tales que, la cama de asiento de la cañería a instalar sea de 5 centímetros de espesor. El ancho mínimo de excavación para las zanjaz será de 60 cm, a fin de permitir la adecuada ejecución y compactación del relleno. A partir de este diámetro, el ancho de la excavación se incrementará de acuerdo con los valores establecidos en el plano DA4-TIP-01 del presente pliego.

El producto de las excavaciones se acopiará lateralmente a la traza de la zanja, a efectos de su posterior utilización como material de relleno. Cuando a criterio de la inspección de la obra, los suelos producto de la excavación no sean aptos para ser utilizados en el posterior relleno, deberán cargarse, transportarse y disponerse adecuadamente en los lugares y en las condiciones exigidas por la inspección. Igual criterio, se aplicará para el material sobrante.

Este ítem comprende la provisión de la totalidad de los equipos y la mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, incluyendo equipos y tareas de drenaje de zanja cuando hubiera presencia de agua freática.

Será responsabilidad de la Contratista, gestionar la información referente a conductos subterráneos, ante los distintos organismos Públicos o Privados, y su posterior verificación mediante sondeos. Sobre la base de dichos estudios, se ajustará la traza y la altimetría definitiva, la que será sometida a la aprobación de la inspección.

Se incluyen en este ítem la ejecución de las tareas previas al inicio de los trabajos de excavación y colocación de los distintos tramos de cañería, los traslados de los equipos a la zona de los trabajos, los trabajos de limpieza consistentes en cortar, desraizar, y retirar de los sitios de trabajos, los árboles, arbustos, plantas, troncos, raíces y pastos, como así también la remoción de todo otro elemento natural o artificial, como ser postes, y alambrados. Los residuos resultantes serán depositados fuera de la zona de obras, en los lugares que indique la Inspección, prohibiéndose expresamente la quema de los mismos y no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin previo consentimiento de la misma.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen excavado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de excavación, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse; por el transporte de los materiales excavados dentro de un distancia media de transporte de 5 Km; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por el bombeo de agua meteórica que eventualmente ingrese a la zanja; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.1.2 RELLENOS DE ZANJAS CON SUELO NATURAL

Aplica también para Ítem 2.1.2 del RUBRO A

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación el Artículo N° 3 RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACIÓN del PETG.

Este ítem comprende el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación, riego, la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de cinco (5) km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados. Se incluye además el perfilado con motoniveladora de la superficie rellenada en los casos en que la traza de la cañería se ubique en caminos de uso público.

Una vez colocado el caño, realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta" y terminado el relleno con arena hasta una altura de 0,25 m en el caso de cañería de PEAD por encima de su generatriz superior, se procederá a rellenar hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,15 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección. Se deberán respetar las especificaciones técnicas indicadas en el plano DA4-TIP-01 del presente pliego.

El relleno de las excavaciones podrá realizarse con el material proveniente de las mismas siempre que éste cumpla con la calidad requerida según pliegos y planos de proyecto.

En caso de que la Inspección no considere adecuado el material de las excavaciones para efectuar los rellenos, el Contratista deberá efectuar el alejamiento de los suelos extraídos de la excavación y proporcionar nuevo material al pie de la zanja, a su exclusivo costo. En la misma forma se procederá si por cualquier razón el volumen de material excavado disponible resultara insuficiente para los rellenos.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 10 mm, y eliminado todos los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, considerándose incluidos los costos de las mismas en el precio de las excavaciones que figura en la Planilla de Cotización.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes serán transportados hasta una distancia media de cinco (5) km, según las indicaciones de la Inspección, y desparramados en forma prolija.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

En las zonas donde se ejecuten rellenos, el Contratista deberá llevar a cabo la reconstrucción o reacondicionamiento de los caminos que resulten afectados, restituyéndolos a las condiciones en que se encontraban antes del inicio de las obras, ya sean de tierra, ripio o pavimento. El enripiado o pavimento a restituir tendrá las mismas características en dimensiones, espesores, materiales, etc., que los existentes. Asimismo, deberá observarse el estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes establecidas por la Dirección Provincial de Vialidad, la Dirección Nacional de Vialidad, o la repartición correspondiente.

CON ARENA DE RIO O SUELO SELECCIONADO.

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo N° 3 RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACIÓN del PETG.

Este ítem comprende el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación, la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de cinco (5) km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Además de las presentes especificaciones, serán aplicables las recomendaciones de los fabricantes de la cañería respecto a la metodología y materiales a utilizar para la correcta ejecución de los rellenos habida cuenta de la importancia que estos revisten para el comportamiento estructural de las mismas.

Se procederá al relleno, nivelación y compactación con arena o suelo seleccionado de los 0.05 m de la cama de asiento de la cañería. Una vez terminado el trabajo, el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección para continuar con la colocación de la cañería.

Una vez colocada la cañería y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se continuará con el relleno y compactación con arena o suelo seleccionado, hasta alcanzar una altura de 0,25 m en el caso de cañería de PEAD por encima de la generatriz superior del caño. Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de relleno a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

La compactación de los rellenos del presente ítem, deberán obtener una densidad igual o superior a las establecidas por los fabricantes en sus recomendaciones.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por metro cúbico de relleno (m³) compactado y el pago se efectuará al precio unitario que se define en el correspondiente ítem de la planilla de cotizaciones.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de relleno pudiendo ser con suelo natural, arena o suelo seleccionado; por la carga y descarga del material que deba transportarse; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS

1.2.1 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 315 mm - CLASE 6

Alcance

El presente ítem, comprende la provisión, el acarreo, la colocación y las pruebas hidráulicas de la totalidad de la cañería de PEAD SDR 26 CLASE 06 Ø 315 mm Resina PE 100, que parte desde la Estación de Bombeo, hacia el Centro de Distribución Colastiné, y en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos de proyecto, a lo dispuesto por la inspección y a lo especificado, en su parte pertinente, en el Artículo N° 8 CAÑERÍAS del PETG.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista deberá presentar a la inspección de la obra, la verificación del diseño hidráulico de la cañería, su nivelación y la ubicación de las válvulas de aire y de limpieza. No se darán inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección. Los parámetros de diseño para la verificación de la cañería serán entregados a la contratista por parte de la inspección de la obra.

Salvo indicación fehaciente en contrario, tanto en la documentación del presente pliego como de la Inspección de la Obra, y a efectos de facilitar la evacuación del aire que se genera en el interior de la impulsión, la cañería se montará en tramos ascendentes y descendentes en forma alternativa, de manera tal de permitir el montaje de válvulas de aire en los puntos más altos de la misma y válvulas de limpieza en los puntos más bajos, tal cual lo indicado en los planos respectivos. Cuando por algún motivo, durante la ejecución de los trabajos, deban modificarse las pendientes de alguno de los tramos, dichas modificaciones deberán ajustarse a los criterios de diseño del ENOHSa, de manera tal que, para los tramos ascendentes en la dirección del flujo, la pendiente mínima sea del 2‰ y en los tramos descendentes, la pendiente mínima sea del 4‰ y siempre mayor o igual que el valor absoluto de la pendiente de la piezométrica, con una tapada mínima de 1.50 metros.

Previo a la colocación de la cañería, el Contratista deberá ejecutar el relleno, y compactación de una cama de asiento con un espesor uniforme de 0,05 m, utilizando arena limpia o suelo seleccionado, conforme a lo indicado en los planos y/o lo especificado por la Inspección de Obra.

Concluidos estos trabajos, y una vez que la Inspección haya verificado la correcta colocación y nivelación de la cañería, el Contratista quedará habilitado para continuar con las tareas de relleno y compactación de la zanja, de acuerdo con las especificaciones establecidas para tal fin.

La traza del acueducto en el cruce de caminos comunales será señalizada sobre el terreno natural mediante la colocación de hitos de hormigón. Estos se ubicarán a ambos lados del camino, en coincidencia con la línea de alambrado existente.

Características de los hitos de hormigón:

- Monolitos de hormigón de base cuadrada, con dimensiones de 12 x 12 cm y una altura total de 1,50 m.
- Del total de la altura, un 30 % se enterrará para asegurar su estabilidad.
- Los hitos serán pintados de color blanco para facilitar su visibilidad.
- La parte superior del hito tendrá un corte a 45°, orientado en dirección a la ubicación de la cañería subterránea.
- Pintado en los últimos 15 cm superiores con pintura reflectiva de color a determinar por la Inspección de Obra.

Además de las presentes especificaciones, serán aplicables las recomendaciones de los fabricantes de la cañería respecto a la metodología y materiales a utilizar para la correcta ejecución y montaje de la misma. Se incluyen en este ítem la provisión de la totalidad de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del acueducto, sus piezas especiales. Si fuera requerido, ya sea por indicación del fabricante de la cañería, por indicación de la Inspección, o por cualquier otra particularidad técnica que así lo exija; se incluirán también en la provisión los correspondientes bloques de anclajes de hormigón armado.

Forma de Medición y Pago

La medición se hará por metro lineal de cañería. Se podrá pagar hasta el 50% del precio del ítem por la puesta en obra de los caños, con un acopio máximo de tres meses siguientes según la previsión del plan de trabajos, un 30% con la colocación de las cañerías y el 20% restante con la respectiva prueba hidráulica. La liquidación se hará al precio unitario estipulado en el correspondiente ítem de la planilla de cotizaciones. Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería y piezas especiales y sus respectivos anclajes; su transporte, carga, descarga, montaje y pruebas hidráulicas; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.2.2 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 160 mm - CLASE 6

Alcance

El presente ítem, comprende la provisión, el acarreo, la colocación y las pruebas hidráulicas de la totalidad de la cañería de PEAD SDR 26 CLASE 06 Ø 160 mm Resina PE 100, que parte desde el Ramal Colastiné, hacia el Centro de Distribución Villa California (incluye pieza de derivación ramal T o montura sobre cañería DN 315 PEAD), y en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos de proyecto, a lo dispuesto por la inspección y a lo especificado, en su parte pertinente, en el Artículo N° 8 CAÑERÍAS del PETG.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista deberá presentar a la inspección de la obra, la verificación del diseño hidráulico de la cañería, su nivelación y la ubicación de las válvulas de aire y de limpieza. No se darán inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección. Los parámetros de diseño para la verificación de la cañería serán entregados a la contratista por parte de la inspección de la obra. Salvo indicación fehaciente en contrario, tanto en la documentación del presente pliego como de la Inspección de la Obra, y a efectos de facilitar la evacuación del aire que se genera en el interior de la impulsión, la cañería se montará en tramos ascendentes y descendentes en forma alternativa, de manera tal de permitir el montaje de válvulas de aire en los puntos más altos de la misma y válvulas de limpieza en los puntos más bajos, tal cual lo indicado en los planos respectivos. Cuando por algún motivo, durante la ejecución de los trabajos, deban modificarse las pendientes de alguno de los tramos, dichas modificaciones deberán ajustarse a los criterios de diseño del ENOHSa, de manera tal que, para los tramos ascendentes en la dirección del flujo, la pendiente mínima sea del 2‰ y en los tramos descendentes, la pendiente mínima sea del 4‰ y siempre mayor o igual que el valor absoluto de la pendiente de la piezométrica, con una tapada mínima de 1.50 metros.

Previo a la colocación de la cañería, el Contratista deberá ejecutar el relleno, y compactación de una cama de asiento con un espesor uniforme de 0,05 m, utilizando arena limpia o suelo seleccionado, conforme a lo indicado en los planos y/o lo especificado por la Inspección de Obra.

Concluidos estos trabajos, y una vez que la Inspección haya verificado la correcta colocación y nivelación de la cañería, el Contratista quedará habilitado para continuar con las tareas de relleno y compactación de la zanja, de acuerdo con las especificaciones establecidas para tal fin.

La traza del acueducto en el cruce de caminos comunales será señalizada sobre el terreno natural mediante la colocación de hitos de hormigón. Estos se ubicarán a ambos lados del camino, en coincidencia con la línea de alambrado existente.

Características de los hitos de hormigón:

- Monolitos de hormigón de base cuadrada, con dimensiones de 12 x 12 cm y una altura total de 1,50 m.
- Del total de la altura, un 30 % se enterrará para asegurar su estabilidad.
- Los hitos serán pintados de color blanco para facilitar su visibilidad.
- La parte superior del hito tendrá con un corte a 45°, orientado en dirección a la ubicación de la cañería subterránea.
- Pintado en los últimos 15 cm superiores con pintura reflectiva de color a determinar por la Inspección de Obra.

Además de las presentes especificaciones, serán aplicables las recomendaciones de los fabricantes de la cañería respecto a la metodología y materiales a utilizar para la correcta ejecución y montaje de la misma.

Se incluyen en este ítem la provisión de la totalidad de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del acueducto, sus piezas especiales.

Si fuera requerido, ya sea por indicación del fabricante de la cañería, por indicación de la Inspección, o por cualquier otra particularidad técnica que así lo exija; se incluirán también en la provisión los correspondientes bloques de anclajes de hormigón armado.

Forma de Medición y Pago

La medición se hará por metro lineal de cañería. Se podrá pagar hasta el 50% del precio del ítem por la puesta en obra de los caños, con un acopio máximo de tres meses siguientes según la previsión del plan de trabajos, un 30% con la colocación de las cañerías y el 20% restante con la respectiva prueba hidráulica.

La liquidación se hará al precio unitario estipulado en el correspondiente ítem de la planilla de cotizaciones.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería y piezas especiales y sus respectivos anclajes; su transporte, carga, descarga, montaje y pruebas hidráulicas; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.2.3 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA PEAD Ø 110 mm - CLASE 6 PARA VINCULACIÓN A TANQUE ELEVADO DE BARRIO LAS PALTAS

Alcance

El presente ítem, comprende la provisión, el acarreo, la colocación y las pruebas hidráulicas de la totalidad de la cañería de PEAD SDR 26 CLASE 06 Ø 110 mm Resina PE 100, que parte desde el Centro de Distribución Colastiné hacia el Centro de Distribución Las Paltas, y en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos

de proyecto, a lo dispuesto por la inspección y a lo especificado, en su parte pertinente, en el Artículo N° 8 CAÑERÍAS del PETG.

Antes del inicio de los trabajos, el contratista deberá presentar a la inspección de la obra, la verificación del diseño hidráulico de la cañería, su nivelación y la ubicación de las válvulas de aire y de limpieza. No se darán inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección. Los parámetros de diseño para la verificación de la cañería serán entregados a la contratista por parte de la inspección de la obra.

Salvo indicación fehaciente en contrario, tanto en la documentación del presente pliego como de la Inspección de la Obra, y a efectos de facilitar la evacuación del aire que se genera en el interior de la impulsión, la cañería se montará en tramos ascendentes y descendentes en forma alternativa, de manera tal de permitir el montaje de válvulas de aire en los puntos más altos de la misma y válvulas de limpieza en los puntos más bajos, tal cual lo indicado en los planos respectivos. Cuando por algún motivo, durante la ejecución de los trabajos, deban modificarse las pendientes de alguno de los tramos, dichas modificaciones deberán ajustarse a los criterios de diseño del ENOHSa, de manera tal que, para los tramos ascendentes en la dirección del flujo, la pendiente mínima sea del 2‰ y en los tramos descendentes, la pendiente mínima sea del 4‰ y siempre mayor o igual que el valor absoluto de la pendiente de la piezométrica, con una tapada mínima de 1.50 metros.

Previo a la colocación de la cañería, el Contratista deberá ejecutar el relleno, y compactación de una cama de asiento con un espesor uniforme de 0,05 m, utilizando arena limpia o suelo seleccionado, conforme a lo indicado en los planos y/o lo especificado por la Inspección de Obra.

Concluidos estos trabajos, y una vez que la Inspección haya verificado la correcta colocación y nivelación de la cañería, el Contratista quedará habilitado para continuar con las tareas de relleno y compactación de la zanja, de acuerdo con las especificaciones establecidas para tal fin.

La traza del acueducto en el cruce de caminos comunales será señalizada sobre el terreno natural mediante la colocación de hitos de hormigón. Estos se ubicarán a ambos lados del camino, en coincidencia con la línea de alambrado existente.

Características de los hitos de hormigón:

- Monolitos de hormigón de base cuadrada, con dimensiones de 12 x 12 cm y una altura total de 1,50 m.
- Del total de la altura, un 30 % se enterrará para asegurar su estabilidad.
- Los hitos serán pintados de color blanco para facilitar su visibilidad.
- La parte superior del hito tendrá con un corte a 45°, orientado en dirección a la ubicación de la cañería subterránea.
- Pintado en los últimos 15 cm superiores con pintura reflectiva de color a determinar por la Inspección de Obra.

Además de las presentes especificaciones, serán aplicables las recomendaciones de los fabricantes de la cañería respecto a la metodología y materiales a utilizar para la correcta ejecución y montaje de la misma.

Se incluyen en este ítem la provisión de la totalidad de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del acueducto, sus piezas especiales.

Si fuera requerido, ya sea por indicación del fabricante de la cañería, por indicación de la Inspección, o por cualquier otra particularidad técnica que así lo exija; se incluirán también en la provisión los correspondientes bloques de anclajes de hormigón armado.

Forma de Medición y Pago

La medición se hará por metro lineal de cañería. Se podrá pagar hasta el 50% del precio del ítem por la puesta en obra de los caños, con un acopio máximo de tres meses siguientes según la previsión del plan de trabajos, un 30% con la colocación de las cañerías y el 20% restante con la respectiva prueba hidráulica.

La liquidación se hará al precio unitario estipulado en el correspondiente ítem de la planilla de cotizaciones. Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería y piezas especiales y sus respectivos anclajes; su transporte, carga, descarga, montaje y pruebas hidráulicas; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.3 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACION Y SECCIONAMIENTO

1.3.1 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 80 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas de Aire de triple función de DN 80 mm de paso nominal. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD Ø 315 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERÍAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en el plano indicado, sobre las cañerías de PEAD Ø 315 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 315x90, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 300x300x80, a partir de la cual se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 06 DN 90 mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero DN 80 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula de aire de triple efecto y su respectiva válvula de cierre. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem, la provisión y montaje de los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido para cámaras de válvulas de aire, la escalera de acceso al interior de la cámara, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula de aire de triple efecto terminada en un todo de acuerdo con el presente pliego, a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.2 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas de Aire de triple función de DN 50 mm de paso nominal. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD Ø 160 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERIAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en el plano indicado, sobre las cañerías de PEAD Ø 160 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 160x63, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 150x150x50, a partir de la cual se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 06 DN 63 mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero DN 50 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula de aire de triple efecto y su respectiva válvula de cierre. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem, la provisión y montaje de los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido para cámaras de válvulas de aire, la escalera de acceso al interior de la cámara, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula de aire de triple efecto terminada en un todo de acuerdo con el presente pliego, a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.3 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE EFECTO DN 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 110 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas de Aire de triple función de DN 50 mm de paso nominal. Irán montadas sobre la cañería de PEAD Ø 110 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERIAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en el plano indicado, sobre la cañería de PEAD Ø 110 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 110x63, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 110x110x50, a partir de la cual se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 06 DN 63 mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero DN 50 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula de aire de triple efecto y su respectiva válvula de cierre. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en

los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem, la provisión y montaje de los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido para cámaras de válvulas de aire, la escalera de acceso al interior de la cámara, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula de aire de triple efecto terminada en un todo de acuerdo con el presente pliego, a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.4 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 80 mm MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas esclusas bridadas de cuerpo corto de DN 80 mm, que servirán como elementos para provocar el desagüe y limpieza del acueducto cuando las condiciones operativas así lo requieran. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD DN 315 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERÍAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en los Planos de proyecto, sobre la cañería de PEAD DN 315 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 315x90mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 150x150x50 mm, a partir de cuya derivación se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 6 DN 90 mm o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm, con bridas fijas de DN 90 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula esclusa de cuerpo corto DN 80 mm. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem la provisión y montaje de todos los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido de sección circular de 0.60 m de diámetro, la prolongación de la barra de comando y la respectiva caja braceró que permita la apertura y cierre de la válvula desde la losa superior de la cámara, la escalera de acceso al interior de la misma, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula esclusa terminada en un todo de acuerdo con el PETP a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.5 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas esclusas bridadas de cuerpo corto de DN 50 mm, que servirán como elementos para provocar el desagüe y limpieza del acueducto cuando las condiciones operativas así lo requieran. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD DN 160 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERÍAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en los Planos de proyecto, sobre la cañería de PEAD DN 160 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 160x63mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 150x150x50 mm, a partir de cuya derivación se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 6 DN 63 mm o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm, con bridas fijas de DN 50 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula esclusa de cuerpo corto DN 50 mm. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem la provisión y montaje de todos los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido de sección circular de 0.60 m de diámetro, la prolongación de la barra de comando y la respectiva caja braceró que permita la apertura y cierre de la válvula desde la losa superior de la cámara, la escalera de acceso al interior de la misma, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula esclusa terminada en un todo de acuerdo con el PETP a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.6 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE DESAGÜE Ø 50 MM MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 110 MM CLASE 6

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas esclusas bridadas de cuerpo corto de DN 50 mm, que servirán como elementos para provocar el desagüe y limpieza del acueducto cuando las condiciones operativas así lo requieran. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD DN 110 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERIAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en los Planos de proyecto, sobre la cañería de PEAD DN 110 mm, se montará un collarín de derivación de PEAD PE 100 con piezas soldadas por electro-fusión (según norma AWWA M-55), de 110x63 mm, o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm con bridas fijas de 100x100x50 mm, a partir de cuya derivación se utilizará cañería de PEAD SDR 26 Clase 6 DN 63 mm o de HIERRO DÚCTIL o Acero con revestimiento epoxi sanitario interno y externo de 250 µm, con bridas fijas de DN 50 mm, con sus respectivas curvas y piezas de anclaje que permitan el montaje de la válvula esclusa de cuerpo corto DN 50 mm. Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem la provisión y montaje de todos los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido de sección circular de 0.60 m de diámetro, la prolongación de la barra de comando y la respectiva caja braceró que permita la apertura y cierre de la válvula desde la losa superior de la cámara, la escalera de acceso al interior de la misma, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula esclusa terminada en un todo de acuerdo con el PETP a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.7 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA SECCIONADORA Ø 300 MM SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 315 MM PARA RAMAL COLASTINÉ

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de la válvula seccionadora esclusa bridada de cuerpo corto de DN 300 mm, que servirán como elementos para provocar el corte en la conducción troncal del acueducto cuando las condiciones operativas así lo requieran. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD DN 315 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERIAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem la provisión y montaje de todos los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido de sección circular de 0.60 m de diámetro, la prolongación de la barra de comando y la respectiva caja braceró que permita la apertura y cierre de la válvula desde la losa superior de la cámara, la escalera de acceso al interior de la misma, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula seccionadora terminada en un todo de acuerdo con el presente pliego, a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.8 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA SECCIONADORA Ø 150 MM SOBRE CAÑERÍA DE PEAD Ø 160 MM PARA RAMAL VILLA CALIFORNIA

Alcance

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de la válvula seccionadora esclusa bridada de cuerpo corto de DN 150 mm, que servirán como elementos para provocar el corte en la conducción del ramal de acueducto cuando las condiciones operativas así lo requieran. Irán montadas sobre las cañerías de PEAD DN 160 mm, según se muestra en los Planos de proyecto, y deberán cumplir, en su parte pertinente, con las especificaciones indicadas en el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERÍAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Salvo indicación fehaciente en contrario por parte de la inspección de la obra, la cámara de hormigón armado H-35 tendrá las dimensiones indicadas en los planos y su tapa deberá estar ubicada a la cota indicada en los planos de proyecto. Están incluidas en el presente ítem la provisión y montaje de todos los accesorios, bulones y juntas, como así también de la tapa de hierro fundido de sección circular de 0.60 m de diámetro, la prolongación de la barra de comando y la respectiva caja braceró que permita la apertura y cierre de la válvula desde la losa superior de la cámara, la escalera de acceso al interior de la misma, la correspondiente cañería de desagüe y los bloques de anclaje de las piezas especiales.

El volumen de hormigón especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (U) de válvula seccionadora terminada en un todo de acuerdo con el presente pliego, a conformidad de la inspección de la obra, y se liquidará al precio unitario especificado en el correspondiente ítem de la planilla de cotización.

1.3.9 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LLEGADA A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERÍAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en los planos de proyecto, este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de todos los elementos ubicados a partir del extremo de la cañería de PEAD SDR 26 DN 315 mm, un Adaptador PEAD Bridado Termofusión de 315 mm, una Reducción Bridada de 315x200 mm, una Junta de Desmontaje DN 200 mm, una Junta Dresser DN 200 mm, la válvula mariposa tipo wafer de 200 mm de

diámetro con actuadores eléctricos on-off, el caudalímetro electromagnético tipo carretel de 200 mm, la válvula de control de caudal y nivel de 200 mm, el sensor- transmisor de presión, el sensor – transmisor de nivel, la Reducción Bridada de 315x200 mm y todas las piezas especiales necesarias para alcanzar el ingreso a la cisterna del Centro de Distribución Colastiné, incluyendo la provisión y el montaje de accesorios, bulones, juntas y los respectivos marcos y tapas de la cámara, y la escalera de acceso al interior de la misma.

El volumen de hormigón de cámara especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Las mencionadas válvulas de control, deberán cumplir con dos funciones, por un lado, funcionarán como controladoras de caudal y por el otro como sostenedoras de presión agua arriba. La presión a sostener agua arriba de cada una de estas válvulas será de 10 m.c.a., de manera tal que se garantice el correcto funcionamiento de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma unitaria de acuerdo a las válvulas y/o caudalímetros, con sus respectivos accesorios, (un), y se liquidará al precio unitario especificado en los correspondientes ítems de la planilla de cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería y piezas especiales; su transporte, carga, descarga, montaje y pruebas hidráulicas; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.3.10 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS EN CÁMARA DE LLEGADA A CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VILLA CALIFORNIA

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS, el Artículo N° 6 ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, el Artículo N° 8 CAÑERIAS, el Artículo N° 9 VÁLVULAS, COMPUERTAS Y ACCESORIOS y el Artículo N° 21 OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Tal como puede verse en los planos de proyecto, este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de todos los elementos ubicados a partir del extremo de la cañería de PEAD SDR 26 DN 160 mm, un Adaptador PEAD Bridado Termofusión de 160 mm, una Reducción Bridada de 160x100 mm, una Junta de Desmontaje DN 100 mm, una Junta Dresser DN 100 mm, la válvula mariposa tipo wafer de 100 mm de diámetro con actuadores eléctricos on-off, el caudalímetro electromagnético tipo carretel de 100 mm, la válvula de control de caudal y nivel de 100 mm, el sensor- transmisor de presión, el sensor – transmisor de nivel, la Reducción Bridada de 100x150 mm y todas las piezas especiales necesarias para alcanzar el ingreso a la cisterna del Centro de Distribución Villa California, incluyendo la provisión y el montaje de accesorios, bulones, juntas y los respectivos marcos y tapas de la cámara, y la escalera de acceso al interior de la misma. El volumen de hormigón de cámara especificado en los planos correspondientes se pagará en el ítem correspondiente.

Las mencionadas válvulas de control, deberán cumplir con dos funciones, por un lado, funcionarán como controladoras de caudal y por el otro como sostenedoras de presión agua arriba. La presión a sostener agua arriba de cada una de estas válvulas será de 10 m.c.a., de manera tal que se garantice el correcto funcionamiento de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma unitaria de acuerdo a las válvulas y/o caudalímetros, con sus respectivos accesorios, (un), y se liquidará al precio unitario especificado en los correspondientes ítems de la planilla de cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería y piezas especiales; su transporte, carga, descarga, montaje y pruebas hidráulicas; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

1.3.11 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO H-35 PARA CÁMARAS DE VÁLVULAS.

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS y el Artículo: ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON del PETG.

Corresponde a las estructuras de Hormigón Armado H-35 que componen la estructura de las cámaras de válvulas, caudalímetros, etc.

Incluye la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones de limpieza, hormigones estructurales y armaduras, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad; también incluye todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los Planos N° DA4-TIP-03, DA4-TIP-04 y DA4-TIP-09, y en el PETP, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201-05.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

Forma de medición y pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m³) de hormigón estructural tipo H-35, al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio una vez desencofrada la estructura.
- 30% restante luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad.

Dicho precio será compensación total por la excavación, relleno y nivelación del terreno, provisión y acarreo de los materiales (incluido el acero de estructuras); ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones estructurales y hormigones de limpieza, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los planos y en el presente Pliego, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

1.4 CRUCES ESPECIALES SUBTERRANEOS

1.4.1 CRUCE ESPECIAL DE RUTA PROVINCIAL N°1. EJECUCIÓN CON TUNELERA.

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo N° 18 CRUCES ESPECIALES, el Artículo N° 8 CAÑERIAS y el Artículo N° 5 HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Se trata de un cruce subterráneo bajo la Ruta Provincial N°1, aproximadamente en la progresiva 1035 del Ramal Colastiné.

Ver planos AAC-CES-01 y 02.

Consiste en la colocación, mediante un trabajo de tunelería teledirigida, de un caño camisa de acero de 457 mm de diámetro y 3,90 mm de espesor, construido con chapas roladas y soldadas con cordones circunferenciales y longitudinales desfasados, en una longitud de 70 metros con su correspondiente protección anticorrosiva y el montaje del acueducto propiamente dicho en el interior del caño camisa, conforme las recomendaciones del fabricante, y de conformidad con la inspección de la obra.

En ambos extremos del caño camisa, se construirán sendas cámaras de hormigón armado con sus respectivas tapas de bocas de registro. Las losas inferiores de las cámaras tendrán pendiente hacia un cuenco lateral, de manera tal de favorecer la acumulación de eventuales fugas de agua en el interior del caño camisa.

Por tratarse, en este caso, de un cruce bajo una ruta provincial, la contratista será la responsable de someter a aprobación por parte del/los Organismos jurisdiccionales que correspondan, de la metodología constructiva a utilizar, para lo cual deberá dar cumplimiento de la reglamentación vigente para estos tipos de cruces.

Forma de Medición y Pago

La medición se hará por metro lineal de cruce ejecutado y aprobado por la Inspección de Obras. La liquidación se hará al precio unitario estipulado en el correspondiente ítem de la planilla de cotizaciones. Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión de la cañería de acero; su transporte, carga, descarga, montaje tanto del caño camisa como del acueducto, anclajes, cámaras, piezas especiales y cualquier otro material u elemento necesario para su correcto funcionamiento; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva, los aranceles exigidos por los organismos bajo cuya jurisdicción se ejecutan las tareas y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(2)-

EQUIPAMIENTOS DE SEGUNDO MÓDULO DE PLANTA POTABILIZADORA Y REACONDICIONAMIENTO OBRA DE TOMA

1. OBRA DE TOMA

1.2. REACONDICIONAMIENTO OBRA DE TOMA

1.2.1 DRAGADO DE MARGEN DERECHA DEL ARROYO UBAJAY EN SECTOR OBRA DE TOMA

Alcance

El presente ítem comprende la ejecución integral de todas las tareas, gestiones y la provisión de equipos, embarcaciones, materiales, transporte, acarreo y mano de obra necesaria para el dragado de la margen derecha del Arroyo Ubajay en el sector de la Obra de Toma, hasta alcanzar la cota de fondo de proyecto de 7,80 m IGN.

Las operaciones para realizar por el Contratista incluyen, de manera enunciativa pero no limitativa:

- La ejecución de los relevamientos topobatimétricos de detalle (previos, de avance y conforme a obra), cumplimentando los alcances técnicos de las normativas hídricas provinciales vigentes.
- La elaboración de Estudios Hídricos, y la tramitación de todos los permisos y avisos ante la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH), la Autoridad de Minería Provincial y la Prefectura Naval Argentina.
- El montaje, balizamiento y operación de la draga de succión y las cañerías de refulado.
- La detección, remoción y disposición final de interferencias subacuáticas (troncos, raigones, chatarra).
- La provisión e instalación de barreras antiturbidez y kits de contingencia contra derrames.
- La construcción, mantenimiento y operación de los recintos provisorios de decantación de lodos con sus respectivos vertederos.
- El transporte hidráulico continuo del material extraído; el escurrimiento y secado de los sedimentos.
- Finalmente, la carga, transporte y disposición final del material apto para la reconstitución de taludes y terraplenes de defensa designados por la Inspección de Obras, culminando con la desmovilización de los equipos y la limpieza total del área de trabajo.

Especificaciones Particulares

Introducción y Objetivo:

El avance observado de las líneas isobatas en el sector donde se encuentran instaladas las bombas de toma del sistema, reduciendo la profundidad en dicho lugar, llevó al planteo de recuperar o retrotraer este sector a una situación similar a la observada cuando se ejecutó la primera etapa del acueducto. Esta especificación rige para el dragado a realizar en la margen derecha del Arroyo Ubajay, mediante la extracción de suelo y materiales subyacentes por medio de draga. Se dragará el cauce principal hasta alcanzar una cota de fondo de proyecto de 7,80 m IGN.

El material extraído y no utilizable producto del dragado será depositado en el refuerzo de terraplenes u otro depósito transitorio o definitivo aprobado por la Inspección. El destino final será fijado exclusivamente por la Inspección, priorizando su utilización para cubrir las necesidades de suelo que demanda la ejecución de las obras de reconstitución de taludes de terraplenes.

El precio unitario cotizado deberá incluir el bombeo, transporte hidráulico (refulado), decantación y movimiento de suelos hasta cualquier punto de disposición final ubicado dentro de un radio de hasta cinco (5) kilómetros desde el punto de

dragado. No se reconocerán adicionales por distancias de transporte ni por las condiciones topográficas del recinto de depósito dentro de este radio.

Ingeniería, Permisos y Requerimientos Hídricos:

- Ingeniería de Detalle, Topografía y Polígono: Las coordenadas exactas y el polígono de la zona definitiva de dragado serán definidos y aprobados exclusivamente por la Inspección de Obras, sobre la base de los estudios batimétricos actualizados provistos por el Contratista. El Contratista no podrá modificar, ampliar ni reducir estos límites sin autorización expresa. A fin de dar cumplimiento a las exigencias técnicas provinciales, los datos deberán entregarse en formato digital (txt) con coordenadas "X" e "Y" Gauss Krüger Posgar 2007 y la cota "Z" referenciada al Sistema de Referencia Vertical Argentino SRVN-16.
- Estudios Hídricos Obligatorios: El Contratista deberá presentar un informe técnico que incluya la caracterización de los cuerpos de agua, antecedentes con descripción litológica de la zona y análisis granulométricos de los sedimentos del lecho. Asimismo, deberá demostrar mediante estudios técnicos y modelaciones hidráulicas del área que no se afectará el equilibrio del río, ni se producirán desvíos de las líneas de escurrimiento o canalizaciones indeseadas. Se deberán incluir estudios sobre la tasa de reposición de material de fondo.
- Firma Profesional: El informe técnico hídrico deberá ser realizado y firmado obligatoriamente por un Profesional en Ingeniería Civil, en Recursos Hídricos o Hidráulica, visado por el respectivo Colegio Profesional.
- Gestión Ambiental y Permisos de Extracción: El trámite para la obtención del permiso de extracción de áridos del lecho del río o arroyo deberá ser gestionado por el Contratista ante la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH). A tal efecto, deberá contar con la correspondiente No Objeción y/o autorización de extracción emitida por dicho organismo, así como por la Autoridad Minera provincial. La obtención de estas autorizaciones constituirá un requisito indispensable previo al inicio de las tareas de dragado.
- Permisos Navales: El Contratista será el único responsable de tramitar los permisos correspondientes ante la Prefectura Naval Argentina y mantener el balizamiento reglamentario.
- Conocimiento del Sitio y Riesgo Geotécnico: La presentación de la oferta implica que el Contratista ha inspeccionado el sitio y acepta plenamente las condiciones del mismo, implicando la renuncia expresa a reclamos por mayores costos o demoras derivados de la tramitación de permisos, variabilidad hidrológica estacional o interferencias preexistentes. El Contratista asume plenamente la heterogeneidad del material a dragar (incluyendo suelos cohesivos, arcillas duras, arenas compactadas o material semiconsolidado), no admitiéndose bajo ningún concepto reclamos por cambio de tipología de suelo, desgaste de equipos, ni solicitudes de adicionales por condiciones geológicas diferentes a las previstas.

Equipos, Metodología Constructiva y Contingencias:

Para conformar la geometría prevista y evitar daños estructurales por vibraciones o impactos en la toma, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente equipos de dragado por succión (dragas cortadoras de pequeño porte o barcos areneros de potencia controlada). Queda expresamente prohibido el uso de dragado mecánico (retroexcavadoras sobre pontones o dragalinas) en un radio de 50 metros de la toma, salvo autorización expresa y escrita de la Inspección.

Dentro de los 15 días previos a la iniciación, el Contratista presentará una memoria técnica con la metodología propuesta, sitios de extracción, distribución de cañerías, espesor de capas y eliminación del agua de refulado, incluyendo diseño de recintos de decantación. La aprobación de la metodología por la Inspección no exime a la Contratista de su responsabilidad.

Mitigación de Turbiedad y Derrames:

El Contratista deberá coordinar paradas de bombeo con la Inspección o utilizar barreras antiturbidez para proteger la Planta. Las dragas deberán contar con Planes de Contingencia ante derrames de hidrocarburos, disponiendo a bordo de paños absorbentes y barreras de contención.

Resguardo Estructural y Limpieza del Lecho:

Las dragas deberán colocarse en su posición de trabajo sin generar canalizaciones o excavaciones en exceso.

Cuidado de Infraestructura y Secuencia de Obra: Se establecen las siguientes condicionantes e interferencias críticas:

- Toma Flotante y Cañería Sumergida: Existe una Toma de Agua Cruda flotante operativa y cañería sumergida en el área. El Contratista relevará su posición y garantizará su integridad durante las maniobras.
- Cañerías Antiguas Para Desmantelar: A 85 metros aguas abajo existen cañerías sumergidas de una toma antigua. Queda estrictamente establecido que las operaciones de dragado en dicho sector deberán ser posteriores a su retiro y desmantelamiento.
- Restricciones Adicionales: Se prohíbe la sobreexcavación en un radio de 5 metros perimetrales a las estructuras de hormigón de la toma y pilotajes.
- Interferencias y Limpieza: El trabajo exige la remoción y disposición final de cualquier objeto, raigón, tronco, escombros, residuo sólido o chatarra sumergida en el polígono. Esta tarea se considera incluida integralmente en el precio unitario del dragado, independientemente de la cantidad, volumen, peso o complejidad de las interferencias halladas, debiendo prever el equipamiento auxiliar necesario (grúas, guinches, buzos) sin derecho a reclamo de adicionales.

Controles Topobatimétricos y Tolerancias:

Los controles planialtimétricos se efectuarán desde una poligonal de apoyo en la margen. El Contratista proveerá puntos fijos balizados y entregará su monografía. Los controles topobatimétricos se realizarán en perfiles transversales cada diez (10) metros en la zona de trabajo. Adicionalmente, se realizarán batimetrías de control hasta 1 km aguas arriba y aguas abajo.

Los trabajos serán aceptados con las siguientes tolerancias restrictivas:

- Cotas en excavación en tierra: máximo 15 cm en exceso y 10 cm en defecto.
- Cotas en excavación bajo agua: máximo 40 cm en exceso y 20 cm en defecto. Queda estrictamente prohibida la generación de sobreanchos, socavones o pozos localizados que comprometan la estabilidad del lecho o de la infraestructura.

No se admitirá excavación que no alcance los anchos establecidos. La Inspección exigirá la reposición de materiales indebidamente excavados por exclusiva cuenta del Contratista.

Riesgo de Sedimentación: El Contratista asume a su entero costo y cargo el riesgo por la sedimentación natural o embancamiento en las zonas ya dragadas durante la obra. Deberá entregar el polígono completo con las cotas de proyecto exigidas a la Recepción Provisoria. Solo se evaluarán excepciones por eventos hidrológicos extraordinarios (crecidas catastróficas oficialmente declaradas) que excedan el riesgo empresario.

Medición y Forma de Pago

El dragado de cursos de agua, realizado en la forma requerida, se medirá en metros cúbicos (m³) en su posición originaria, por medio de secciones transversales, computándose por el método de la media de las áreas.

Para garantizar la trazabilidad del cómputo, las secciones transversales deberán ser relevadas y presentadas con una separación máxima de diez (10) metros. El Contratista deberá entregar a la Inspección los planos de los perfiles transversales superpuestos (pre y post dragado), junto con las planillas de cálculo de áreas y volúmenes para su auditoría. Se establece expresamente que la batimetría de predragado formalmente aprobada por la Inspección constituirá la línea de base contractual inamovible para determinar la posición originaria, no admitiéndose reclamos posteriores por diferencias en la cubicación.

Todo volumen excavado en exceso sobre el indicado en el Proyecto u ordenado por la Inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno, debiendo el Contratista reponer a su cargo el suelo indebidamente extraído.

El trabajo descripto, medido en la forma especificada, se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el ítem correspondiente. Dicho precio será compensación total por todo trabajo de preparación previa de la zona a excavar y en las de depósito del material excavado, el eventual escarificado previo del material a extraer, la extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares de acopio dentro de la zona de obras o a los lugares que indique la Inspección dentro de las distancias especificadas; por la conformación y perfilado del fondo de las excavaciones; por la provisión de equipos, herramientas y mano de obra; señalización y medidas de seguridad, la conservación de las obras hasta la recepción definitiva según los requerimientos de esta especificación y toda otra tarea, estudio o insumo necesario para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

El carácter de este ítem es integral por metro cúbico. Cualquier tarea, equipo o insumo no detallado explícitamente pero necesario para el fin de la obra se considerará incluido.

1.2.2 LIMPIEZA Y REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS SUMERGIDOS EN ZONA DE CAPTACIÓN DEL RÍO

Alcance

Este ítem comprende la totalidad de los trabajos necesarios para la limpieza, despeje de vegetación y remoción de obstáculos sumergidos que alteren el flujo hidráulico normal y mitiguen fenómenos de sedimentación indeseada en el área de influencia de la toma de agua cruda de la planta potabilizadora de San José del Rincón.

Es condición excluyente que la totalidad de las tareas descriptas en este ítem sean ejecutadas, finalizadas y aprobadas por la Inspección de Obra con carácter previo al inicio de las operaciones de dragado de la zona de Toma, las cuales se encuentran contempladas en un ítem separado.

La zona de intervención estará definida por una franja rectangular que se extiende desde la línea de ribera actual hacia el eje del cauce del Río Colastiné, la cual se encuentra demarcada y acotada en el Plano "LIMPIEZA Y REMOCIÓN DE OBSTACULOS SUMERGIDOS EN ZONA DE CAPTACIÓN DEL RÍO" que forma parte del Anexo de Planos del presente Pliego.

Especificaciones Particulares

Antecedentes:

Según los antecedentes técnicos disponibles de Obras Sanitarias de la Nación (OSN) y Aguas Santafesinas S.A. (ASSA), esta zona de captación fue el emplazamiento de una antigua toma de agua histórica. Estos registros indican la probable existencia de:

Remanentes de Muelle Histórico: Pilares, cepos de fundación y restos estructurales de mampostería, hormigón o madera de una antigua estructura tipo muelle proyectada desde la barranca histórica hacia el cauce.

Cañerías de Fundición: Dos conductos de aducción principales de hierro fundido (fundición), con diámetros nominales de aproximadamente 0.75 m y 0.60 m, que se encontraban montados y soportados sobre dicho muelle.

Dada la antigüedad de estas estructuras (superior a los 100 años), el contratista debe prever que los materiales pueden encontrarse fragmentados, colapsados y/o profundamente enterrados bajo sedimentos consolidados en el lecho del río activo. Las cañerías de fundición son elementos pesados y quebradizos, por lo que su extracción requerirá técnicas adecuadas.

Metodología de Trabajo:

El Contratista presentará para la aprobación de la Inspección de Obra una Metodología Detallada de Trabajo, que deberá incluir obligatoriamente las siguientes fases:

Relevamiento y Verificación Previa:

Antes del inicio de cualquier operación mecánica, el Contratista deberá realizar un relevamiento batimétrico de precisión y un estudio de sonar de barrido lateral o magnetometría en toda la franja demarcada. El objetivo de este estudio será localizar y cartografiar con precisión la posición, profundidad e integridad de los restos del muelle y de las cañerías de fundición, a los fines de confirmar las presunciones hidráulicas de sedimentación indeseada y optimizar la operación de remoción. Los resultados de este estudio se presentarán en un informe técnico para la Inspección.

Retiro de Vegetación Obstruiva:

Se procederá al corte, retiro manual o mecánico y disposición final autorizada de la vegetación (troncos, ramas, raíces consolidadas y masas de macrófitas flotantes) que obstruya el flujo normal del agua hacia el canal de captación dentro de la zona demarcada. No se permitirá el uso de herbicidas en contacto con el agua del río.

Remoción de Estructuras del Muelle y Cañerías:

Se ejecutarán las tareas de demolición controlada y extracción de los pilares y restos estructurales del muelle sumergido. Simultáneamente, se procederá al levante y retiro de las cañerías de fundición de 0.75 m y 0.6 m de diámetro identificadas. Se podrán utilizar métodos de corte submarino (hidráulico, térmico o mecánico), grúas montadas sobre barcas, dragas de cuchara u otros equipos adecuados que minimicen la remoción de sedimentos no deseada (dragado localizado).

Todos los materiales extraídos (hierro fundido, escombros, mampostería, madera) deberán ser cargados y transportados a un sitio de disposición final autorizado fuera del área de la obra, de acuerdo con la normativa ambiental vigente. El hierro fundido deberá ser gestionado como residuo metálico para reciclaje.

Restricciones y Protección de Estructuras Existentes:

Protección de Defensa Costera:

El Contratista será totalmente responsable de la integridad de la defensa costera y el talud de defensa de la Localidad de Rincón que bordea la zona de intervención durante todas las operaciones. Los métodos de extracción de pilares o dragado localizado no deberán socavar ni desestabilizar la base del talud de defensa. Se prohíbe el uso de técnicas que generen vibraciones excesivas que puedan afectar la estabilidad del suelo costero. Se deberán prever monitoreos preventivos del talud si la Inspección lo considera necesario.

Medición y Forma de Pago

La medición y pago de este ítem se realizará de la siguiente manera: Unidad de Medida: Suma Global (GI) por la limpieza total de la franja demarcada.

El precio global cotizado incluirá toda la mano de obra, equipos especializados (grúas de barcaza, dragas, buzos, sonar, equipos de corte submarino), relevamientos previos, materiales consumibles, cortes, carga, transporte y disposición final de todos los elementos extraídos (cañerías, pilares, restos de muelle y vegetación). También incluye la elaboración del informe técnico de relevamiento previo y la ejecución de medidas preventivas para la protección del talud de defensa costera. No se reconocerán adicionales por la variabilidad en la cantidad real de restos estructurales o cañerías halladas respecto a la estimación basada en antecedentes.

2. READECUACIÓN CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA

2.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍA DE AGUA CRUDA

2.2.1 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAÑERÍA HIERRO DÚCTIL Ø 250 MM - K7 PARA RAMAL DE INGRESO AGUA CRUDA, INCLUYE ACCESORIOS, ANCLAJES Y PRUEBA HIDRÁULICA

Alcance

Este ítem comprende la provisión, transporte, acarreo, excavación, depresión de napas, instalación, montaje, relleno, compactación y pruebas hidráulicas de 24 metros de cañería de Hierro Dúctil (HD) Clase K7 de DN 250 mm.

La conducción se origina en un nodo de derivación (a ejecutar en este ítem, sobre la cañería instalada en la etapa anterior) mediante una pieza T con Junta de Tracción Independiente (JTI) y válvula de seccionamiento enterrada, extendiéndose hasta el ingreso a la Cámara del Segundo Módulo Potabilizador.

En su recorrido, la traza será interceptada por una cámara de hormigón armado destinada a alojar una válvula controladora de caudal y un caudalímetro electromagnético de DN 200 (provistos bajo ítems independientes). Por lo tanto, este ítem incluye la provisión e instalación de las piezas de reducción necesarias para acoplar la cañería principal con dichos equipos.

El presente ítem incluye la provisión e instalación de la totalidad de piezas especiales, uniones, curvas, carreteles de desmontaje, pasamuros, transiciones y la ejecución de todos los bloques de anclaje de hormigón, garantizando la estanqueidad y estabilidad mecánica de la conducción según el Artículo N° 8 del PETG y los Planos de Proyecto.

Especificaciones Particulares de Materiales

- Cañería de Línea: Hierro Dúctil (HD) Clase K7, DN 250 mm, fabricada bajo Norma ISO 2531 o equivalente. Revestimiento interno de mortero de cemento centrifugado o epoxi sanitario (mín. 250 micrones). Revestimiento externo de capa de protección activa de aleación de Zinc-Aluminio (mínimo 400 g/m²) recubierta por una capa de acabado de pintura epoxi azul o bituminosa negra.
- Juntas de Unión y Anillos Elastoméricos: Las uniones de la cañería de línea serán del tipo elástica automática (enchufe y espiga). El contratista proveerá los anillos elastoméricos originales del fabricante de la tubería. Los mismos deberán ser de caucho sintético EPDM (Etileno Propileno Dieno), aptos para agua, conforme a la norma EN 681-1. Se incluye la provisión de la pasta lubricante original recomendada.
- Nodo de Derivación (JTI): Se proveerá e instalará una pieza T de derivación de fundición dúctil DN 250 - PN 10 equipada con Junta de Tracción Independiente (acerrojada). El sistema de acerojado deberá ser mecánico (mediante insertos metálicos en la guarnición o anillo de traba sobre cordón de soldadura en la espiga), garantizando la absorción de los empujes hidráulicos sin necesidad de ejecutar macizos de hormigón en ese nodo específico, salvo indicación contraria de la Inspección.
- Piezas de Reducción en Cámara: Para el acople con los equipos de medición y control internos de la cámara intermedia, se proveerán conos reductores de H°D° de DN 250 a DN 200 bridados (PN 10), junto con sus correspondientes juntas, bulonería de acero inoxidable y pasamuros.

Movimiento de Suelos y Preparación de Zanja:

- Excavación y Seguridad: Dada la naturaleza granular de los suelos, el Contratista es responsable de dimensionar y ejecutar los taludes de excavación o proveer sistemas de entibado/tablestacado para garantizar la seguridad del personal. El ancho mínimo de zanja será el diámetro exterior del caño más 0,40 m.
- Gestión del Agua (Achique): Debido a la proximidad del sistema hídrico, se deberá proveer y operar el equipo de bombeo ininterrumpido necesario para deprimir la napa y mantener el fondo de la zanja completamente seco durante el montaje.
- Cama de Asiento: El fondo se perfilará colocando una capa de 0,10 m de arena limpia o suelo seleccionado (libre de piedras y materia orgánica), debidamente humectada y compactada.
- Interferencias: Los cateos exploratorios y la resolución de interferencias con servicios existentes corren por cuenta y cargo del Contratista.

Criterios de Instalación y Montaje

- Tapada Mínima y Pendientes: Cobertura mínima de 1,50 metros sobre la clave del caño. El trazado respetará pendientes mínimas normadas por ENOHSA (2 ‰ en tramos ascendentes y 4 ‰ en descendentes) para correcta evacuación de aire.
- Cámara Intermedia: El Contratista instalará los pasamuros de H°D° bridados, asegurando su impermeabilización en los tabiques de hormigón mediante juntas tipo water-stop o masilla hidroexpansiva, dejando preparadas las bridas para el posterior montaje de la válvula DN 200 y el caudalímetro DN 200.
- Bloques de Anclaje: Se ejecutarán bloques de hormigón simple o armado en todos los cambios de dirección (curvas horizontales/verticales) para absorber empujes hidráulicos. Las memorias de cálculo deberán ser aprobadas por la Inspección.
- Dispositivos de Control: Se instalarán válvulas de aire (ventosas) en puntos altos.

Pruebas Hidráulicas y Relleno Final

Prueba de Presión: Finalizado el montaje y antes del relleno total (dejando uniones visibles), se ejecutará la prueba hidráulica a 1,5 veces la presión máxima de trabajo estipulada en el PETG. La presión deberá mantenerse constante durante el tiempo que fije la Inspección, sin descensos superiores a los tolerados por norma.

Relleno y Compactación:

- Inicial: Suelo seleccionado en capas horizontales de 0,15 m, compactadas manualmente a ambos lados del caño hasta 0,30 m sobre la clave.
- Final: Material apto compactado mecánicamente. En zonas de tránsito se garantizará un grado de compactación mínimo del 95% del Proctor Estándar.
- Limpieza: El material excedente será transportado a un vertedero autorizado, costo incluido en el ítem.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por metro lineal (m) de cañería instalada, probada y aprobada por la Inspección, considerándose para este tramo una longitud total de proyecto de 24 metros.

El precio unitario lineal será compensación total y pago íntegro por:

- Provisión de materiales principales: Caños de H°D° DN 250 mm, juntas elásticas, T de derivación (JTI), reducciones bridadas a DN 200, pasamuros, piezas especiales y transiciones.
- Movimiento de suelos: Excavación de la zanja, conformación de la cama de asiento, relleno inicial y relleno final compactado según las especificaciones.
- Gestión del agua: Toda la mano de obra, bombas y equipos necesarios para el agotamiento y depresión de napa (achique) durante toda la intervención.
- Montaje e Instalación: Montaje de la cañería, piezas especiales, válvulas e intervención (cateo y corte) sobre la red existente.

- Obras Civiles Complementarias: Provisión de materiales y ejecución de todos los bloques y muros de anclaje de hormigón.
- Pruebas y Limpieza: Ejecución de las pruebas hidráulicas a zanja abierta, limpieza de la zona de trabajo y retiro a vertedero del material excedente.

2.3 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACION Y SECCIONAMIENTO EN CAÑERÍA ADUCCIÓN

2.3.1 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE AÍRE DE TRIPLE EFECTO DN 50 MONTADA SOBRE CAÑERÍA DE HD 250 MM CLASE K7

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, montaje y pruebas operativas de una (1) válvula de aire de triple función (ventosas) de DN 50 mm.

El ítem incluye la ejecución de la derivación desde la cañería principal de HD DN 250 mm y la válvula de aislamiento para mantenimiento.

El trabajo se considera terminado y listo para funcionar correctamente, e incluye:

- Ejecución de la derivación desde la cañería principal de HD DN250 mm con sus bridas
- Válvula de aislamiento para mantenimiento.
- Suministro de toda la bulonería, juntas, piezas especiales necesarias y demás accesorios.

Especificaciones Particulares

La válvula deberá ser de tipo Triple Efecto o Trifuncional, diseñada para trabajar con agua cruda y realizar automáticamente las siguientes funciones:

- Evacuación de aire a gran caudal: Durante el llenado de la cañería.
- Admisión de aire a gran caudal: Durante el vaciado de la conducción para evitar el colapso por vacío.
- Purga de aire residual: Eliminación de burbujas de aire acumuladas durante el régimen normal de operación bajo presión.

Características:

- Cuerpo y Tapa: Hierro Dúctil GGG-40/50 con recubrimiento epóxico sanitario (mínimo 250 µm).
- Flotantes e Internos: Acero Inoxidable AISI 316 o polímeros técnicos de alta resistencia (no corrosibles).
- Presión de Trabajo: PN 10
- Válvula de Aislamiento: Se instalará obligatoriamente una válvula de corte (esclusa de cuerpo corto o esférico) de DN 50 mm entre la derivación y la ventosa para permitir mantenimiento.

Derivación y Piezas Especiales:

El montaje sobre la cañería de HD DN 250 mm se realizará mediante:

- Ramal de Derivación: Te de Hierro Dúctil K7 reducida (DN 250x250x50) con bridas fijas.
- Conexiones: Cañería de Hierro Dúctil o Acero con revestimiento epóxico interno y externo (250 μ m), incluyendo curvas y piezas de anclaje necesarias para el posicionamiento vertical de la ventosa.
- Bulonería: Deberá ser de Acero Inoxidable AISI 316 debido a la alta humedad esperada dentro de la cámara.

El Contratista deberá proveer la válvula de aire de triple efecto de marcas reconocidas en el mercado de agua potable. Se deberá presentar el certificado de aprobación del recubrimiento epóxico para uso alimentario y una garantía técnica del fabricante por un periodo no menor a 24 meses. No se aceptarán válvulas que no cumplan integralmente con la norma EN 1074-4 o que utilicen componentes internos de materiales ferrosos o plásticos de baja densidad que comprometan la flotabilidad.

Certificación del Fabricante: Es obligatorio que el fabricante posea certificación ISO 9001:2015 vigente.

Forma de Medición y Pago:

La medición se realizará por Unidad (Un) de válvula de aire totalmente instalada y aprobada por la Inspección. El precio unitario constituye compensación total por la provisión de equipos, materiales, fletes, piezas especiales y pruebas de funcionamiento. Este ítem no admite adicionales por accesorios de adaptación ni variaciones de metraje.

2.3.2 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA ESCLUSA DE SECCIONAMIENTO (DN 250 ENTERRADA)

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, montaje, ensayos y puesta en funcionamiento de una (1) válvula esclusa de seccionamiento de DN 250 mm de instalación directamente enterrada, operada desde superficie mediante cámara tipo brasero, vinculada a la nueva cañería de hierro dúctil, con sus respectivas piezas especiales y accesorios.

El Contratista deberá suministrar la totalidad de las herramientas, materiales, equipos, mano de obra para la excavación e instalación de la válvula enterrada (incluyendo columna de maniobra y protecciones).

Especificaciones Particulares

La válvula y sus componentes deberán cumplir con las siguientes características constructivas:

- Normativa y Presión: El equipo responderá a la norma ISO 7259/88 y serán aptos para una presión de trabajo mínima de 10 kg/cm² (PN 10).

- Materiales del Cuerpo: Fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi aplicada por procedimiento electrostático (espesor mínimo 300 micrones, calificado para servicio de enterramiento directo y exposición intemperie).
- Obturador: De fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero (EPDM/NBR), garantizando un cierre estanco por compresión.
- Mecanismo de Maniobra: Eje de acero inoxidable forjado en frío, con estanqueidad garantizada mediante anillos tóricos (O-rings).

Operación y Accionamiento:

- Válvula DN 250 (Enterrada): Cierre mediante giro de dado de maniobra en sentido horario (cierre a la derecha). Queda expresamente excluido el uso de volantes manuales. El esfuerzo máximo de maniobra en el dado será inferior a 15 kg.
- Mantenimiento: El diseño debe permitir la sustitución de los sellos del eje con la conducción en servicio y bajo presión.
- Piezas Especiales y Accesorios Incluidos

Para la instalación de la Válvula DN 250 (Enterrada):

- Conexiones: Vinculación al conducto mediante adaptadores de amplia tolerancia o uniones bridadas aptas para servicio enterrado.
- Conjunto de Extensión y Cámara Braser: Provisión e instalación de la columna de maniobra (alargue de eje) en acero protegido, tubo guía de PVC/PEAD y el conjunto de Marco y Tapa tipo "Braser" de fundición dúctil. La tapa debe quedar perfectamente nivelada con la cota de terreno terminada.
- Protección Anticorrosiva: Toda la bulonería y zonas mecanizadas en contacto directo con el suelo deberán ser recubiertas y encintadas en obra con cintas anticorrosivas previo al tapado.
- Bloques de Anclaje: Ejecución de macizos de hormigón (H-35) para el apoyo y anclaje inferior de la válvula, calculados para absorber los esfuerzos.

Control de Calidad y Certificaciones

- El contratista presentará, previo a la instalación:
- Certificación ISO 9001:2015 del fabricante.
- Protocolo de ensayos de estanqueidad de fábrica.
- Certificado de espesor y adherencia del revestimiento epóxico.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de válvula provista, instalada, probada y aprobada por la Inspección de Obra de la Válvula Esclusa DN 250 mm enterrada con cámara tipo braser.

El precio unitario será compensación total y pago íntegro por todos los trabajos, provisiones y servicios necesarios para entregar la instalación en perfecto estado de funcionamiento, incluyendo:

- Provisión de la válvula esclusa DN 250 mm, juntas, bulonería de acero inoxidable y piezas de transición bridadas.
- Excavación, depresión de napa (achique), perfilado, relleno compactado y retiro del material sobrante.
- Provisión e instalación del conjunto de extensión (columna de maniobra), tubo guía y el conjunto de marco y tapa de fundición tipo brasero a cota de terreno.
- Aplicación de protección anticorrosiva (cintas tipo Denso) en zonas enterradas y ejecución de macizos de anclaje de hormigón (H-35).

El precio incluye la realización de las pruebas hidráulicas de estanqueidad, provisión de equipos de izaje, herramientas, fletes, seguros, mano de obra especializada y cualquier otro gasto directo o indirecto necesario para la correcta terminación de los trabajos según las reglas del buen arte y el pliego.

2.3.3 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA ESCLUSA DE SECCIONAMIENTO (DN 150 AÉREA)

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, acarreo, adecuación, montaje, ensayos y puesta en funcionamiento de una (1) válvula esclusa de DN 150 mm de instalación aérea, a ser intercalada en la cañería de aducción aérea existente (DN 250 mm) previo al ingreso al Módulo Potabilizador 1 existente y en funcionamiento.

El Contratista deberá suministrar la totalidad de las herramientas, materiales, equipos y mano de obra para la instalación de la válvula, así como para la intervención en la cañería aérea existente. Esta última intervención incluye el corte, vaciado, adecuación de la línea, provisión de las piezas de reducción (250 mm a 150 mm) y ejecución de soportes si fueran necesarios.

Como este trabajo dejará temporalmente sin agua al Módulo 1 que está funcionando, la Contratista deberá presentar un plan escrito con 15 días de anticipación para coordinar el día y la hora exacta con la Inspección de Obras.

Especificaciones Particulares

La válvula y sus componentes deberán cumplir con las siguientes características constructivas:

- Normativa y Presión: Los equipos responderán a la norma ISO 7259/88 y serán aptos para una presión de trabajo mínima de 10 kg/cm² (PN 10).
- Materiales del Cuerpo: Fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi aplicada por procedimiento electrostático (espesor mínimo 300 micrones, calificado para servicio de exposición a intemperie).

- Obturador: De fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero (EPDM/NBR), garantizando un cierre estanco por compresión.
- Mecanismo de Maniobra: Eje de acero inoxidable forjado en frío, con estanqueidad garantizada mediante anillos tóricos (O-rings).

Operación y Accionamiento:

- Válvula DN 150 (Aérea): Accionamiento manual mediante volante de fundición debidamente dimensionado. Esfuerzo de maniobra inferior a 15 kg.
- Mantenimiento: El diseño debe permitir la sustitución de los sellos del eje con la conducción en servicio y bajo presión.
- Piezas Especiales y Accesorios Incluidos.

Para la instalación de la Válvula DN 150 (Aérea sobre línea existente):

- Intervención: Corte en frío de la cañería de aducción aérea existente de H°D° DN 250 mm, preparación de extremos y colocación de bridas de adaptación.
- Piezas de Reducción: Provisión e instalación de un (1) cono reductor de H°D° bridado concéntrico de DN 250 mm a DN 150 mm (PN 10) para acoplar la nueva válvula a la línea existente.
- Carretel de Desmontaje: Se deberá prever la instalación de al menos un (1) carretel de desmontaje o junta de expansión bridada DN 150 para permitir el montaje mecánico y futuras tareas de mantenimiento de la válvula aérea.
- Soportería: Adecuación o provisión de nuevos soportes metálicos (cunas) para absorber el peso del nuevo arreglo de válvulas y reducciones, evitando transmitir tensiones de flexión a la cañería existente.
- Bulonería General: Para ambas instalaciones se utilizará un kit completo de bulonería en Acero Inoxidable AISI 316 y juntas de caucho con alma de acero.

Control de Calidad y Certificaciones

- El contratista presentará, previo a la instalación:
- Certificación ISO 9001:2015 del fabricante.
- Protocolo de ensayos de estanqueidad de fábrica.
- Certificado de espesor y adherencia del revestimiento epóxico.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (U) de válvula provista, instalada, probada y aprobada por la Inspección de Obra, discriminada de la siguiente manera:

- El precio unitario será compensación total y pago íntegro por todos los trabajos, provisiones y servicios necesarios para entregar la instalación en perfecto estado de funcionamiento, incluyendo:

- Provisión de la válvula esclusa DN 150 mm con volante manual.
- Intervención sobre la cañería existente: vaciado, corte en frío, adecuación de extremos y colocación de bridas.
- Provisión e instalación de los conos reductores de H°D° (DN 250 a 150 mm) y el carretel de desmontaje (o junta de expansión) y otro carretel DN 150 mm para adaptación cañería existente al ingreso Modulo 1.
- Provisión e instalación de soportería metálica para evitar tensiones en la línea existente.

El precio incluye la realización de las pruebas hidráulicas de estanqueidad, provisión de equipos de izaje, herramientas, fletes, seguros, mano de obra especializada y cualquier otro gasto directo o indirecto necesario para la correcta terminación de los trabajos según las reglas del buen arte y el Pliego.

2.3.4 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA CONTROLADORA DE CAUDAL DN 200 MM

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, acarreo, montaje mecánico, conexiónado eléctrico, pruebas, configuración y puesta en marcha de una (1) válvula de control de caudal de DN 200 mm, operada hidráulicamente.

El equipo se instalará en configuración aérea dentro de una cámara de hormigón armado, sobre la nueva cañería de derivación hacia el Módulo 2, trabajando en conjunto con un caudalímetro electromagnético para garantizar la equirrepartición automatizada del agua cruda.

La construcción de la cámara de hormigón armado, la provisión del caudalímetro y la ejecución de los pases de cañería, no forman parte de este ítem y se liquidarán en sus rubros respectivos. Este ítem abarca exclusivamente la válvula reguladora, su circuito piloto en acero inoxidable, las válvulas esféricas de instrumentación, el cableado de campo hasta el Tablero General, las bridas, juntas y bulonería de adaptación.

Queda expresamente excluido de este ítem la provisión del gabinete de control electrónico, fuente de alimentación y protecciones eléctricas, los cuales se liquidarán bajo el Ítem 7.1 (Tablero General y de Comandos) y 6.1 SISTEMA DE AUTOMATISMO Y TELEGESTIÓN - TOMA Y PLANTA POTABILIZADORA

Especificaciones Particulares

Válvula de Regulación Hidráulica:

- La válvula deberá responder a un diseño hidroeeficiente avanzado, operada por la propia presión de la línea, sin requerir motores eléctricos de gran potencia para la fuerza de cierre.
- Tipo y Diseño: Válvula tipo globo, con trayectoria de flujo sin obstrucciones (flujo no turbulento) y alta capacidad de caudal. El mecanismo interno consistirá en una sola pieza móvil, prescindiendo de ejes pasantes, rodamientos o partes mecánicas sujetas a desgaste por fricción.
- Mecanismo de Actuación: Cierre y apertura mediante diafragma totalmente soportado y balanceado, que evite la deformación del mismo. Deberá garantizar un cierre hermético a goteo y excelente rendimiento

en la regulación de caudales bajos. El diseño debe restringir progresivamente la velocidad de cierre para evitar golpes de ariete.

- **Materiales:** Cuerpo y tapa en Fundición Dúctil GGG-40/50 o superior. Diafragma de caucho reforzado (EPDM o Nylon). Circuito piloto y tuberías de control en Acero Inoxidable AISI 316.
- **Revestimiento:** Recubrimiento interior y exterior de resina epoxi aplicada electrostáticamente, con un espesor mínimo de 300 micrones.
- **Mantenimiento:** El diseño deberá permitir el mantenimiento integral del trim y el diafragma en línea, mediante la simple remoción de la tapa superior, sin necesidad de desmontar el cuerpo de la válvula de la cañería.

Control Modulante e Integración SCADA:

- Dado que la válvula es de operación hidráulica, la integración al SCADA se realizará mediante la automatización de su circuito piloto.
- **Interfaz de Control:** El circuito piloto contará con solenoides de control proporcional o un piloto motorizado de alta precisión que reciba una señal analógica de consigna (4-20 mA) desde el PLC central, y regule la presión en la cámara de control de la válvula para ajustar el grado de apertura.
- **Protección IP68 (Riesgo de Anegamiento):** Aunque la instalación es en cámara, todo componente eléctrico o electrónico montado sobre la válvula (solenoides, posicionadores, sensores) deberá poseer grado de protección IP68 permanente, garantizando su operación continua ante eventuales inundaciones de la cámara.
- **Alimentación y Cableado de Campo:** Toda la inteligencia, fuentes de alimentación (24 Vcc) y protecciones termomagnéticas de la válvula residirán en el Tablero General de la Planta (Ítem 7.1). Por lo tanto, el Contratista deberá proveer e instalar bajo este ítem el cableado de potencia y señales (4-20 mA) completo desde el posicionador y solenoides IP68 de la válvula en la cámara hasta las borneras del Tablero General, incluyendo los cañeros y bandejas necesarias. No se admitirán adicionales por longitud de cableado.

Procedimiento de Montaje:

Montaje en Cámara (Módulo 2): El montaje se ejecutará sobre los apoyos previstos en la cámara de hormigón. La válvula se acoplará rígidamente mediante uniones bridadas. Para ello, en estricta correspondencia con los componentes del ítem, el Contratista proveerá e instalará dos (2) bridas DN 200, dos (2) juntas de estanqueidad con alma de acero para alta presión, un (1) kit completo de bulonería en Acero Inoxidable y dos (2) válvulas de esfera de instrumentación para aislación del circuito piloto.

Nota: Las piezas de transición (reducciones bridadas a DN 250 mm) serán provistas por el ítem de Cañería (2.2.1), y la junta de desmontaje telescópica necesaria para el conjunto será provista e instalada bajo el ítem del Caudalímetro Electromagnético (2.3.5).

Control de Calidad, Homologación y Garantías:

Se exigirá la presentación de la siguiente documentación previo a su instalación:

- Homologación ASSA: El equipo deberá ser de marcas de primera línea internacional, aprobadas y estandarizadas por Aguas Santafesinas S.A.
- Certificaciones: Certificado ISO 9001:2015 del fabricante y protocolos de pruebas hidráulicas de estanqueidad de fábrica.
- Certificación IP68: Certificado que valide la protección sumergible de los componentes eléctricos adosados a la válvula.
- Garantía: Garantía técnica escrita otorgada por el fabricante por un periodo no menor a 24 meses.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de válvula reguladora de control hidráulico, completamente instalada, conectada y operativa. La liquidación se dividirá de la siguiente manera:

- 70% del valor del ítem: Contra la provisión en obra, montaje mecánico de la válvula en la cámara, bulonería, piezas de adaptación y montaje del tablero de superficie.
- 30% del valor del ítem: Tras el conexionado eléctrico, calibración del lazo de control, validación de la regulación automatizada desde el sistema SCADA y entrega de manuales.

El precio unitario constituye compensación total por la provisión de la válvula, su circuito piloto, solenoides, transductores, cableado de señales hasta el Tablero General, bridas, juntas con alma de acero, válvulas de instrumentación de esfera, bulonería inox y calibración de campo. Se considera incluido cualquier elemento menor necesario para el perfecto funcionamiento del sistema de campo, aunque no esté explícitamente listado. Se excluyen expresamente de este precio la obra civil de la cámara, la provisión del caudalímetro electromagnético y equipos eléctricos del tablero de control (derivada al Ítem 7.1).

2.3.5 PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO (DN 200 MM)

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, acarreo, montaje mecánico, conexiones eléctricas, configuración, pruebas de funcionamiento, calibración y puesta en marcha de un sistema de medición de caudal electromagnético de paso total y conexión bridada.

Sobre la cañería de aducción al Modulo 2 se instalará el medidor de caudal DN 200 mm PN10. El elemento sensor se instalará de forma aérea dentro de una cámara de hormigón armado (compartida con la válvula reguladora), mientras que el transmisor electrónico (electrónica remota) se instalará obligatoriamente en el interior de los Tableros de la Planta.

El presente ítem se considera terminado y operativo. Quedan excluidas de este ítem la obra civil de la cámara de hormigón y la provisión de la válvula reguladora de caudal, las cuales se liquidan en sus respectivos rubros.

El alcance incluye el sensor, el transmisor remoto, los cables de interconexión propietarios, anillos de puesta a tierra y las juntas de desmontaje necesarias. Queda expresamente excluido de este ítem la provisión de las protecciones termomagnéticas, fuentes de alimentación (24 Vcc) y hardware de control (PLC) asociados al equipo, los cuales se liquidarán bajo el Ítem 7.1 (Tablero General) y 6.1 (Automatismo).

Especificaciones Particulares

Sensor de Caudal (en Cámara):

- Tipo: Sensor electromagnético de paso total, bridado.
- Grado de Protección: El sensor deberá poseer protección IP68 permanente (apto sumergible), garantizando su total hermeticidad y funcionamiento ininterrumpido ante eventuales inundaciones de la cámara de alojamiento.
- Materiales: Tubo de medición con revestimiento interior en poliuretano, ebonita o goma dura de alta resistencia. Electrodo de medición en Acero Inoxidable AISI 316L o Hastelloy.
- Instalación y Tramos Rectos: Se deberán respetar estrictamente las normativas del fabricante respecto a los tramos de cañería recta libres de perturbaciones (ej. válvulas o codos) aguas arriba y aguas abajo del sensor. Al estar en cámara, el montaje debe incluir obligatoriamente una junta de desmontaje telescópica autoportante para permitir el retiro futuro del equipo.
- Puesta a Tierra: Es obligatorio instalar anillos de puesta a tierra en Acero Inoxidable AISI 316L en ambas bridas del sensor. El Contratista deberá proveer e hincar una jabalina de cobre con su respectiva caja de inspección en el exterior adyacente a la cámara, vinculando los anillos a la misma mediante cable de cobre desnudo, para estabilizar el potencial de referencia (0 V) y garantizar la exactitud de la lectura.

Transmisor Electrónico Remoto (en Sala de Tableros):

- Ubicación y Protección: Se instalará en el interior de la Sala de Tableros. La carcasa del transmisor tendrá un grado de protección mínimo IP67 (NEMA 4X) o compatible con montaje en panel.
- Pantalla (Display): Indicación digital de lectura directa con visualización simultánea de caudal instantáneo y volumen totalizado.
- Alimentación Eléctrica: 24 Vcc. La provisión de la fuente de alimentación y de las protecciones eléctricas exclusivas para el instrumento se liquidarán en el Ítem 7.1 (Tablero General). Por lo tanto, bajo el presente ítem el Contratista solo deberá proveer e instalar el cableado necesario (potencia y señales) para vincular el transmisor electromagnético con las borneras respectivas ya previstas en dicho tablero principal.

Cableado: El proveedor incluirá la longitud total de cableado propietario blindado (suministrado y sellado de fábrica en el sensor) necesario para vincular el equipo en la cámara con el transmisor en la sala de tableros, sin empalmes intermedios.

Salidas e Integración SCADA:

Para garantizar la compatibilidad con los estándares del Operador y la correcta telemetría hacia el sistema central, el transmisor deberá contar simultáneamente con las siguientes interfaces:

- Puerto de comunicación digital nativo (Ethernet con protocolo Modbus TCP/IP o RS-485 con Modbus RTU) para su integración integral a la red del SCADA del Acueducto (transmisión de caudal, totalizadores, estado y alarmas de diagnóstico).
- Salida analógica de 4-20 mA (activa/pasiva) con protocolo de comunicación HART.
- Salida digital de Pulsos / Frecuencia (configurable).

Calibración, Certificación y Garantía:

- Homologación Operativa: Se requerirán equipos de marcas de primera línea internacional, con tecnología de medición probada y homologables por Aguas Santafesinas S.A. (ASSA).
- Trazabilidad: Se entregará el Certificado de Calibración individual y original de fábrica (contraste con patrón de origen rastreable a estándares internacionales), certificando un error máximo admisible menor al 0,5% de la lectura.
- Garantía: Mínimo de 12 meses de garantía escrita del fabricante desde su puesta en marcha.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de sistema de medición electromagnético instalado y operativo. La liquidación se dividirá de la siguiente manera:

- 70% del valor del ítem: Contra la entrega de los equipos en obra, montaje mecánico del sensor en la cámara, instalación de la junta de desmontaje y tendido del cableado propietario hasta la sala de tableros.
- 30% del valor del ítem: Tras el montaje del transmisor, conexionado final, calibración, validación de la comunicación digital (Modbus) y señales (4-20 mA, HART, pulsos/frecuencia) en el SCADA, y entrega del certificado de contraste de fábrica.

El precio unitario constituye compensación total por la provisión del sensor, transmisor remoto, cables especiales de interconexión, anillos de tierra, junta de desmontaje telescópica, bulonería en acero inoxidable, calibración y toda labor o material necesario para su perfecto funcionamiento. Se excluyen expresamente de este precio la obra civil, la válvula reguladora de caudal, y los equipos eléctricos/fuentes de alimentación derivadas al Ítem 7.1.

2.3.6 HORMIGÓN ARMADO TIPO H35 PARA CÁMARA ALDE VÁLVULA Y CAUDALÍMETRO

Alcance

El presente ítem comprende la provisión de la totalidad de los materiales, transporte, acarreo, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para la construcción de una (1) cámara de hormigón armado H-35, destinada a alojar en serie el caudalímetro electromagnético y la válvula controladora de caudal sobre la cañería de aducción.

El trabajo se considera terminado y operativo, e incluye: excavación, entibaciones, depresión de napa freática; ejecución de hormigón de limpieza H-15; provisión y armado de acero estructural; colado de hormigón H-35 con aditivo hidrófugo; sellado estanco de pasamuros; provisión e instalación de marco, tapa de acceso hermética y escalera marinera; aplicación de revestimientos impermeabilizantes; pruebas de estanqueidad; relleno, compactación y retiro del material sobrante, en un todo de acuerdo con los Planos de Proyecto y los Artículos pertinentes del PETG (Hormigones y Morteros / Aceros para Estructuras).

La provisión y montaje del caudalímetro, la válvula controladora y las juntas de desmontaje no están incluidas en este ítem. El Contratista civil bajo el presente ítem sí deberá proveer e instalar las piezas especiales de transición (reducciones bridadas o espiga-brida de DN 250 a DN 200) y los carretes pasamuros correspondientes para ingresar y salir de la cámara, debiendo coordinar los espacios y anclajes con el instalador electromecánico.

Especificaciones Particulares

Movimiento de Suelos y Control de Agua:

- **Excavación y Seguridad:** Comprende la excavación hasta la cota de fundación. El Contratista proveerá las entibaciones, tablestacados provisorios y ataguías necesarias para garantizar la seguridad del personal y evitar desmoronamientos.
- **Depresión de Napa:** Dada la profundidad de la cámara y la proximidad al río, es obligatoria la provisión de sistemas de bombeo (bombas de achique) para el abatimiento de la napa freática, garantizando que el colado del hormigón se realice completamente en seco.
- **Relleno y Sobrantes:** Tras la prueba de estanqueidad, se rellenará el perímetro compactando el suelo al 95% del Proctor Estándar. El material sobrante será retirado o desparramado según indique la Inspección.

Estructura de Hormigón y Armaduras:

- Será de estricta aplicación el Reglamento CIRSOC 201-05.
- **Hormigón de Limpieza:** Previo al armado, se colará una capa de nivelación de hormigón H-15 en el fondo de la excavación.
- **Hormigón Estructural:** Se utilizará hormigón Tipo H-35. Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de fractura granulada fina y con superficies exteriores limpias.
- **Acero de Refuerzo:** Las barras, mallas y cables cumplirán con las normas IRAM-IAS U 500-502 (laminadas en caliente), IRAM-IAS U 500-528 (dureza natural) e IRAM-IAS U 500-06 (mallas). Las barras se proveerán libres de capas de pintura, aceite o escamas de óxido sueltas.
- **Doblado, Cortado y Empalmes:** El doblado se hará en frío utilizando plantillas y grifas aprobadas. Los empalmes se harán por simple recubrimiento con una longitud mínima igual a 50 veces el diámetro de la barra, terminando en ganchos semicirculares anclados en zonas de compresión.
- **Planillas de Doblado:** Con cinco (5) días de anticipación al inicio del armado, el Contratista deberá presentar a la Inspección las planillas de doblado de hierros para su aprobación. No se autorizará el

hormigonado sin este paso previo. La Inspección se reserva el derecho de ensayar los materiales a cuenta del Contratista.

- Pasamuros: El ingreso y salida de la cañería de aducción a través de los tabiques se resolverá mediante pasamuros con sellos modulares elastoméricos, garantizando la nula filtración de agua de napa. Asimismo, el Contratista deberá dejar previstos y amurados los pases de cañerías necesarios para el tendido subterráneo de los cables de potencia/control hacia los tableros, y dos conductos de ventilación cruzada. Todos los pases subterráneos se sellarán con poliuretano expansivo o sellador elastomérico.

Impermeabilización contra Napa Freática:

Para proteger la integridad estructural de la cámara, la misma deberá ser estanca respecto al ingreso de agua subterránea o infiltraciones del terreno;

- Masa del Hormigón: El H-35 deberá incorporar un aditivo hidrófugo inorgánico de marca reconocida en su dosificación.
- Pintura Impermeabilizante: La superficie exterior de los tabiques en contacto con la tierra recibirá un tratamiento impermeabilizante (pintura asfáltica o emulsión epoxídica de alto espesor). La superficie interior recibirá un revestimiento impermeabilizante cementicio o epoxi apto para inmersión.

Marco y Tapa:

Se proveerá un sistema de acceso superior compuesto por un marco de perfiles de acero inoxidable, y una tapa de chapa de acero del mismo material antideslizante con refuerzos inferiores estructurales. El vano libre de paso será rectangular y de dimensiones no menores a 1,00 m x 1,00 m para garantizar la introducción de los equipos mecánicos con aparejo o grúa. La tapa deberá contar con cerradura antivandálica y tratamiento anticorrosivo.

Escalera Marinera:

Se instalará una escalera de acceso interior amurada al tabique, fabricada íntegramente en Acero Inoxidable, incluyendo un parante telescópico de seguridad para el ingreso/egreso.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m³) de hormigón estructural tipo H-35 ejecutado. El pago se realizará al precio unitario estipulado en la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio: Una vez colada y desencofrada la estructura, e instalados la tapa y los pasamuros.
- 30% restante: Luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad (llenado de la cámara con agua limpia para verificar la ausencia de fugas hacia el exterior y comprobación de estanqueidad frente al agua subterránea) y finalizado el relleno y compactación exterior.

Dicho precio unitario será compensación total por la excavación, depresión de napa, entibaciones, relleno, provisión y acarreo de materiales (incluido el acero estructural y mallas); encofrados; ejecución del hormigón de

limpieza; hormigón estructural H-35; aditivos hidrófugos; pinturas impermeabilizantes; toma y ensayo de probetas; vibrado; marco y tapa de acceso, pasamuros y escalera de acero inoxidable; pruebas de estanqueidad y todos aquellos trabajos e insumos necesarios para la correcta entrega de la cámara, llave en mano.

3. PLANTA POTABILIZADORA

3.1 DESMANTELAMIENTO DE POZO DE BOMBEO DE LODOS

3.1.1 DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE EQUIPAMIENTO EXISTENTE

Alcance

El Contratista será responsable del desmantelamiento técnico, retiro, carga, transporte, acarreo, inventario y acopio organizado de la totalidad de los componentes operativos y electromecánicos de la Estación de Bombeo de Barros actual. El objetivo de este ítem es entregar la fosa y sus cámaras anexas completamente vacías, limpias y libres de elementos metálicos, dejándolas en condiciones para su posterior tratamiento de anulación.

Este ítem comprende exclusivamente el retiro del equipamiento. Las estructuras civiles de hormigón no serán demolidas en esta instancia. Las tareas posteriores de demolición de losa, perforación, relleno, compactación y cegado estructural de la fosa quedan expresamente excluidas de este ítem y se ejecutarán bajo el ítem de obra civil correspondiente.

Especificaciones Particulares

Continuidad del Servicio y Bombeo Provisorio (Bypass):

Dado que la Planta no puede interrumpir sus procesos, el Contratista está obligado a garantizar la evacuación continua de los lodos mediante la provisión y operación de un sistema de bombeo provisorio (bypass) durante todo el tiempo que demanden las tareas de transición, hasta la puesta en marcha de la nueva estación. Se permitirá la utilización del tramo de cañería de impulsión existente de HD 150 mm para la descarga de este bombeo provisorio, siempre que se garantice una conexión estanca y segura.

Desagote y Limpieza Previa:

Previo al inicio del desmantelamiento, el Contratista deberá realizar el vaciado completo (achique), hidrolavado y extracción total de sedimentos y lodos del pozo de bombeo para permitir el trabajo seguro de los operarios y dejar la estructura lista para su posterior relleno.

Desmontaje y Retiro de Equipamiento:

El Contratista deberá ejecutar el retiro de las instalaciones siguiendo estrictamente estas condiciones:

- Equipos de Bombeo: Retiro de las tres (3) electrobombas sumergibles existentes. Comprende la desconexión eléctrica segura y el descalce mecánico de las garras de acoplamiento. Las maniobras se

realizarán empleando eslingas y equipos de izaje con capacidad certificada para evitar daños. Los cables de potencia y control deberán ser retirados íntegramente junto con la bomba, enrollados y protegidos.

- Componentes Mecánicos e Hidráulicos: Desmontaje de columnas de elevación, vigas carril, perfiles de soporte, rieles, garras de acoplamiento, sistemas de barras guía (incluyendo anclajes al hormigón), soportes intermedios y codos base de fondo. Se incluye expresamente el desmantelamiento, oxicorte (de ser necesario) y retiro del múltiple de descarga (manifold), válvulas (retención, esclusas, de aire), piezas especiales (ramales, reducciones, juntas de desarme) y la totalidad de los accesorios bridados o soldados asociados a la cañería dentro de la estación, rodamiento y cualquier estructura metálica de izaje de la estación antigua.
- Instalaciones Eléctricas: Desconexión y retiro del tablero de fuerza y control existente, incluyendo canalizaciones y conductores que no sean reutilizados.
- Instrumentación y Control: Desmontaje de la totalidad de los sensores de nivel, transmisores de presión, finales de carrera, y sus respectivos soportes y cableados.
- Accesorios Menores: Retiro de cadenas de izaje, grilletes, tensores, bandejas portacables, cañeros y soportería amurada a los paramentos internos del pozo.

Integridad, Lavado y Custodia de Bienes:

Todos los equipos retirados conservan su carácter de propiedad exclusiva del Comitente. Una vez fuera del pozo, cada bomba, válvula y pieza recuperable deberá ser lavada a presión para eliminar restos de lodos. Los materiales serán entregados en el depósito indicado por la Inspección dentro de la Planta, debiendo confeccionarse un Acta de Recepción detallando el inventario y estado visual de los activos.

Protección y Taponado Definitivo de Cañería (HD 150 mm):

El Contratista será responsable de la integridad de la cañería externa de HD 150 mm que permanece en el lugar. Una vez que el bypass provisorio deje de ser necesario, el Contratista deberá realizar la desconexión final y clausurar el extremo remanente de dicha cañería. Es obligatoria la provisión e instalación de una brida ciega de Hierro Dúctil o Acero PN 10, con su respectiva junta elastomérica y bulonería de Acero Inoxidable AISI 316, garantizando un cierre estanco definitivo para que la misma pueda quedar enterrada.

Obturación y Cegado de Cañería de Desagüe Interno (PVC DN 500):

Se advierte la existencia de una cañería de desagüe interno de la Planta, de material PVC y diámetro nominal 500 mm (DN 500), que actualmente descarga en el cuenco de lodos a dismantelar. Previo a la entrega del recinto para su relleno, el Contratista deberá proceder a la anulación y sellado hidráulico estanco de la boca de descarga de dicho conducto. Para garantizar la estanqueidad y la resistencia ante los empujes del futuro material de relleno y compactación, se exigirá la ejecución de un tapón ciego estructural de hormigón simple (tipo H-21 o mortero expansivo no contráctil) colado en el interior de la cañería abarcando una profundidad mínima de 50 cm. Queda expresamente prohibido el uso de tapones de mampostería. Esta obturación debe evitar definitivamente el ingreso de suelo a la red de desagües de la planta y/o el retorno de fluidos hacia la fosa anulada, considerándose su ejecución y materiales integralmente incluidos en el precio Global del ítem.

Recepción del Recinto:

La Inspección de Obra no recibirá el pozo para habilitar su posterior relleno hasta que verifique la ausencia total de fluidos y elementos metálicos remanentes (pernos, soportes, restos de perfiles) en su interior.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI). El pago será la compensación total, única e integral por la provisión de mano de obra, equipos de izaje, herramientas, oxicorte, desagote y limpieza del pozo, lavado de materiales, traslados internos al depósito, instalación de la brida ciega final (HD 150 mm), el tapón estructural de la cañería de PVC DN 500 mm, y la provisión y operación completa del sistema de bombeo provisorio (bypass) durante el tiempo de transición. Se considera incluido cualquier insumo menor o labor de seguridad e higiene (ventilación/medición de gases) necesaria.

La certificación se desglosará de la siguiente manera:

- 70% del valor del ítem: Al encontrarse en pleno funcionamiento el sistema de bombeo provisorio (bypass) y tras haber finalizado el retiro, izaje, lavado y traslado de la totalidad del equipamiento electromecánico al depósito indicado.
- 30% del valor del ítem: Tras la aprobación del Acta de Recepción de los bienes por parte de la Inspección, la ejecución de la limpieza final del recinto, y la instalación aprobada de las obturaciones y tapones ciegos definitivos (en HD 150 mm y PVC 500 mm), quedando el pozo verificado y habilitado para el inicio de las obras civiles de anulación.

3.3 CÁMARAS AMORTIGUADORA Y DE CARGA

3.3.1 COMPUERTAS DE FONDO DE ACERO INOXIDABLE (0,50 x 0,50 m)

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, montaje, conexiones, configuración y puesta en marcha de dos (2) compuertas de fondo tipo deslizantes de acero inoxidable de tamaño 0,50 x 0,50 m. El sistema es terminado y listo para funcionar, y está diseñado para regular el ingreso a los equipos de Mezcla Rápida del Módulo 2.

Especificaciones Particulares

El ítem incluye el conjunto completo:

- Marco (recatas) autoportante, tablero con refuerzos y vástago de transmisión de tipo Vástago Ascendente.
- Protección: Provisión de un Tubo Protector de Vástago (poli carbonato o acero inoxidable) con indicador de posición visual graduado.
- Guías de vástago intermedias: Provisión e instalación de soportes de pared necesarios para evitar el pandeo del vástago, calculados según la carrera y esfuerzo de cierre.
- Pedestal de maniobra.

- Actuador eléctrico modulante IP 68 e instrumentación asociada.
- Mano de obra especializada para la nivelación, amure, calibración de finales de carrera e integración total al sistema SCADA.
- Fijación: Amure de recatas utilizando Anclajes Químicos de Acero Inoxidable AISI 304. Los anclajes químicos serán de tipo epóxico de alto desempeño, aptos para orificios húmedos y cargas dinámicas, con certificación para contacto con agua potable.
- Cableado de Campo: Provisión y tendido de todo el cableado de potencia (380V) y red de señal digital desde el actuador directamente hasta las bornas del Ítem 7.1 (Tablero General), quedando excluida de este ítem la provisión de las protecciones eléctricas ubicadas en dicho tablero.

Las compuertas deberán ser diseñadas, fabricadas y ensayadas cumpliendo estrictamente con la norma AWWA C561. El fabricante deberá contar con certificación ISO 9001:2015.

- Dimensiones: Ancho libre 0,50 m/Altura libre 0,50 m (según plano Obras de Cabecera).
- Materiales: Tablero, recatas, asientos y vástago fabricados íntegramente en Acero Inoxidable AISI 304.
- Parámetros de Diseño: Presión de diseño: 1,8 mca.
- Altura máxima del líquido: 1.200 mm.
- Estructura de montaje: Hormigón Armado tipo H-35.
- Sellado: Sistema de sellos doble "F" en EPDM para garantizar estanqueidad en los 4 lados.
- Refuerzos: El tablero contará con refuerzos estampados para asegurar la rigidez estructural bajo carga.

Actuador Eléctrico Modulante:

Para la regulación del flujo de ingreso, el actuador deberá cumplir:

- Alimentación: Trifásica 3 x 380 VCA – 50 Hz.
- Protección: IP68 (apto para operación sumergida hasta 8 m de columna de agua durante 96 horas).
- Control e Integración SCADA: Para garantizar la compatibilidad con los estándares de la Planta, el actuador inteligente deberá contar con un puerto de comunicación digital nativo (Ethernet Modbus TCP/IP o RS-485 Modbus RTU) para la transmisión integral de posición, comandos y alarmas al tablero principal.
- Señales de Respaldo: Deberá contar además con entrada de mando de posición (4-20 mA) y salida de realimentación de posición real (4-20 mA) como sistema redundante.
- Emergencia: Volante para accionamiento manual con prioridad mecánica y desacople automático durante la operación del motor.

El Contratista deberá presentar los planos definitivos y especificaciones de materiales para aprobación antes de iniciar la fabricación

Se realizarán las siguientes pruebas en fábrica y una vez instaladas:

- En Fábrica: Se exigirá el certificado de materiales y la prueba de funcionamiento mecánico de cada unidad.
- En Obra (Pruebas de Campo): Verificación de estanqueidad bajo carga real. No se aceptarán chorros ni filtraciones activas que superen los valores AWWA.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) integrada por la compuerta, recatas, pedestal y actuador. Se liquidará de la siguiente forma:

- 80% del precio: Tras la instalación física, amure químico certificado y verificación de funcionamiento mecánico en todo su recorrido.
- 20% restante: Una vez aprobadas las pruebas de estanqueidad in-situ bajo carga hidráulica real (verificando que no existan fugas superiores a la norma de referencia AWWA C561), y la validación de la comunicación digital en las pantallas del sistema SCADA.

Este ítem no admite adicionales por selladores, resinas de anclaje o piezas de ajuste.

3.3.2 SISTEMA DE DESAGÜE (DN 200 mm)

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, acarreo, montaje y pruebas de estanqueidad de la línea de vaciado completa para la Cámara Amortiguadora. El alcance inicia en el Pasamuro con ala de estanqueidad embebido en el muro de H°A° H-35, continúa con los carreteles de ajuste, piezas especiales, la valvulería de seccionamiento y finaliza en la cañería de descarga de PVC DN 200 mm Clase 6 inclusive. El ítem garantiza un sistema listo para operar, incluyendo protección anticorrosiva, ferretería inoxidable, tareas de excavación, cama de asiento y relleno compactado para los tramos enterrados.

Especificaciones Particulares

El sistema se compone de los siguientes elementos, conforme al plano Obras de Cabecera:

Pasamuro con Ala de Estanqueidad (DN 200 mm):

- Descripción: Carretel de acero destinado a ser hormigonado en el muro. Incluye ala de estanqueidad soldada para evitar filtraciones por capilaridad de la napa.
- Dimensiones: Longitud aproximada de 0,45 m; extremos Brida - Espiga (o Brida-Brida según necesidad de montaje), PN 10.
- Protección: Revestimiento epoxi de alto espesor (> 300 micrones).

Tramos Rectos / Carreteles de Ajuste (DN 200 mm):

- Descripción: Carreteles metálicos necesarios para conformar la planimetría de salida y distanciar las piezas especiales (entre pasamuro, codo y válvula) según cotas de plano.
- Material: Hierro Fundido Dúctil (HFD).
- Unión: Brida - Brida, PN 10.

Codo a 90° (DN 200 mm):

- Descripción: Accesorio para el cambio de dirección en planta de la línea de desagüe, instalado previo a la válvula.
- Material: Hierro Fundido Dúctil (HFD) o Acero.
- Presión Nominal: PN 10.
- Unión: Bridada en ambos extremos.

Válvula Esclusa Cuerpo Largo (DN 200 mm):

Descripción: Válvula de seccionamiento para el control de vaciado de la cámara.

- Material: Hierro Fundido Dúctil (HFD).
- Tipo: Esclusa de asiento elástico, cuerpo largo.
- Presión Nominal: PN 10.
- Unión: Bridada en ambos extremos.
- Accionamiento: Manual mediante volante. Debe incluir vástago de acero inoxidable y cierre hermético.

Adaptador a Brida para PVC JE (DN 200 mm):

- Descripción: Pieza de transición para vincular la valvulería metálica con la cañería de descarga de PVC.
- Material: Hierro Fundido Dúctil (HFD).
- Función: Adaptador de brida para cañería de PVC Junta Elástica (JE) de DN 200 mm.
- Presión Nominal: PN 10.
- Detalle: Debe asegurar la estanqueidad mediante junta de goma tipo labial o anillo de caucho compatible con PVC.

Cañería de Descarga C°PVC JE (DN 200 mm):

Descripción: Tramo de cañería de PVC Clase 6 con Junta Elástica (JE) instalada con pendiente $i=1,5\%$ para el transporte del efluente de limpieza hacia el punto de vuelco.

Consideraciones de Montaje y Calidad:

- Ferretería: Toda la bulonería y espárragos para las uniones bridadas de estos ítems deberá ser de Acero Inoxidable AISI 304 para prevenir la corrosión en zona de desagües.

- Estanqueidad: El conjunto debe soportar las pruebas hidráulicas sin presentar filtraciones en las juntas de unión.
- Protección Galvánica: Se recomienda el uso de juntas de EPDM de alta densidad entre bridas para asegurar el sellado y aislamiento.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por Global (GI) de sistema completo, según se indique en la Planilla de Cotización, entendiéndose como tal el conjunto operativo de todas las piezas mecánicas detalladas

El precio unitario de cotización será compensación total por:

- Provisión y Transporte: Entrega en obra de todos los componentes (carretel, válvula esclusa, codo, adaptador, bulonería inoxidable y juntas de EPDM).
- Montaje: Mano de obra especializada para la instalación, alineación y ajuste del conjunto dentro de la cámara.
- Protección y Calidad: Aplicación de revestimientos epoxi, protecciones galvánicas y uso de ferretería AISI 304.
- Pruebas: Ejecución satisfactoria de los ensayos de estanqueidad y verificación del funcionamiento mecánico de la válvula.

3.3.3 SISTEMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE NIVEL

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, acarreo, montaje, instalación eléctrica, configuración y puesta en servicio de un sistema mixto de medición y detección de nivel en la Cámara de Carga, compuesto por:

- Un (1) medidor de nivel de tipo hidrostático para medición continua.
- Un (1) detector de nivel de tipo boya para seguridad por nivel máximo.
- Un (1) indicador digital (display) para montaje en puerta de tablero.
- Accesorios de montaje, cables de señal de longitud específica y materiales para la integración al sistema PLC/SCADA de la Planta.
- Una (1) regla limnimétrica para la inspección visual directa del nivel de trabajo en la cámara de carga.

El contratista será responsable de que la posición de los sensores evite interferencias por paredes, turbulencias, oleaje o cables existentes. La ubicación definitiva será validada en obra por la Inspección.

Especificaciones Particulares

Medidor de Nivel Continuo (Transmisor Hidrostático):

El sensor deberá ser un instrumento de alta precisión diseñado para la medición sumergida de nivel por presión hidrostática:

- Principio de medición: Presión hidrostática con membrana cerámica de alta resistencia.
- Rango de medición: 0 a 10 metros de columna de agua
- Señal de salida: 4 – 20 mA de dos hilos.
- Precisión: Error máximo de medición $\leq \pm 0,5\%$ del span.
- Material del cuerpo: Acero inoxidable de alta resistencia química (AISI 316L o superior).
- Grado de protección: IP68, hermético y robusto para inmersión permanente.
- Provisión y tendido de conductores en tramos continuos (sin empalmes) desde los sensores hasta el tablero de control, con un desarrollo de hasta 30 metros.
- Alimentación 10-30 VDC.

Accesorios incluidos:

- Gancho soporte de acero inoxidable para fijación del cable y alivio de tracción, y filtro de protección para el capilar.
- Tubo de Quietud: Provisión y montaje de un conducto de protección en Acero Inoxidable AISI 304 de caño de 4" (mínimo). Incluye todas las abrazaderas de fijación, espárragos y anclajes químicos, los cuales deberán ser íntegramente de Acero Inoxidable AISI 304, y asegurar que el extremo inferior quede separado al menos 150 mm del fondo de la cámara para evitar la acumulación de sedimentos.
- Sistema de Extracción: Provisión de una cadena de eslabones de Acero Inoxidable AISI 304 vinculada al sensor para permitir su retiro y limpieza sin traccionar el cable de señal.
- Caja de Conexión y Compensación: Provisión de una caja de bornes con membrana de compensación climática y filtro desecante para proteger el capilar del sensor contra la humedad y la instalación de protectores contra sobretensiones transitorias (descargadores) para el lazo de 4-20 mA, montados en riel DIN.
- Cables: Provisión y tendido de cable de señal (con capilar) y cable de boya en tramos continuos hasta el tablero de control.
- Integración SCADA: Configuración de la escala en el PLC y el display, y validación de la parada de emergencia por nivel máximo.

Detector de Nivel Máximo (Interruptor de Flotador):

Se proveerá un regulador de nivel tipo boya diseñado para actuar como parada de emergencia por nivel crítico superior.

- Funcionamiento: Basculamiento mecánico del flotador para apertura/cierre de contacto seco.
- Ángulo de conmutación: $\pm 25^\circ$
- Material de la boya: Polipropileno copolímero de alta resistencia.

- Cable: Tipo Neopreno o HR HY, con estanqueidad garantizada y longitud suficiente para el recorrido total hasta el tablero sin conexiones intermedias.
- Capacidad de corte: Mínimo 16 (6) A a 250 VCA.
- Grado de protección: IP68.
- Lastre: Deberá incluir un lastre externo regulable para fijar el punto de pivotaje en la cámara.

Display de Visualización Local e Integración:

- La señal 4 – 20 mA del sensor hidrostático deberá conectarse en serie con un indicador digital (display) antes de su ingreso al PLC.
- Ubicación Montado en puerta de tablero, alimentado por el lazo de corriente con una caída de tensión máxima de 4V. El contratista debe verificar la tensión de lazo y, si fuera necesario, proveer una fuente de alimentación auxiliar para el display.
- Escalable para mostrar el nivel en metros (m) con al menos un decimal.
- Visibilidad adecuada en entornos industriales.
- Integración: El detector de nivel máximo (boya) se cableará directamente al tablero de accionamiento de bombas para garantizar la detención inmediata del sistema por seguridad de proceso.

El fabricante de los instrumentos deberá cumplir con normas internacionales de calidad ISO 9001 y certificación europea CE.

Regla Limnimétrica (Para Inspección Visual):

Escala graduada fabricada en Acero Inoxidable AISI 304. Contará con graduación en centímetros, marcas en bajorrelieve o pintura horneada de alta visibilidad (fondo blanco, números negros/rojos). Se amurará firmemente al paramento lateral de la cámara, referenciada el cero al fondo de la cámara.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) integrada.

- 70% del valor: Tras la provisión, montaje de sensores, tubos de quietud, cadena de maniobra y tendido de cables.
- 30% del valor: Tras la validación de la señal mediante confrontación con cinta métrica graduada, calibración del display e integración total al SCADA.

3.3.4 SISTEMA DE MONITOREO ANALÍTICO MULTIPARAMÉTRICO EN LÍNEA

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión, configuración, calibración y puesta en marcha de un panel de análisis de agua integral para monitoreo continuo de la calidad de agua cruda extraída de la Cámara de

Carga. El sistema se entregará terminado y listo para funcionar con, precableado y preensamblado sobre un bastidor autoportante.

Incluye la totalidad de los módulos de medida, sensores/transmisores, sistema de impulsión de muestra, circuito hidráulico interno con regulación de caudal y el transmisor multicanal para integración al SCADA.

Especificaciones Particulares

Para el Monitoreo Analítico Multiparamétrico:

El equipo permitirá la medición simultánea y digital de los siguientes parámetros críticos:

- Físicoquímicos: pH, Potencial Redox (ORP), Conductividad eléctrica y Temperatura.
- Operativos: Oxígeno Disuelto (OD) mediante tecnología óptica y Turbiedad mediante sensor nefelométrico de alta precisión (90°).
- Tecnología de Sensores: Se exigirán sensores digitales con reconocimiento automático y capacidad de almacenamiento de datos de calibración en el cabezal del sensor para facilitar el mantenimiento preventivo.

El panel contará con un controlador multivariable centralizado con las siguientes especificaciones:

- Capacidad: Procesamiento simultáneo de 1 a 8 canales digitales.
- Interfaz HMI: Pantalla gráfica a color de alta visibilidad con menús en español y registro histórico de datos (datalogger) de eventos, alarmas y calibraciones.
- Protección: Grado de estanqueidad IP66 para la unidad de control y IP68 para los sensores sumergibles/de inserción.
- Capacidad de diagnóstico de estado de sensores/transmisores, y compensación automática de temperatura para todos los parámetros.

Para garantizar una instalación modular y de mínima complejidad en obra, el panel incluirá:

- Gabinete de Protección y Montaje: El sistema analítico se entregará montado dentro de un gabinete estanco diseñado específicamente para instrumentación:
 - a) Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), con terminación apta para ambientes corrosivos.
 - b) Grado de Protección: Mínimo IP66, con burlete de estanqueidad en la puerta.
 - c) Puerta: Con visor transparente de policarbonato de alta resistencia y cierre con llave de seguridad.
 - d) Gestión Térmica: Si el gabinete se instala en zona de alta radiación solar, deberá incluir ventilación forzada con filtro o un tejadillo protector para evitar el sobrecalentamiento de la electrónica.
 - e) Prensaestopas: Todas las entradas y salidas de cables se realizarán mediante prensaestopas estancos de poliamida o acero inoxidable.

- Impulsión de Muestra (Agua Cruda): Provisión de una bomba peristáltica de servicio continuo, autocebante y resistente a sedimentos/algas, incluyendo un filtro de aspiración tipo canasto en acero inoxidable para proteger el cabezal y un kit de repuestos para 2 años de funcionamiento.

Regulación de Flujo: Circuito interno en materiales aptos para agua potable, equipado con:

- Filtro de entrada de malla fina y válvula reguladora de presión.
- Rotámetro de área variable con alarma de flujo bajo interconectada al controlador para protección de electrodos.
- Puntos de toma de muestra física para verificación y calibración manual (bypass).
- Sistema de Retorno: Colector común de descarga hacia desagüe fabricado en material plástico resistente, diseñado para vuelco a gravedad con embudo de ruptura de vacío para evitar presiones de retorno y contaminación cruzada.
- Limpieza Automática: El sensor de Turbiedad y el de pH deberán contar con un sistema de limpieza automático para minimizar la deriva por biofouling.
- Cámara de Desgasificación (Trampa de burbujas), rotámetro con alarma de flujo y puntos de purga rápida.

El sistema deberá permitir la gestión remota total mediante:

- Salidas Analógicas: Mínimo de cuatro (4) salidas de 4–20 mA con aislamiento galvánico, libremente configurables.
- Protocolos Digitales: Comunicación nativa vía Modbus TCP/IP, Ethernet/IP o HART 7.
- Gestión de Alarmas: Relés de contacto seco independientes para alarmas de proceso (umbrales de calidad) y alarmas de diagnóstico (falla de flujo o falla de sensor).

Para garantizar la trazabilidad y el control operativo del Módulo, las lecturas de los parámetros se realizarán de forma redundante en tres puntos clave del sistema:

Ubicación y Visualización de Lecturas:

- Visualización Local (Punto de Operación): La lectura directa y en tiempo real se efectuará en la Interfaz HMI (pantalla gráfica a color) del controlador central, ubicada dentro del gabinete estanco en la zona de la Cámara de Carga. Esta unidad permite al operador verificar los valores de pH, turbiedad, conductividad y demás parámetros, además de consultar el registro histórico de eventos y calibraciones (datalogger) sin desplazarse del sector.
- Monitoreo Remoto (Sala de Control): Mediante la integración vía protocolos digitales (Modbus TCP/IP o Ethernet/IP) o salidas de 4–20 mA, las mediciones se transmitirán de forma continua al sistema SCADA central de la Planta. Desde este punto, el personal podrá visualizar los datos, generar gráficos de tendencia y recibir alarmas críticas ante variaciones en la calidad del agua de río.

- Validación Manual (Bypass de Laboratorio): El sistema permite realizar lecturas de contraste físico en los puntos de toma de muestra integrados en el circuito hidráulico del panel. Estos puntos están diseñados para la extracción de agua cruda destinada a la verificación manual mediante instrumental de laboratorio, asegurando la correcta calibración de los sensores en línea.

Protocolo de Pruebas y Recepción:

Pruebas de Aceptación en Fábrica:

Antes del envío a la planta, el contratista debe certificar mediante un informe técnico interno:

- Integridad del Gabinete: Verificación de la estanqueidad IP66, montaje correcto de prensaestopas y disposición de la zona húmeda separada de la electrónica.
- Certificación de Sensores/transmisor: Entrega de los protocolos de calibración individual de fábrica de cada sensor (pH, ORP, Turbiedad, etc.) trazables a patrones internacionales.
- Simulación de Lógica: Prueba de funcionamiento de la bomba peristáltica y verificación de la alarma por falta de flujo mediante el simulador del controlador.

Pruebas de Aceptación en Sitio:

Una vez instalado en la Cámara de Carga, se procederá a la validación en régimen real.

Verificación Funcional e Hidráulica:

- Cebado y Aspiración: Comprobación de que la bomba toma muestra vence la altura geométrica y mantiene un flujo constante sin burbujas en las cubetas de los sensores.
- Estanqueidad del Retorno: Verificación del volcado a gravedad y del correcto funcionamiento del embudo de ruptura de vacío (Air Gap) sin desbordes.

Integración y Comunicaciones:

- a) Lazo 4-20 mA: Verificación punto a punto de que los valores mostrados en la pantalla del panel coinciden exactamente con los recibidos en el PLC/SCADA de la Planta.
- b) Protocolos Digitales: Validación de la lectura de registros vía Modbus TCP/IP o Ethernet/IP, asegurando que las alarmas de diagnóstico (falla de sensor o flujo) se reporten en el centro de control.

Calibración y Validación Final:

- a) Calibración in-situ: Ajuste final de los sensores utilizando soluciones patrón certificadas (buffers de pH, soluciones de formazina para turbiedad) en presencia de la Inspección de Obra.

- b) Contraste de Laboratorio: Se tomarán muestras físicas en el punto de bypass del panel para su análisis en el laboratorio de la planta. La desviación permitida entre el sensor en línea y el análisis manual no deberá superar el 5% para parámetros físico-químicos.

Entrega de Documentación Técnica:

No se considerará recibido el sistema sin la entrega de la Carpeta Técnica Final, que debe incluir:

- Manuales de Operación y Mantenimiento en español.
- Planos Conforme a Obra del panel y los tendidos de cañerías/señal.
- Certificados de garantía de los componentes por un mínimo de 12 meses.

Requisitos de Calidad y Certificaciones

1. Estándares de Fabricación y Seguridad:

El Contratista deberá garantizar que todos los equipos suministrados cumplen con normativas internacionales vigentes:

- Gestión de Calidad: El fabricante de los instrumentos analíticos deberá contar con certificación ISO 9001:2015.
- Seguridad Eléctrica: Todo el equipamiento electrónico debe poseer el marcado CE y cumplir con las directivas de compatibilidad electromagnética.
- Grados de Protección: Se exigirá certificación de cumplimiento para los grados de estanqueidad especificados: IP66 para controladores y IP68 para sensores sumergibles.

2. Metrología y Desempeño Analítico:

Para que las mediciones de agua cruda en la Cámara de Carga sean aceptadas por la Inspección, se requiere:

- Trazabilidad: Cada sensor debe entregarse con un Certificado de Calibración de Fábrica con trazabilidad a patrones NIST o equivalentes.
- Normativa de Turbiedad: El sensor nefelométrico debe cumplir estrictamente con la norma ISO 7027 para asegurar la precisión en la medición de la dispersión de luz a 90°.
- Reconocimiento Digital: Los sensores deben ser del tipo inteligente, con almacenamiento interno de datos de calibración y diagnóstico de "salud del sensor" integrado.

3. Soporte Técnico y Garantía de Continuidad:

- Servicio Técnico Local: Acreditar la existencia de un centro de servicio técnico oficial en Argentina con capacidad de respuesta técnica en Planta en un plazo máximo de 48 a 72 horas.

- El equipamiento suministrado deberá cumplir estrictamente con los criterios de aceptación de la prestataria del servicio ASSA
- Los instrumentos analíticos, sensores y equipos deberán pertenecer a marcas y modelos ya homologados o con antecedentes comprobables de funcionamiento en otras Plantas operadas por ASSA.
- Los protocolos de comunicación y las interfaces de los transmisores deben ser 100% compatibles con el sistema de control y adquisición de datos centralizados que utiliza ASSA en la Planta, garantizando una integración fluida y sin necesidad de conversores de señal externos.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI).

- 70% del valor: Tras la entrega del panel en obra, montaje mecánico y verificación de la impulsión hidráulica de muestra.
- 30% del valor: Tras la calibración final, integración exitosa al SCADA con reporte de alarmas y entrega de la documentación técnica y kit de repuestos.

3.3.5 VERTEDEROS DE SALIDA EN MEZCLA RÁPIDA Y PANTALLAS DE MEZCLA Y REACCION

Alcance

Comprende la provisión, fabricación, transporte, acarreo y montaje de:

- Seis (6) vertederos de cresta delgada destinados a regular el nivel y el escurrimiento a la salida de las cámaras de mezcla rápida. Los vertederos deben garantizar un flujo uniforme y una resistencia total a la corrosión en la zona de mayor turbulencia del proceso.
- Ocho (8) pantallas deflectoras de PRFV destinadas a los canales de mezcla. Su función es regular la velocidad y dirección del flujo para garantizar un tiempo de reacción de entre 30 y 60 segundos. El ítem incluye el suministro de las placas, los perfiles de soporte y la ferretería de acero inoxidable necesaria para su fijación a los tabiques de H°A° H-35.

Especificaciones Particulares

Vertederos:

- Material: Placa de Acero Inoxidable AISI 316 de espesor mínimo 6,35 mm (1/4").
- Diseño: Tipo cresta delgada con borde biselado a 45° en la cara de aguas abajo para asegurar un despegue neto de la vena líquida, cresta plana de 1-2 mm antes del bisel.
- Tipo cresta delgada según estándar internacional. El borde superior (cresta) será perfectamente horizontal, con una superficie plana de 1.5 mm (más o menos 0.5 mm) y un bisel posterior a 45° hacia la

cara de aguas abajo. Este diseño debe garantizar un despegue neto de la vena líquida, evitando el adosamiento del flujo a la placa.

- Fijación: El vertedero irá anclado al tabique de hormigón mediante agujeros rasgados que permitan un ajuste de nivel de ± 20 mm para una calibración precisa en obra.
- Sellado: Se interpondrá una junta de neoprene o EPDM entre la placa de acero y el hormigón para evitar filtraciones por debajo de la cresta.
- Ferretería: Burlonería de anclaje tipo química, íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.
- Dimensiones: Cuatro (4) son Placas de acero inoxidable de 1,20 m de altura por el ancho total del canal (1,20 m según planta) y dos (2) de 1,02 m de altura por 1,20 m.
- Posición de Montaje: El borde superior de la placa debe coincidir con la cota de diseño para asegurar el "salto" hidráulico.

Pantallas (PRFV):

Las pantallas deben ser fabricadas mediante procesos que aseguren una alta resistencia mecánica y química:

- Dimensiones: 1,33 m x 0,80 m con un espesor de 20 mm
- Material: Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) utilizando resina de tipo viniléster, apta para contacto con agua potable y resistente a los productos químicos de potabilización.
- Acabado: Ambas caras deben ser lisas (espejadas) para minimizar la adherencia de algas o incrustaciones. El material debe contar con protección contra rayos UV.
- Rigidez: Las placas no deben presentar flexiones mayores al 1% de su luz bajo la presión dinámica del agua en los canales de 1,20 m de ancho.
- Soportes y Fijación: Se utilizarán perfiles tipo "U" de Acero Inoxidable AISI 316 con un ancho de ala mínimo de 50 mm. En el interior de la "U", se interpondrá obligatoriamente una junta de neopreno o EPDM de 3 a 5 mm de espesor en ambas caras. El conjunto debe garantizar un ajuste firme que elimine cualquier movimiento o vibración mecánica ante la operación de los agitadores. Los perfiles se fijarán al hormigón mediante anclajes químicos (epóxicos) y espárragos de AISI 316.
- Bulonería: Todos los pernos, tuercas y anclajes químicos serán de Acero Inoxidable AISI 316.
- Regulabilidad: El sistema de fijación debe permitir ajustes en la ubicación de las pantallas

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) para el conjunto completo de ocho (8) pantallas y seis (6) vertederos instalados. El precio unitario de cotización será compensación total por:

- Provisión de materiales (PRFV y Acero Inoxidable AISI 316).
- Fabricación, transporte y mano de obra especializada para el montaje.
- Pruebas de Funcionamiento: Verificación de la estabilidad mecánica de las pantallas ante el funcionamiento de los agitadores y comprobación de la nivelación de los vertederos.

3.3.6 SISTEMA DE BOMBEO PARA TOMA DE MUESTRAS

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, montaje, conexión y puesta en servicio de una (1) unidad de bombeo automática para toma de muestras. El ítem es terminado y listo para funcionar correctamente, e incluye: electrobomba centrífuga, filtro de aspiración tipo "Y" en AISI 316, comando tipo Presscontrol, soporte integral de acero inoxidable, 100 metros de cañería de PEAD 1/2" PN 10 (enterrada y aérea), tendido eléctrico y acometida en laboratorio con canilla cuello de ganso.

El alcance incluye:

- Unidad de Bombeo: Electrobomba centrífuga o periférica de servicio continuo y su valvulería de aislación.
- Un filtro de aspiración de malla de acero inoxidable (tipo Y) para proteger el equipo de sólidos en suspensión.
- Comando Automático: Sistema tipo Presscontrol (electrónico) para arranque/parada por flujo y presión, con protección integrada contra marcha en seco.
- Soporte: Bastidor y repisa fabricados íntegramente en Acero Inoxidable AISI 304.
- Cañerías: Tendido de PEAD DN 1/2" PN 10 por termofusión, incluyendo la excavación, relleno y protección mecánica en cruces de pasarelas, hasta una distancia de 100 metros. Trabajos de obra civil: excavación de zanjas, cama de asiento, relleno compactado, retiro de excedentes y anclajes en estructuras de hormigón H°A° H-35.
- Una canilla tipo "cuello de ganso" de acero inoxidable.
- Pruebas hidráulicas, limpieza y desinfección de la línea. hasta el laboratorio.

Especificaciones Particulares

La unidad de bombeo debe estar diseñada para un servicio continuo y confiable en condiciones de intemperie:

- Tipo: Electrobomba centrífuga apta para agua cruda (con presencia de sedimentos o algas) con cabezal e impulsor íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.
- Velocidad de Giro: Preferentemente 1.500 rpm. En caso de utilizar equipos de 2.900 rpm, se deberá garantizar un bajo nivel sonoro y la ausencia de vibraciones mediante soportes antivibratorios.
- Punto de Operación: Caudal de 0,2 m³/h a una presión de 20 mca (metros de columna de agua).
- Regulación: Debe permitir el ajuste manual del caudal para adaptarse a las necesidades del laboratorio.
- Se incluye el tendido eléctrico desde el tablero más cercano hasta la bomba.

Para optimizar el consumo energético y la vida útil del equipo, el sistema operará bajo demanda:

- Modo de Funcionamiento: Automático, mediante un sensor de flujo o presostato.
- La bomba se encenderá al abrir la canilla en el laboratorio y se apagará inmediatamente al cerrarla.

El sistema debe contar con protección contra marcha en seco para evitar daños si el nivel en la Cámara de Carga desciende por debajo de la cota de aspiración.

La bomba se montará sobre una repisa de acero inoxidable AISI 304, fijada a un bastidor de perfiles de acero tipo L de dimensiones adecuadas también en AISI 304.

Cañerías: El PEAD de 1/2" deberá instalarse de forma que no interfiera con el tránsito en las pasarelas o el funcionamiento de los agitadores.

Acometida: Se realizarán anclajes químicos o mecánicos sobre la estructura de hormigón armado, garantizando la estanqueidad en los puntos de cruce

Aislación Térmica:

Con el objetivo de garantizar la representatividad de la muestra y evitar alteraciones o proliferación biológica por calentamiento solar, absolutamente todos los tramos de cañería expuestos a la intemperie o a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico continuo. Se utilizará espuma elastomérica de celda cerrada (tipo Armaflex o equivalente) con un espesor mínimo de 19 mm, protegida exteriormente con una chaqueta de chapa de aluminio (espesor mínimo 0,5 mm) o cinta polimérica de alta resistencia a los rayos UV en color blanco.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI) de sistema de toma de muestra instalado y operativo. El precio unitario incluye:

- La electrobomba, el sistema de comando automático y el bastidor de soporte.
- La cañería necesaria de PEAD según Proyecto Ejecutivo, accesorios de fusión, excavación y relleno.
- Valvulería de corte, filtros de aspiración y canillas de laboratorio.
- Mano de obra para el montaje, pruebas de estanqueidad y entrega de manuales técnicos aprobados por la Inspección.

3.4 MEZCLADORES MECÁNICOS

3.4.1 DISPERSORES MECÁNICOS A TURBINA DE ACERO INOXIDABLE 316 CON VDF POTENCIA EQUIPO 5 HP

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión eléctrica y electrónica, y puesta en servicio de dos (2) equipos agitadores rápidos de eje vertical, destinados a las cámaras de dispersión de productos químicos.

El sistema se entregará configurado con dos (2) Agitadores de 5 HP para las cámaras de alta energía. Se incluye la provisión y montaje de los motorreductores, conjuntos eje-turbina y deflectores (baffles) antivórtice de acero inoxidable AISI 316.

Queda expresamente excluida de este ítem la provisión de los variadores de frecuencia (VDF), tableros de comando y protecciones eléctricas asociadas, los cuales se liquidarán bajo el Ítem 7.1 (Tablero General y de Comandos). El Contratista deberá proveer bajo el presente ítem todo el cableado de campo necesario desde los motores hasta dicho tablero principal.

Especificaciones Particulares

Se utilizarán reductores de tecnología cicloidal para garantizar una mayor capacidad de absorción de cargas de choque y una vida útil prolongada:

- Caja Reductora: Tipo cicloidal de una etapa, con relación de transmisión fija 1:15. El diseño debe permitir un factor de servicio no inferior a 1.30.
- Construcción: Caja de hierro fundido de alta robustez y hermeticidad. Los componentes de rodadura interna serán de acero para rodamientos de alta calidad, con lubricación por baño de aceite.
- Configuración: Eje de entrada horizontal con motor acoplado de forma compacta y eje de salida vertical hacia abajo.
- Motor Eléctrico: Asíncrono trifásico (3 x 380 V – 50 Hz), autoventilado, grado de protección IP55, aislación clase F, con velocidad nominal de 1.450 rpm.

El sistema para el Módulo 2, contempla la provisión de 2 turbinas (una por cada equipo agitador). Estas se distribuyen según la potencia y la función de la cámara, dos (2) Turbinas acopladas a los motores de 5 HP, destinadas a la Primera Cámara (Dispersión Primaria) donde se requiere el gradiente más elevado (1100 s⁻¹).

Características de la turbina:

Independientemente de la potencia del motor, las turbinas comparten la misma geometría para estandarizar repuestos:

- Tipo: Turbina de flujo radial con plato central.
- Álabes: Seis (6) Palas Rectas radiales.
- Dimensiones: Plato de 410 mm de diámetro.
- Material: Íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316 con soldadura bajo atmósfera de argón.

Linterna de Montaje y Eje Intermedio:

- La vinculación entre el motorreductor cicloidal y el agitador se realizará mediante una linterna de hierro fundido mecanizada, que alojará rodamientos de alta capacidad para absorber la totalidad de los esfuerzos axiales y radiales.

- Gestión de Cargas: El peso del eje y de las paletas, así como el empuje hidráulico, deberá ser totalmente absorbido por los cojinetes de la linterna montados fuera del volumen líquido.
- Hermeticidad: El diseño garantizará la estanqueidad total mediante un sistema de retén doble para evitar la contaminación del agua con lubricantes.

Conjunto Eje y Turbina:

- Materiales: Todo el conjunto sumergido será fabricado íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.
- Eje: Eje macizo de Φ 50 mm, con acople superior reforzado para vincular con el eje intermedio de la linterna.

Impulsor:

- Tipo turbina de 410 mm de diámetro con seis (6) palas rectas radiales, con soldadura continua bajo atmósfera de argón.
- Terminación Superficial: Todas las superficies de acero inoxidable tendrán un acabado pulido industrial (grano 180 o superior) para evitar la adherencia de incrustaciones químicas y facilitar la limpieza.

Configuración y Estabilidad Mecánica:

El agitador deberá diseñarse para trabajar de forma suspendida, sin necesidad de buje-guía inferior. En ningún caso se aceptarán cojinetes, bujes o soportes axiales ubicados en el fondo de la cámara ni sumergidos, cualquiera sea la profundidad. El conjunto de eje e impulsor deberá someterse a un equilibrado estático y dinámico en fábrica para asegurar una operación libre de vibraciones en todo el rango de velocidades del variador (hasta 1450 rpm en el motor).

Soportes Antivórtice:

Se proveerán, fabricarán e instalarán un total de ocho (8) deflectores (4 por cada una de las 2 cámaras de agitación) conformados por perfiles ángulo de Acero Inoxidable AISI 316 de $2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ de sección mínima. Se instalarán en posición vertical, cubriendo los 1,20 m de altura de la cámara. Para evitar zonas de estancamiento, los perfiles se montarán separados 25 mm de la cara del tabique de hormigón mediante casquillos del mismo material. Se realizará mediante un mínimo de tres (3) puntos de anclaje por deflector, utilizando anclajes químicos y bulonería íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316. Todas las aristas deberán estar redondeadas y las soldaduras decapadas y pasivadas para garantizar la máxima resistencia a la corrosión en la zona de mezcla química.

Requerimientos Hidráulicos (Gradientes)

El sistema de variación de velocidad debe permitir alcanzar los siguientes gradientes de velocidad (G) en cada Primera Cámara (Dispersión primaria). El equipo debe ser capaz de generar un Gradiente Máximo de 1100 s^{-1} y un Gradiente Mínimo de 500 s^{-1} .

Alimentación Eléctrica y Control:

La alimentación, protección y variación de velocidad de los motores de 5 HP se realizará mediante Variadores de Frecuencia (VDF) que estarán físicamente ubicados y provistos bajo el Ítem 7.1 (Tablero General). Bajo el presente ítem, el Contratista deberá proveer e instalar la totalidad del cableado de potencia apantallado (apto VDF para evitar ruido electromagnético) desde la bornera del motor de cada agitador hasta las borneras de salida de los respectivos variadores en la Sala de Tableros, incluyendo su correcta puesta a tierra y los sistemas de canalización necesarios.

Calidad y Certificación de los Lubricantes (grado Alimenticio):

Todos los lubricantes utilizados tanto en la caja reductora cicloidal como en los rodamientos de la linterna de montaje deberán contar con certificación NSF-H1 (lubricantes aptos para contacto accidental con alimentos/agua potable).

El aceite debe ser sintético de alta performance, diseñado para soportar las cargas de trabajo de los dispersores sin perder viscosidad y siendo totalmente inerte, incoloro e insípido.

Seguridad de Proceso:

- Hermeticidad: Sin perjuicio del uso de lubricantes grado alimenticio, se mantendrá la exigencia de doble retén en el eje de salida vertical para minimizar el riesgo de goteo hacia la cámara de mezcla.
- Registro: El Contratista deberá entregar, junto con los manuales de Operación y Mantenimiento, las Fichas de Datos de Seguridad (MSDS) y los certificados de aprobación de la NSF de cada lubricante utilizado.

Calidad y Especificaciones de Suministro:

El Contratista deberá garantizar la integridad y el desempeño del sistema de agitación mediante la entrega de certificados que avalen el uso de Acero Inoxidable AISI 316 en la totalidad de los componentes sumergidos, incluyendo el protocolo de decapado y pasivado de soldaduras.

Los motorreductores serán de tecnología cicloidal con un factor de servicio mayor a 1,30 y utilizarán exclusivamente lubricantes sintéticos grados alimenticios con certificación NSF-H1.

Los motores eléctricos asociados de 5 HP deberán ser asíncronos trifásicos de alta eficiencia clase IE3, con grado de protección IP55, aislación clase F reforzada para uso con variador de frecuencia y servicio continuo.

Se exigirá la presentación de los protocolos de ensayos de rutina (aislación, balanceo estático y dinámico del conjunto eje-turbina) y el cumplimiento de los estándares de homologación de ASSA, asegurando que las marcas suministradas cuenten con representación técnica oficial en Argentina y provisión garantizada de repuestos originales por un período de 5 años. La recepción definitiva de los equipos quedará supeditada a la aprobación del Informe Técnico por parte de la Inspección de Obra y la validación de los gradientes hidráulicos en régimen.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (Un) de equipo agitador instalado y operativo. El precio unitario incluye la provisión y montaje del motorreductor, linterna, eje, turbina, deflectores antivórtice, cableado de potencia apantallado hasta el Tablero General y todos los ensayos en fábrica y en obra.

Se excluyen expresamente de este precio la provisión de los variadores de frecuencia (VDF) y los equipos de los tableros de control (derivados al Ítem 7.1). El pago final se liberará una vez verificados los gradientes de velocidad en régimen de agua y la ausencia de vibraciones, a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

3.4.2 DISPERSORES MECÁNICOS A TURBINA DE ACERO INOXIDABLE 316 CON VDF POTENCIA EQUIPO 2 HP

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión eléctrica y electrónica, y puesta en servicio de cuatro (4) equipos agitadores rápidos de eje vertical, destinados a las cámaras de dispersión de productos químicos.

El sistema se entregará configurado con cuatro (4) Agitadores de 2 HP para las cámaras de mezcla intermedia y lenta. Se incluye la provisión y montaje de los motorreductores, conjuntos eje-turbina y deflectores (baffles) antivórtice de acero inoxidable AISI 316.

Queda expresamente excluida de este ítem la provisión de los variadores de frecuencia (VDF), tableros de comando y protecciones eléctricas asociadas, los cuales se liquidarán bajo el Ítem 7.1 (Tablero General y de Comandos). El Contratista deberá proveer bajo el presente ítem todo el cableado de campo necesario desde los motores hasta dicho tablero principal.

Especificaciones Particulares

Se utilizarán reductores de tecnología cicloidal para garantizar una mayor capacidad de absorción de cargas de choque y una vida útil prolongada:

- Caja Reductora: Tipo cicloidal de una etapa, con relación de transmisión fija 1:15. El diseño debe permitir un factor de servicio no inferior a 1.30.
- Construcción: Caja de hierro fundido de alta robustez y hermeticidad. Los componentes de rodadura interna serán de acero para rodamientos de alta calidad, con lubricación por baño de aceite.
- Configuración: Eje de entrada horizontal con motor acoplado de forma compacta y eje de salida vertical hacia abajo.
- Motor Eléctrico: Asíncrono trifásico (3 x 380 V – 50 Hz), autoventilado, grado de protección IP55, aislación clase F, con velocidad nominal de 1.450 rpm.

El sistema para el Módulo 2, contempla la provisión de 4 turbinas (una por cada equipo agitador). Estas se distribuyen según la potencia y la función de la cámara, las cuatro Turbinas acopladas a los motores de 2 HP, a la Segunda Cámara (Mezcla Rápida) y la Tercera Cámara (Mezcla Intermedia).

Características de Cada turbina:

Independientemente de la potencia del motor, los cuatros turbinas comparten la misma geometría para estandarizar repuestos:

- Tipo: Turbina de flujo radial con plato central.
- Álabes: Seis (6) Palas Rectas radiales.
- Dimensiones: Plato de 410 mm de diámetro.
- Material: Íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316 con soldadura bajo atmósfera de argón.

Linterna de Montaje y Eje Intermedio:

- La vinculación entre el motorreductor cicloidal y el agitador se realizará mediante una linterna de hierro fundido mecanizada, que alojará rodamientos de alta capacidad para absorber la totalidad de los esfuerzos axiales y radiales.
- Gestión de Cargas: El peso del eje y de las paletas, así como el empuje hidráulico, deberá ser totalmente absorbido por los cojinetes de la linterna montados fuera del volumen líquido.
- Hermeticidad: El diseño garantizará la estanqueidad total mediante un sistema de retén doble para evitar la contaminación del agua con lubricantes.

Conjunto Eje y Turbina:

- Materiales: Todo el conjunto sumergido será fabricado íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.
- Eje: Eje macizo de Φ 50 mm, con acople superior reforzado para vincular con el eje intermedio de la linterna.

Impulsor:

- Tipo turbina de 410 mm de diámetro con seis (6) palas rectas radiales, con soldadura continua bajo atmósfera de argón.
- Terminación Superficial: Todas las superficies de acero inoxidable tendrán un acabado pulido industrial (grano 180 o superior) para evitar la adherencia de incrustaciones químicas y facilitar la limpieza.

Configuración y Estabilidad Mecánica:

El agitador deberá diseñarse para trabajar de forma suspendida, sin necesidad de buje-guía inferior. En ningún caso se aceptarán cojinetes, bujes o soportes axiales ubicados en el fondo de la cámara ni sumergidos, cualquiera sea la profundidad. El conjunto de eje e impulsor deberá someterse a un equilibrado estático y dinámico en fábrica para asegurar una operación libre de vibraciones en todo el rango de velocidades del variador (hasta 1450 rpm en el motor).

Soportes Antivórtice:

Se proveerán, fabricarán e instalarán un total de dieciséis (16) deflectores (4 por cada una de las 4 cámaras de agitación) conformados por perfiles ángulo de Acero Inoxidable AISI 316 de 2 ½" x ¼" de sección mínima.

Se instalarán en posición vertical, cubriendo los 1,20 m de altura de la cámara. Para evitar zonas de estancamiento, los perfiles se montarán separados 25 mm de la cara del tabique de hormigón mediante casquillos del mismo material.

Se realizará mediante un mínimo de tres (3) puntos de anclaje por deflector, utilizando anclajes químicos y bulonería íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316. Todas las aristas deberán estar redondeadas y las soldaduras decapadas y pasivadas para garantizar la máxima resistencia a la corrosión en la zona de mezcla química.

Requerimientos Hidráulicos (Gradientes):

El sistema de variación de velocidad debe permitir alcanzar los siguientes gradientes de velocidad (G) en cada una de las etapas del proceso:

- Segunda Cámara (Mezcla Intermedia): El equipo debe ser capaz de generar un Gradiente Máximo de 400 s⁻¹ y un Gradiente Mínimo de 200 s⁻¹.
- Tercera Cámara (Mezcla Lenta): El equipo debe ser capaz de generar un Gradiente Máximo de 100 s⁻¹ y un Gradiente Mínimo de 50 s⁻¹

Alimentación Eléctrica y Control:

La alimentación, protección y variación de velocidad de los motores de 2 HP se realizará mediante Variadores de Frecuencia (VDF) que estarán físicamente ubicados y provistos bajo el Ítem 7.1 (Tablero General). Bajo el presente ítem, el Contratista deberá proveer e instalar la totalidad del cableado de potencia apantallado (apto VDF para evitar ruido electromagnético) desde la bornera del motor de cada agitador hasta las borneras de salida de los respectivos variadores en la Sala de Tableros, incluyendo su correcta puesta a tierra y los sistemas de canalización necesarios.

Calidad y Certificación de los Lubricantes (grado Alimenticio):

Todos los lubricantes utilizados tanto en la caja reductora cicloidal como en los rodamientos de la linterna de montaje deberán contar con certificación NSF-H1 (lubricantes aptos para contacto accidental con alimentos/agua potable).

El aceite debe ser sintético de alta performance, diseñado para soportar las cargas de trabajo de los dispersores sin perder viscosidad y siendo totalmente inerte, incoloro e insípido.

Seguridad de Proceso:

- Hermeticidad: Sin perjuicio del uso de lubricantes grado alimenticio, se mantendrá la exigencia de doble retén en el eje de salida vertical para minimizar el riesgo de goteo hacia la cámara de mezcla.

- Registro: El Contratista deberá entregar, junto con los manuales de Operación y Mantenimiento, las Fichas de Datos de Seguridad (MSDS) y los certificados de aprobación de la NSF de cada lubricante utilizado.

Calidad y Especificaciones de Suministro:

El Contratista deberá garantizar la integridad y el desempeño del sistema de agitación mediante la entrega de certificados que avalen el uso de Acero Inoxidable AISI 316 en la totalidad de los componentes sumergidos, incluyendo el protocolo de decapado y pasivado de soldaduras.

Los motorreductores serán de tecnología cicloidal con un factor de servicio mayor a 1,30 y utilizarán exclusivamente lubricantes sintéticos grados alimenticios con certificación NSF-H1.

Los motores eléctricos asociados de 2 HP deberán ser asíncronos trifásicos de alta eficiencia clase IE3, con grado de protección IP55, aislación clase F reforzada para uso con variador de frecuencia y servicio continuo.

Se exigirá la presentación de los protocolos de ensayos de rutina (aislación, balanceo estático y dinámico del conjunto eje-turbina) y el cumplimiento de los estándares de homologación de ASSA, asegurando que las marcas suministradas cuenten con representación técnica oficial en Argentina y provisión garantizada de repuestos originales por un período de 5 años. La recepción definitiva de los equipos quedará supeditada a la aprobación del Informe Técnico por parte de la Inspección de Obra y la validación de los gradientes hidráulicos en régimen.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (Un) de equipo agitador instalado y operativo. El precio unitario incluye la provisión y montaje del motorreductor, linterna, eje, turbina, deflectores antivórtice, cableado de potencia apantallado hasta el Tablero General y todos los ensayos en fábrica y en obra.

Se excluyen expresamente de este precio la provisión de los variadores de frecuencia (VDF) y los equipos de los tableros de control (derivados al Ítem 7.1). El pago final se liberará una vez verificados los gradientes de velocidad en régimen de agua y la ausencia de vibraciones, a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

3.4.3 SENSORES DE NIVEL HIDROSTÁTICO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexiones eléctricas y electrónicas, configuración, calibración y puesta en marcha de seis (6) sensores-transmisores de nivel del tipo hidrostático sumergible, destinados a la medición continua del nivel de agua en cada una de las cámaras mezcladoras.

El ítem es terminado y operativo, incluyendo: sensores hidrostáticos, tubos de quietud, cadenas de extracción, displays de puerta de tablero, cajas de compensación con filtro desecante e integración al SCADA.

El ítem incluye la provisión de ganchos soporte de acero inoxidable AISI 316, cajas de terminales con compensación atmosférica, cableado de señal blindado (sin límite de longitud) hasta los tableros de control y la

instalación de seis (6) indicadores digitales (displays) en puerta de tablero. Se incluye expresamente la provisión de las fuentes de alimentación de 24 Vcc necesarias y todo el cableado de alimentación interna para los lazos de corriente y los displays. Se contempla la integración total de las lecturas en el sistema SCADA de la Planta.

Especificaciones Particulares

Para garantizar lecturas estables y duraderas en ambientes de alta humedad, los equipos deberán cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

- Principio de Medición: Determinación de nivel mediante presión hidrostática por sensor sumergible.
- Sensor y Membrana: El sensor contará con una membrana cerámica de alta resistencia para asegurar la estabilidad a largo plazo y protección contra sobrepresiones.
- Rango de Medición: Configurado para un rango de 0 a 10 metros de columna de agua, ajustable según la profundidad real de la cámara.
- Exactitud: El error máximo de medición será $\leq 0,5\%$ del span.
- Unidad Electrónica y Display: La señal de 4–20 mA de cada sensor se conectará en serie con un display digital individual ubicado en la puerta del tablero de control. Este indicador deberá ser escalable para mostrar el nivel en metros (m) con al menos un decimal y permitir la visualización directa sin necesidad de acceder al interior del tablero.
- Grado de Protección: El sensor sumergible poseerá una estanqueidad de IP68. La caja de terminales para la conexión del cable y el elemento de ventilación contarán con protección mínima IP67.
- Materiales: La carcasa del sensor será fabricada íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316L. El cable de conexión será de poliuretano (PUR) con capilar de compensación atmosférica integrado, con una longitud mínima de 12 metros por unidad, sin empalmes.
- Accesorios de Montaje: Se proveerá un clip o gancho de fijación por cada sensor, fabricado en material resistente a la corrosión, para reducir las cargas de tracción sobre el cable y facilitar el posicionamiento vertical.
- Para cada sensor, se incluye un Tubo de Quietud en Acero Inoxidable AISI 316 de 3" o 4", perforado, para que el sensor mida el nivel real sin verse afectado por el vórtice o el oleaje del agitador, y una cadena de eslabones de Acero Inoxidable AISI 316 vinculada al cuerpo del sensor para su extracción. Las perforaciones deben ser de 12 mm de diámetro (o 1/2"), dispuestas cada 200 mm de forma alternada.
- Protección Eléctrica: Inclusión de módulos protectores de sobretensiones transitorias en riel DIN para cada lazo de 4–20 mA
- Salida de Señal: Salida analógica de 4–20 mA de dos hilos, alimentada por lazo de corriente (10 a 30 VDC).

Calidad y Homologación:

Se exigirá:

- Certificaciones: Declaración de conformidad CE y certificación del fabricante bajo normas ISO 9001.

- Trazabilidad Metrológica: Entrega de protocolos de calibración individual de fábrica para cada una de las seis unidades, vinculados a su número de serie.
- Soporte Técnico: Los instrumentos deberán ser de marcas de primera línea internacional, con modelos homologados por Aguas Santafesinas S.A. y repuestos disponibles en el mercado local.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (Un). El precio incluye: sensor, cables, tubos de quietud, cadenas de extracción, soportes, displays, cajas de compensación, descargadores, configuraciones manuales, alimentación, fuentes de 24 Vcc y protecciones termomagnéticas. Cualquier elemento menor, herraje o consumible no listado pero necesario para el perfecto funcionamiento del sistema se considera incluido en el precio.

- 70% del valor: Contra instalación física y montaje.
- 30% del valor: Tras validación de señales en SCADA y entrega de protocolos de calibración.

3.4.4 BOMBA TOMA MUESTRA A LABORATORIO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, instalación y puesta en servicio de dos (2) electrobomba automática toma muestra ubicada en la zona de salida de la Tercer Cámara de Mezcla. El objetivo es captar muestras de agua cruda e impulsarlas de forma automatizada hacia la canilla correspondiente dentro del Laboratorio de Planta.

Se incluye la provisión de la electrobomba y su sistema de comando automático por demanda.

- Instalación de cañerías de conducción a la vista en zona de cámara: PEAD PN10 termofusión DN 1/2". Tendido de cañería externa enterrada: PEAD DN 1/2" (13/16 mm) PN 10, longitud necesaria hasta la instalación en Laboratorio según Proyecto Ejecutivo, con juntas fusionadas.
- Obra civil: excavación de zanjas (profundidad mín. 0,80 m-1,00 m), cama de arena, tapada compactada y retiro de excedentes.
- Accesorios: Válvulas de aislación, grampas omegas de Acero Inoxidable AISI 316 y una válvula de purga de aire en el punto más elevado de la impulsión.

Especificaciones Particulares

La unidad debe ser apta para el manejo de agua cruda con presencia de sedimentos:

- Tipo: Centrífuga, apta para instalación a la intemperie (protección IP55 mín.).
- Velocidad de Giro: Preferentemente 1.500 rpm. Si se utiliza 2.900 rpm, se exigirá el uso de amortiguadores de vibración.
- Punto de Operación: Caudal de 0,2 m³/h a una presión de 20 mca.

- Regulación: El equipo deberá permitir el ajuste manual del caudal de salida.
- Protección: Se instalará un filtro tipo "Y" en AISI 316 en la aspiración para evitar que sedimentos traben el sensor del Presscontrol.

Automatización:

El comando será automático por demanda:

- Funcionamiento: Mediante un controlador electrónico de presión, la bomba arrancará automáticamente al abrir la canilla en el laboratorio y se detendrá al cerrarla.
- Protección: El sistema debe contar con protección contra marcha en seco integrada.

Montaje y Estructura de Soporte:

- Repisa y Bastidor: Deben ser íntegramente de Acero Inoxidable AISI 316.
- Sujeción: Todos los anclajes a estructuras de hormigón se realizarán con bulonería de AISI 316.

Aislación Térmica:

Con el objetivo de garantizar la representatividad de la muestra de agua cruda y evitar alteraciones fisicoquímicas o proliferación biológica por calentamiento solar en su trayecto, absolutamente todos los tramos de cañería expuestos a la intemperie o a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico continuo. Se utilizará espuma elastomérica de celda cerrada con un espesor mínimo de 19 mm. Para garantizar su durabilidad, la aislación deberá estar protegida exteriormente con una chaqueta de chapa de aluminio (espesor mínimo 0,5 mm) o cinta de recubrimiento polimérico de alta resistencia a los rayos UV en color blanco.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de sistema completo instalado y funcionando. El precio unitario incluye:

- La electrobomba, el sistema de comando y el soporte estructural. La longitud necesaria de cañería PEAD fusionada y accesorios.
- Pruebas hidráulicas, limpieza, desinfección y entrega de manuales técnicos aprobados por la Inspección.

Se liquidará un 70% al finalizar el montaje y tendido, y el 30% restante tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento desde el laboratorio.

3.4.5 DIFUSORES PARA INYECCIÓN DE SOLUCIONES QUÍMICAS Y CAP

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, montaje, instalación, limpieza, pruebas hidráulicas y puesta en funcionamiento de siete (7) sistemas terminales de difusión (manifolds) que alimentarán un total de ocho (8)

difusores sumergidos: seis (6) para soluciones químicas líquidas y dos (2) para inyección de suspensión de Carbón Activado en Polvo (CAP).

El ítem comprende las instalaciones ubicadas en los puntos de aplicación (Cámaras de Mezcla y Cámara de Carga), y el tendido de las bandejas portacañerías en acero inoxidable.

El ítem es terminado y operativo por Ajuste Alzado, e incluye para cada punto de aplicación: la cañería de elevación local desde la pasarela, los manifolds de maniobra, sistemas de dilución y lavado (flushing), soportes, fijaciones, lanzas de inyección, válvulas, filtros y accesorios de conexión rápida en estricta conformidad con los planos del Proyecto Ejecutivo y las reglas del buen arte para entregar el sistema en perfecto estado de funcionamiento.

Especificaciones Particulares

Distribución por puntos de aplicación (8 difusores):

- Dos (2) Difusores de Sulfato de Aluminio: Cámaras de Dispersión D1 (Primarios).
- Dos (2) Difusores de Polielectrolito Catiónico: Cámaras de Dispersión D2 (Secundarios).
- Dos (2) Difusores de Poliacrilamida: Cámaras de Dispersión D3 (Terciarios).
- Dos (2) Difusores tipo peine para CAP: Cámara de Carga (Agua Cruda).

Bandejas Portacañerías y Conducción (Para protección UV):

- Bandejas: Se proveerá e instalará la longitud total necesaria de bandeja de chapa perforada de Acero Inoxidable AISI 304, de 200 mm de ancho x 50 mm de ala (espesor 1,2 mm mínimo), incluyendo curvas, uniones y ménsulas para cubrir la totalidad del trazado.
- Tapa de Bandeja: Se incluye la provisión e instalación de tapas ciegas de AISI 304 fijadas con grampas a la bandeja, a fin de proteger las cañerías plásticas de la degradación por radiación UV solar y daños mecánicos.

Difusores para Soluciones Líquidas (Sulfato y Polímeros):

- Material: Cañería de Polipropileno (PP) DN 20 mm, unida por Termofusión + Unión Doble PN 16.
- Perforaciones: Orificios de 2 mm de diámetro, en configuración de tresbolillo con separación de 5 cm. Para Polímeros (con dilución en línea), orificios de Ø 3 mm para minimizar el riesgo de obstrucción por post-precipitación.
- Ubicación: Tramo final instalado por debajo del impulsor del agitador mecánico para máxima transferencia de energía.
- Desmontaje y Limpieza: La conexión entre la línea de bajada y el difusor sumergido se realizará mediante Uniones Dobles de PP con o-ring de EPDM, sobre el nivel de agua. Esto permitirá el retiro mecánico de la lanza para limpieza física sin necesidad de girar el conducto o forzar roscas plásticas.

Difusores de Carbón Activado (CAP):

- Material: Íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316L para resistir la abrasión del carbón y la corrosión.
- Diseño: Tipo "Peine" sumergido, diseñado para cubrir el ancho de la vena líquida.
- Distribución: Orificios calibrados orientados a favor de la corriente para optimizar la dispersión inicial.

Manifolds Locales de Maniobra y Sistema de Lavado (Flushing):

En los puntos de aplicación se proveerán e instalarán siete (7) Manifolds de Distribución completos (construidos en PP para las líneas de soluciones químicas líquidas, y obligatoriamente en Acero Inoxidable AISI 316L para la línea de CAP por cuestiones de abrasión), que contarán ineludiblemente con los siguientes componentes para todo el sistema:

- Selección de Línea: Provisión de válvulas esféricas de aislamiento manual PP/PVC industrial para conmutar entre la línea principal en operación y la de reserva.
- Sistema de Lavado (Flushing): Conexión a la red de agua tratada mediante válvulas de tres vías para limpieza post-dosificación. El contratista proveerá las conexiones desde la toma presurizada más cercana.
- Acoples y Filtrado: Filtros tipo "Y" con malla de 0,5 mm antes del ingreso a los difusores (exclusivamente para las líneas de soluciones líquidas, omitiéndose en la línea de CAP para evitar obstrucciones por acumulación de sólidos), y acoples rápidos tipo Camlock en AISI 316 para facilitar el retiro rápido de las lanzas de inyección en todos los sistemas.

Forma de Medición y Pago:

Se medirá por Global (GI) de sistema operativo por Ajuste Alzado. El precio cotizado será integral y constituye la compensación total por el sistema completo, incluyendo: difusores, la totalidad de las bandejas portacañerías con tapa en AISI 304 requeridas por el trazado, 7 manifolds completos, válvulas de maniobra, válvulas de 3 vías, filtros, acoples rápidos, grampas, fijaciones, tendido de derivación de agua para flushing, pruebas de uniformidad de inyección y cualquier elemento menor necesario para su perfecto funcionamiento.

Es exclusiva responsabilidad del Contratista verificar los planos y computar las cantidades, longitudes y accesorios reales necesarios para entregar la instalación completamente operativa. No se reconocerán costos adicionales por omisiones de cómputo, ajustes de trazado o imprevisiones del Oferente.

3.5 FLOCULADORES

3.5.1 COMPUERTAS DE FONDO DE ACERO INOXIDABLE CON ACTUADOR ELÉCTRICO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión eléctrica, ensayos y puesta en servicio de cuatro (4) compuertas de fondo tipo mural, destinadas al:

- Control de salida en los Floculadores, dos (2) unidades de pasaje libre 0,50 x 0,50 m.
- Control Canal Agua Floculada a Ingreso a Sedimentadores, dos (2) unidades de pasaje libre 1,00 x 0,70 m.

Se incluye el actuador eléctrico, el pedestal de maniobra, vástagos, guías y todos los elementos de fijación necesarios para garantizar la estanqueidad total.

Especificaciones Técnicas

Para asegurar la durabilidad en el ambiente de la planta, se elevan los estándares de materiales:

- Materiales (Cuerpo y Tablero): Íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316 para resistir la corrosión inducida por los productos químicos de la etapa de mezcla previa
- Presión de Diseño: Capacidad para soportar una carga hidrostática mínima de 3,00 mca.
- Estanqueidad: Cierre sobre cuatro (4) lados mediante sellos de EPDM de doble labio. La fuga máxima permitida deberá ser inferior a la establecida por la norma AWWA C561.
- Vástago: Del tipo eje ascendente en Acero Inoxidable AISI 316, con rosca trapezoidal mecanizada de alta precisión.
- Pedestal y Columna: Será obligatorio que la columna del actuador sea también de Acero Inoxidable AISI 316, eliminando por completo el uso de acero al carbono para evitar tareas de repintado por corrosión ambiental.

Actuador Electrico (On/Off):

El actuador debe ser para integrarse al SCADA de la Planta:

- Alimentación: Trifásica 3 x 380 VAC - 50 Hz.
- Protección: Grado de estanqueidad IP68 (capaz de soportar inmersión temporal).
- Control Integral: Debe incluir unidad de control local con pantalla LCD, selectores Local/Paro/Remoto y protección térmica de motor integrada.

Control e Integración SCADA:

Para garantizar la compatibilidad con los estándares del Operador y evitar excesos de cableado punto a punto, los actuadores "inteligentes" deberán contar con las siguientes interfaces simultáneas:

- Puerto de comunicación digital nativo: (Ethernet con protocolo Modbus TCP/IP o RS-485 con Modbus RTU) para su integración integral a la red del SCADA (comandos de apertura/cierre, posicionamiento porcentual, estado y alarmas de diagnóstico).
- Señales Hardwired (Respaldo): Salidas por contactos secos para "Compuerta Abierta", "Compuerta Cerrada", "Falla" y "Selector en Remoto"; y entrada/salida 4-20 mA para comando y lectura de posición.

- Mando Manual: Volante de emergencia de accionamiento manual que no gire durante la operación del motor (desacople automático).
- Cableado de Campo: El Contratista deberá proveer e instalar bajo este ítem todo el cableado de potencia (380V) y señales/red digital desde cada actuador hasta las borneras correspondientes en el Ítem 7.1 (Tablero General), incluyendo cañeros y bandejas.

Las compuertas se diseñarán y fabricarán bajo norma AWWA C561, garantizando una tasa de fuga inferior a los límites de dicha norma. Todo el conjunto mecánico sumergido, vástago y pedestal serán íntegramente de Acero Inoxidable AISI 316.

Los actuadores eléctricos deberán ser de marcas homologadas por ASSA. Se exigirá la presentación de certificados de materiales y protocolos de ensayos de estanqueidad, tanto en fábrica como en sitio, como condición para la recepción definitiva.

Forma de Medición y Pago

Se medirá por Global (GI) de sistema operativo por Ajuste Alzado. El precio cotizado será integral instalado y funcionando:

- 80%: Una vez instaladas las compuertas, pedestales y los actuadores, habiendo verificado el funcionamiento mecánico (carrera completa) tanto en modo manual como eléctrico.
- 20% restante: Tras la aprobación de las pruebas de estanqueidad in-situ bajo carga hidráulica real (verificando que no existan fugas superiores a la norma de referencia AWWA C561), y la validación completa de la maniobra remota, lectura de posición y señales en las pantallas del sistema SCADA.

3.5.2 FLOCULADORES VERTICALES

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, montaje, conexiones eléctricas y puesta en marcha de cuatro (4) Floculadores lentos de eje vertical y paletas horizontales. El sistema se instalará en dos (2) líneas de tratamiento independientes (2 equipos por línea), configurados para garantizar un tiempo de residencia total de 20 minutos (10 min por cámara) y alcanzar los gradientes de velocidad (G) decrecientes requeridos mediante variadores de frecuencia individuales.

El ítem incluye:

- Conjuntos motorreductores cicloidales con linterna de montaje.
- Ejes y sistemas de paletas de alta eficiencia.
- Estructuras de soporte y antivórtices de fondo.
- Cableado de Campo: Provisión e instalación de todo el cableado de potencia y tierra desde los equipos hasta el tablero principal.

Queda expresamente excluida de este ítem la provisión de los variadores de frecuencia (VDF), gabinetes de control locales, protecciones termomagnéticas y descargadores de sobretensión, los cuales se centralizarán y liquidarán bajo el Ítem 7.1 (Tablero General y de Comandos).

Especificaciones Particulares

Transmisión y Motorreductores:

- Se utilizarán reductores de tecnología cicloidal de alta eficiencia, con factor de servicio mayor a 1,30
- Lubricación: Aceite sintético grado alimenticio certificación NSF-H1.
- Motores: Trifásicos normalizados IEC a 1.450 rpm, alta eficiencia IE3, protección IP55 y aislación clase F.
- Montaje: Mediante linterna de montaje en fundición de hierro o acero, con rodamientos de alta capacidad para absorber el 100% de los esfuerzos axiales y radiales, protegiendo el reductor.
- El diseño de la linterna debe garantizar hermeticidad total mediante un sistema de doble retén para evitar cualquier riesgo de goteo de lubricante hacia el proceso, incluso en condiciones de alta humedad ambiente.

Componentes Sumergidos:

Eje y Paletas: Íntegramente fabricados en Acero Inoxidable AISI 316. Diámetro de eje mínimo de 3".

Cámara	Función	Gradiente (G)	Configuración Sugerida	Potencia Estimada
Floculador 1	Mezcla Lenta Inicial	60 s⁻¹	Turbina = 1,30 m, 4 paletas	1,50 HP
Floculador 2	Mezcla Lenta Final	30 s⁻¹	Turbina= 1,30 m, 2 paletas	0,75 HP

Antivórtice de Fondo:

Tipo cruz, fabricado en chapa de Acero Inoxidable AISI 316 (anclado con brocas químicas del mismo material).

Alimentación Eléctrica y Control:

La alimentación, protección y variación de velocidad de los motores (para lograr los gradientes de 60 s⁻¹ y 30 s⁻¹) se realizará mediante Variadores de Frecuencia (VDF) integrados al SCADA que estarán físicamente ubicados y provistos bajo el Ítem 7.1 (Tablero General). Bajo el presente ítem, el Contratista deberá proveer e instalar la totalidad del cableado de potencia apantallado (apto VDF para evitar ruido electromagnético y daños en los rodamientos del motor) desde la bornera de cada floculador hasta las borneras de salida de los respectivos

variadores en la Sala de Tableros, incluyendo su correcta puesta a tierra y los sistemas de canalización necesarios.

Paletas de Floculación:

- Material: Íntegramente construidas en Acero Inoxidable AISI 316 para garantizar la máxima resistencia a la corrosión en el largo plazo.
- Construcción: Paletas rectangulares de bordes redondeados para evitar la rotura del flóculo, fijadas al eje mediante soportes del mismo material y bulonería de acero inoxidable AISI 316.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de conjunto floculador instalado y operativo. El precio unitario será compensación total por:

- Provisión y montaje del conjunto motor-reductor cicloidal, linterna, eje, paletas y antivórtice.
- Provisión e instalación del cableado de potencia apantallado y puesta a tierra hasta el Tablero General.
- Pruebas de equilibrado y validación de gradientes.

Detalle de Liquidación:

- 70% del precio: Una vez instalado el equipo, verificado el sentido de giro y la ausencia de vibraciones mecánicas, a satisfacción de la Inspección.
- 30% restante: Una vez aprobadas las pruebas de funcionamiento en régimen (con agua) y la validación de los gradientes de velocidad (G).

Se excluyen expresamente de este precio la provisión de los variadores de frecuencia (VDF) y la aparamenta eléctrica de los tableros de control (derivados al Ítem 7.1).

3.5.3 BOMBAS TOMA MUESTRA DE AGUA FLOCULADA A LABORATORIO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexiones eléctricas y electrónicas, y puesta en servicio de dos (2) sistemas de bombeo de toma de muestra, ubicados en la zona de salida de la segunda Cámara de Floculación. El sistema permitirá captar agua floculada e impulsarla de forma automatizada hasta las canillas de control dentro del Laboratorio de Planta.

El ítem es terminado y operativo, incluyendo: electrobombas, controladores de presión, soportes de inoxidable, tendido de cañerías, obra civil de zanqueo e integración total al laboratorio.

El ítem incluye:

- Electrobombas: Provisión de dos (2) unidades centrífugas con sistema de comando automático por demanda, con cabezal e impulsor en Acero Inoxidable AISI 316.
- Automatización: Sistema tipo Press-control con protección contra marcha en seco. El conjunto deberá contar con una cubierta/protector contra la radiación UV.
- Cañerías Externas (Vistas): Tendido en Polipropileno (PP) unido por Termofusión, PN 10 de DN 32 mm en las zonas de los módulos.
- Cañerías Enterradas: Tendido en PEAD PN 10 (diámetro según replanteo). Las longitudes finales se ajustarán estrictamente al replanteo en obra y las necesidades del proyecto ejecutivo (longitud de referencia entre 100 y 150 metros).
- Obra Civil: Excavación de zanjas a 1,00 m de profundidad, cama de arena, tapada compactada y retiro de excedentes.
- Accesorios: Válvulas de aislación, grampas tipo omega en AISI 316, filtros de succión y válvulas de purga de aire.

Especificaciones Particulares

- Tipo de Bomba: Centrífuga, apta para instalación a la intemperie (protección mínima IP55).
- Rendimiento: Punto de funcionamiento de referencia: 0,2 m³/h a 20 mca. Se aceptarán motores de 2.900 rpm siempre que el cabezal e impulsor sean íntegramente de Acero Inoxidable AISI 316 y cuenten con un sello mecánico de alta calidad (Carburo de Silicio/Viton) para compensar el régimen de giro y garantizar la vida útil.
- Comando Automático (Press-Control): La bomba se activará automáticamente mediante un controlador electrónico de presión al detectar la apertura de la canilla en el laboratorio, y se detendrá al cerrarla. Debe incluir protección contra marcha en seco.
- Montaje: Repisa y bastidor íntegramente en Acero Inoxidable AISI 304. Todos los anclajes y bulonería en contacto con el ambiente de la cámara serán de AISI 316.

Conducción y Accesorios de Seguridad:

- Filtro de Succión: Se instalará obligatoriamente un filtro en línea en la aspiración para retener flóculos o impurezas que puedan obstruir el impulsor o el press-control.
- Purga de Aire: Se colocará una válvula de purga en el punto más elevado de la cañería de impulsión a la vista.
- Sujeción: Las grampas de fijación a las estructuras de hormigón serán íntegramente de Acero Inoxidable AISI 316.
- Todos los tramos de cañería expuestos a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico de espuma elastomérica (tipo Armaflex o similar) de espesor mínimo 13 mm, protegido exteriormente con una chaqueta de aluminio o recubrimiento resistente a rayos UV de color blanco.
- Se deberá minimizar la longitud de los tramos a la vista, priorizando el tendido enterrado a 1,00 m de profundidad durante la mayor parte del recorrido hasta el ingreso al edificio de Laboratorio.

Calidad:

- Marcas: Los equipos y sistemas de control deberán ser de marcas de primera línea con representación técnica en el país y estar homologados por ASSA.
- Documentación: El contratista deberá presentar folletos y manuales de operación en español para la aprobación de la Inspección antes del montaje.

Aislación Térmica de Cañerías Superficiales (Protección de la Muestra):

Con el objetivo de garantizar la representatividad de la muestra y evitar alteraciones físicas, químicas o rotura de flóculos por calentamiento solar en su trayecto, absolutamente todos los tramos de cañería expuestos a la intemperie o a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico continuo. Se utilizará espuma elastomérica de celda cerrada (tipo Armaflex o calidad equivalente) con un espesor mínimo de 19 mm. Para garantizar su durabilidad, la aislación deberá estar protegida exteriormente con una chaqueta de chapa de aluminio (espesor mínimo 0,5 mm) o cinta de recubrimiento polimérico de alta resistencia a los rayos UV en color blanco.

Forma de Medición y Pago

La medición será por Unidad (Un.) de sistema de bombeo instalado y funcionando. El precio unitario compensa la totalidad de los materiales (bombas, cañerías según replanteo, válvulas, accesorios), la obra civil de zanjeo y las pruebas hidráulicas.

- 70 % del valor: Contra instalación física de bombas, válvulas y tendido de cañerías.
- 30 % del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento (apertura/cierre desde laboratorio) y la verificación de la estanqueidad del tendido.

3.5.4 INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA Y DE CONTROL

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexiones eléctricas y electrónicas, configuración, calibración y puesta en marcha de los sistemas de medición para el control del proceso de floculación.

El ítem incluye las unidades electrónicas de control (transmisores), ganchos soporte de acero inoxidable para los cables, cajas de terminales con compensación atmosférica mediante filtro de sílica gel, cableado blindado de señal e integración total al sistema PLC/SCADA de la Planta. Se incluye:

- Dos (2) Sensores-Transmisores de Turbiedad Digital: Para monitoreo continuo en los canales de salida de los Floculadores.
- Dos (2) Sensores-Transmisores de pH y Temperatura Digital: Con compensación automática.
- Dos (2) Sensores-Transmisores de Nivel Hidrostático: Destinados a la medición continua en los canales de ingreso a los Floculadores.

Especificaciones Particulares

Sensor de Nivel Hidrostáticos (Ingreso de Floculadores)

Para garantizar lecturas precisas y compensadas atmosféricamente, los sensores deberán cumplir con:

- Principio de Medición: Determinación de nivel mediante presión hidrostática por sensor sumergible.
- Construcción: Carcasa hermética y robusta fabricada íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316L.
- Membrana: De alta resistencia (cerámica o acero inoxidable AISI 316 de precisión) con error máximo de medición menor a 0,5% del span.
- Rango: Configurado para 0 a 10 m para una señal de 4 -20mA
- Cable de Señal: Tipo PUR con capilar de compensación atmosférica integrado, longitud mínima de 12 metros continuos por sensor.
- Accesorios: Se proveerá un clip o gancho de fijación por sensor y un filtro desecante con sílica gel y visor de saturación, para evitar la entrada de humedad al capilar.
- Grado de Protección: IP68 para el sensor sumergible.
- Procesamiento de Señal: La señal analógica de 4-20 mA de cada sensor hidrostático se cableará directamente hasta las entradas analógicas del PLC ubicado en el Tablero General (Ítem 7.1). El escalamiento para mostrar el nivel en metros (m) con al menos un decimal se realizará por software, visualizándose en la pantalla HMI principal del tablero y en el SCADA, eliminando la necesidad de indicadores de panel individuales.
- Cada sensor se instalará dentro de un Tubo de Quietud de Acero Inoxidable AISI 316 de 3", perforado lateralmente, para estabilizar la medición ante el oleaje y la turbulencia del canal de distribución.

Montaje, Calidad y Soporte:

- Soportes y Protección: Todas las ménsulas y bulonería serán de Acero Inoxidable AISI 316.
- El gabinete de instrumentación centralizado contará con protección IP66.
- Homologación: Los instrumentos deberán ser de marcas de primera línea con servicio técnico oficial y garantía de repuestos por 10 años.
- Trazabilidad: Entrega de protocolos de calibración individual de fábrica con trazabilidad NIST.

Sensores de Turbiedad (Salida de Floculadores):

Diseñados para operar en agua floculada con alta carga de sólidos:

- Tecnología: Medición nefelométrica (dispersión de luz a 90°) bajo norma ISO 7027.
- Autolimpieza: Sistema de limpieza automático mecánico incorporado (tipo limpiaparabrisas) programable desde el controlador, para evitar derivas por adherencia de flóculos.

- Inteligencia: Sensores digitales con almacenamiento de datos de calibración en el cabezal y autodiagnóstico.
- Protección: Sensor sumergible IP68; controlador IP66 apto para intemperie.

Sensores de pH y Temperatura:

Para operación en ambientes con presencia de coagulantes:

- Tecnología: Digital inteligente con registro de horas de operación y pendiente del electrodo.
- Rango: 0 a 14 unidades de pH.
- Compensación: Automática mediante sensor PT100 o PT1000 integrado.
- Referencia: Sistema de doble junta para protección del electrodo ante contaminantes químicos.
- Construcción: Cuerpo en material plástico de alta resistencia (PPS o similar) y grado IP68.
- El montaje del sensor de pH será mediante brazo articulado o sistema de inmersión de fácil extracción en AISI 316, permitiendo al operador retirar la sonda para limpieza química o calibración sin necesidad de herramientas especiales.

Centralización y Visualización de Datos:

- Todos los controladores analíticos de los sensores de Turbiedad y pH deberán centralizarse en un Gabinete de Instrumentación Estanco en campo, ubicado en una zona de fácil acceso para la operación.
- Gabinete: Fabricado en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) o Policarbonato de alto impacto con protección UV, con puerta transparente o visor y grado de protección IP66. La alimentación eléctrica provendrá del Ítem 7.1 (Tablero General), el cual alojará las protecciones eléctricas correspondientes. El gabinete de campo incluirá las borneras de conexión y sistema de gestión térmica (tejadillo y ventilación). La ventilación deberá contar con rejillas con filtros micrónicos y persianas de cierre por gravedad para mantener la estanqueidad y evitar el ingreso de insectos.
- Visualización Remota y SCADA: Los controladores analíticos deberán contar con puerto de comunicación digital nativo (Modbus TCP/IP o Modbus RTU) para integrarse mediante un único bus de datos al PLC/SCADA de la Planta. Esto permitirá la visualización centralizada de parámetros, históricos, estado de calibración y alarmas de diagnóstico de los sensores.
- Documentación y Kit de Calibración: El Contratista deberá proveer un Kit de Calibración Inicial, compuesto por soluciones patrón certificadas para pH (4, 7 y 10) y turbiedad, con validez mínima de un año. Asimismo, se entregará un Informe Técnico que incluya: manuales de operación y mantenimiento en castellano, certificados de calibración de fábrica con trazabilidad NIST, y las hojas de seguridad de los insumos. La falta de cualquiera de estos elementos será motivo de rechazo de la recepción provisoria del sistema.

Forma de Medición y Pago

Se medirá por Global (GI) de sistema operativo por Ajuste Alzado.

- 70% del valor: Una vez instalados físicamente los equipos (sensores y controladores) y verificado el encendido local a satisfacción de la Inspección.
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento en régimen, validación de la comunicación con el SCADA y entrega del Informe Técnico con protocolos de calibración in-situ.

3.6 SEDIMENTADORES

3.6.1 MÓDULOS LAMINARES (SEDITUBOS) Y PROTECCIÓN UV

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, montaje y pruebas de setenta y seis (76) packs de módulos laminares hexagonales.

El ítem incluye:

- Estructura de sostén y sujeción: Sistema de soporte interno para los módulos.
- Protección contra Algas (Media Sombra): Cubierta de 40 m² para bloquear la radiación solar directa.

Especificaciones Particulares

Para garantizar la eficiencia y la aptitud para consumo humano:

- Geometría: Tubos hexagonales de 600 x 600 x 1.200 mm con inclinación de 60°
- Calidad del Material: Poliestireno de Alto Impacto (PSAI) 100% virgen (queda estrictamente prohibido el uso de materiales recuperados o reciclados), de color negro excluyente
- Resistencia: Espesor mínimo de 1,05 mm Debe incluir protección UV reforzada (mínimo 5% de aditivo).
- Ensamblado e Inercia Química: Las láminas deberán unirse mediante termosellado o soldadura mecánica. Queda prohibido el uso de adhesivos con solventes que puedan ceder olor o sabor. El material debe ser inerte, grado alimenticio y cumplir con normativas nacionales para contacto con agua potable.
- Estructura de Sostén y Sujeción: El proveedor garantizará que los módulos mantengan su forma y posición tanto en operación como durante el vaciado del decantador para limpieza. Para evitar la flotación por atrapamiento de aire o gases, el sistema no dependerá solo de su peso propio, sino que incluirá obligatoriamente perfiles pisadores (retenedores) superiores anclados a la estructura.

Estructura de Sostén y Sujeción:

Dada la agresividad del ambiente sumergido y para minimizar el mantenimiento futuro en el Módulo 2:

- Material: Estructura de soporte inferior, perfiles retenedores superiores (pisadores) y elementos de fijación fabricados íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.

- Diseño: La separación de los perfiles de apoyo inferior deberá respetar estrictamente la modulación de los módulos (600 mm entre ejes) para evitar el pandeo del material bajo la carga de sedimentos.
- Fijación: Anclajes mediante brocas químicas (resina epoxi) con espárragos, arandelas y tuercas en Acero Inoxidable AISI 316 a las paredes de hormigón.

Protección Solar (Media Sombra):

- Tipo: Toldo de alta densidad (mínimo 90% de sombra), trama resistente al granizo y con tratamiento de filtro UV.
- Sujeción: Perfiles estructurales y cables de tensión (lingas) en Acero Inoxidable AISI 316.
- Operatividad: El diseño debe permitir un desmontaje o repliegue rápido para facilitar el hidrolavado periódico de los seditubos. Para ello, el toldo deberá fijarse mediante mosquetones de acople rápido en AISI 316 o sistema de corredera, evitando el uso de fijaciones permanentes que requieran herramientas para su remoción.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad de Pack (Un) instalado y operativo. El precio unitario será compensación total por el módulo laminar y la incidencia proporcional de la estructura de soporte y retención en AISI 316, los anclajes, la cubierta de media sombra y la mano de obra de montaje.

La liquidación se realizará de la siguiente manera:

- 70% del precio unitario: Al acopio total en obra de los módulos laminares y la perfilería de acero inoxidable, previa presentación y aprobación de los Certificados de Fabricación que acrediten el uso de PSAI virgen y grado alimenticio.
- 30% del precio unitario: Luego de la instalación completa, nivelación final de la estructura, colocación del sistema antiflotación y pruebas de funcionamiento (hidrolavado y llenado) a entera satisfacción de la Inspección.

3.6.2 CANALETAS DE RECOLECCIÓN CON VERTEDERO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, montaje, nivelación y pruebas de estanqueidad de las veinte (20) canaletas de recolección de agua decantada. El ítem incluye las estructuras de soporte, ménsulas, juntas elastoméricas y toda la bulonería necesaria para su fijación a los muros del sedimentador.

Especificaciones Particulares

Para asegurar una recolección simétrica y evitar el arrastre de flóculos, el sistema cumplirá con:

- Material y Acabado: Acero Inoxidable AISI 316. Todas las piezas soldadas deberán entregarse con acabado natural mediante tratamiento de decapado y pasivado químico inmersivo para restituir la capa pasiva del material.
- Geometría del Cuerpo: Tramos de 1.800 mm de largo, 140 mm de ancho y 230 mm de alto. Construidas en chapa plegada de 2 mm de espesor, con refuerzos longitudinales y rigidizadores transversales para evitar deformaciones por la carga hidráulica.
- Vertederos Ajustables: El vertedero tipo almenado triangular (90°) estará conformado por placas independientes cortadas por láser. Estas placas se fijarán a los laterales de la canaleta mediante bulonería AISI 316 a través de orificios ranurados (ojales), permitiendo su ajuste vertical fino (+/- 25 mm) para compensar asentamientos.
- Conexiones y Drenaje: Uniones mediante bridas rectangulares abulonadas con juntas de caucho sintético apto para agua potable. El fondo de la canaleta deberá incluir orificios de drenaje de 10 mm para permitir el vaciado total durante el mantenimiento.
- Montaje y Nivelación: Soportes: Perfiles estructurales apoyados sobre ménsulas regulables de Acero Inoxidable AISI 316, ancladas mediante brocas químicas (resina epoxi) a las paredes del sedimentador.
- Tolerancia: Se exigirá una nivelación de las crestas vertederas con una tolerancia máxima de 2 mm respecto al nivel de agua en toda la superficie del decantador, ajustada dinámicamente durante la prueba hidráulica.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un.) de canaleta instalada y nivelada. El precio unitario será compensación total por la provisión del cuerpo de la canaleta, placas vertederas ajustables, ménsulas de soporte, juntas elastoméricas, anclajes químicos, bulonería en AISI 316, selladores y toda la mano de obra, equipos y herramientas necesarias para su montaje.

- 70% del valor: Una vez instaladas físicamente las canaletas en sus soportes, abulonadas, selladas y con la nivelación estática preliminar aprobada.
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento hidráulico con agua en régimen, verificando la estricta uniformidad del vertido en todas las muescas triangulares (tolerancia 2 mm) y la ausencia total de fugas en las uniones bridadas.

3.6.3 INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, configuración, calibración y puesta en marcha de un sistema de monitoreo continuo en el canal de ingreso a los filtros. El suministro incluye:

- Un (1) Sensor-Transmisor de Turbiedad Digital: Rango 0 a 100 NTU, optimizado para baja turbiedad (agua sedimentada).
- Un (1) Sensor-Transmisor de pH y Temperatura Digital: Con compensación automática.

El ítem incluye las unidades electrónicas de control (transmisores), gabinete de centralización, soportes en Acero Inoxidable AISI 316, cableado blindado, protección contra sobretensiones e integración al PLC/SCADA de la Planta.

Especificaciones Particulares

Sensor de Turbiedad (Agua Sedimentada):

- Tecnología: Medición nefelométrica por luz dispersa a 90° según norma ISO 7027.
- Precisión: Dado que mide agua decantada, el equipo debe tener una alta resolución en rangos bajos (menores a 10 NTU), con una desviación máxima del 2%.
- Autolimpieza: El sensor deberá contar obligatoriamente con un sistema de limpieza automático mediante escobilla mecánica para evitar derivas por acumulación de biopelícula y algas
- Inteligencia: Sensor digital "Plug & Play" con almacenamiento de calibración en el cabezal.

Sensor de pH y Temperatura:

- Tipo: Sensor digital inteligente de doble junta para operación pesada.
- Compensación: Automática e integrada mediante sensor PT1000.
- Mantenimiento: Diagnóstico preventivo de estado del electrodo (Slope/Impedancia) visible en el transmisor.

Centralización y Gabinete:

Para garantizar la vida útil de la electrónica frente al clima:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), con terminación apta para ambientes corrosivos. Grado de Protección: Mínimo IP66, con burlete de estanqueidad en la puerta., grado IP66, protecciones eléctricas y gestión térmica (techo protector).
- Visualización Triple: El sistema permitirá la lectura In-Situ (visor del gabinete), en la Sala de Control (SCADA) y en el Laboratorio.
- Comunicación: Mínimo una salida analógica de 4--20mA por parámetro e integración digital vía Modbus TCP/IP o Ethernet/IP.

Montaje y Soporte:

- Soportería: Ménsulas y caños de inmersión articulados fabricados íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316.
- Insumos: Se proveerá un kit de calibración inicial (buffers de pH y estándares de turbiedad certificados) con validez mínima de un año.
- Manuales: Se entregarán manuales completos de operación, configuración y mantenimiento en idioma español.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un.) de sistema instalado y operativo.

- 70% del valor: Una vez instalado físicamente el equipo (sensor, controlador y gabinete) y verificado el encendido local.
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento en régimen, validación de la comunicación con el SCADA y entrega del Informe Técnico con protocolos de calibración in-situ.

3.6.4 BOMBEO DE TOMA DE MUESTRA DE AGUA SEDIMENTADA A LABORATORIO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión, y puesta en servicio de una (1) unidad de bombeo para la captación de agua sedimentada en el canal de ingreso a los filtros. El sistema permitirá impulsar la muestra de forma automatizada hasta las canillas de control dentro del Laboratorio de Planta.

El ítem incluye:

- Electrobomba: Provisión de una (1) unidad centrífuga con sistema de control automático por demanda.
- Cañerías Externas (Vistas): Tendido en Polipropileno (PP) unión roscada PN 10 de DN 32 mm en la zona del módulo.
- Cañerías Enterradas: Tendido en PEAD PN 10 de DN 32 mm con juntas fusionadas. La longitud de referencia es de 200 metros, ajustándose estrictamente al replanteo en obra.
- Obra Civil: Excavación de zanja a 1,00 m de profundidad, cama de arena, colocación de malla de advertencia, tapada compactada y retiro de excedentes.
- Accesorios: Válvulas de aislación, grampas tipo omega en AISI 316, filtro de succión y válvula de purga de aire.

Especificaciones Particulares

- Tipo de Bomba: Centrífuga de eje horizontal, apta para instalación a la intemperie (Protección mínima IP 55, aislación Clase F).
- Rendimiento: Punto de funcionamiento de referencia de 0,5 m³/h a 10mca.
- Velocidad de motor no superior a 1.500 rpm para reducir el desgaste por sólidos residuales.
- Sistema de Contro: La bomba estará comandada por un controlador electrónico de presión que activará el motor ante la apertura de la canilla en el laboratorio y lo detendrá al cerrarla, incluyendo protección por falta de agua (marcha en seco).
- Bastidor y Soporte: En reemplazo de la madera dura, el equipo se montará sobre una repisa metálica de Acero Inoxidable AISI 304, fijada mediante ménsulas robustas a la estructura de hormigón. Toda la bulonería de anclaje será de AISI 316.

Conducción y Seguridad Operativa:

- Filtro de Aspiración: Se instalará un filtro en línea de fácil limpieza en la cañería de succión para proteger el impulsor de posibles arrastres de flóculos o impurezas.
- Purga y Ventilación: Instalación de una válvula de aire automática (purga) en el punto más elevado de la impulsión vista para evitar el descebe y el golpe de ariete.
- Tendido Enterrado: Las juntas de la cañería de PEAD serán realizadas mediante termofusión o electrofusión, garantizando la estanqueidad total del tramo de 200 metros.
- Sujeción: Todas las fijaciones mecánicas a estructuras de hormigón (grampas omega) deberán ser de Acero Inoxidable AISI 316.

Aislación Térmica:

Con el objetivo de garantizar la representatividad de la muestra y evitar alteraciones físico-químicas o proliferación biológica por calentamiento solar en su trayecto, absolutamente todos los tramos de cañería expuestos a la intemperie o a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico continuo. Se utilizará espuma elastomérica de celda cerrada (tipo Armaflex o equivalente) con un espesor mínimo de 19 mm, protegida exteriormente con una chaqueta de chapa de aluminio (espesor mínimo 0,5 mm) o cinta polimérica de alta resistencia a los rayos UV en color blanco.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un.) de sistema de bombeo instalado y funcionando.

- 70% del valor: Una vez instalada la electrobomba, el sistema de control, las válvulas de aislamiento y completado el tendido de cañerías (tanto vistas como enterradas).
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento (verificación de arranque/parada desde laboratorio) y la realización exitosa de la prueba de estanqueidad hidráulica del tendido.

3.6.5 SENSOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO (CANAL DE DISTRIBUCIÓN)

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexiones eléctricas y electrónicas, configuración, calibración y puesta en marcha de un (1) sensor de nivel del tipo hidrostático sumergible con transmisión de señal analógica y digital. El equipo se ubicará en el canal de distribución de agua floculada hacia los sedimentadores.

El ítem es terminado y operativo, e incluye: sensor hidrostático, tubo de quietud, cadena de extracción, gancho de sujeción en Acero Inoxidable AISI 316, caja de terminales con compensación atmosférica, unidad electrónica de control (transmisor) alojada en gabinete de protección estanco, cableado blindado de señal e integración total al sistema PLC/SCADA de la planta.

Especificaciones Particulares

Para garantizar lecturas estables en el canal y resistencia en un ambiente de alta humedad, el equipo deberá cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

- Principio de Medición: Determinación de nivel mediante presión hidrostática por sensor sumergible.
- Sensor y Membrana: El sensor contará con una membrana cerámica de alta resistencia para asegurar la estabilidad a largo plazo y protección contra sobrepresiones o incrustaciones propias del agua floculada.
- Exactitud: El error máximo de medición será menor o igual a $\pm 0,5\%$ del span.
- Grado de Protección: El sensor sumergible poseerá una estanqueidad IP68. La caja de terminales para la conexión del cable y el elemento de ventilación contarán con protección mínima IP67.
- Materiales: La carcasa del sensor será fabricada íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316L. El cable de conexión será de poliuretano (PUR) con capilar de compensación atmosférica integrado, continuo y sin empalmes.

Interfaz, Salidas y SCADA:

- Unidad de Control (Transmisor): Se proveerá un transmisor/controlador con pantalla gráfica retroiluminada (menús en español) para la visualización local del nivel real en metros (m), porcentaje y diagnóstico de señal.
- Gabinete de Centralización: Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), con terminación apta para ambientes corrosivos. Grado de Protección: IP66, con burlete de estanqueidad en la puerta. con visor de policarbonato, grado IP66, equipado con protecciones eléctricas y gestión térmica (tejadillo protector).
- Señales: Analógica: Salida de 4-20 mA con aislamiento galvánico.
- Digital: Comunicación nativa vía Modbus TCP/IP o Ethernet/IP para integración y visualización directa en la Sala de Control y Laboratorio.

Montaje, Accesorios y Calidad:

- Accesorios de Montaje en Canal: Se proveerá un clip o gancho de fijación para reducir las cargas de tracción sobre el cable. Para asegurar que el sensor mida el nivel real sin verse afectado por la velocidad del fluido o turbulencias, se instalará un Tubo de Quietud en Acero Inoxidable AISI 316 de 3" o 4", perforado (perforaciones de 12 mm de diámetro, dispuestas cada 200 mm de forma alternada).
- Extracción: Se proveerá una cadena de eslabones de Acero Inoxidable AISI 316 vinculada al cuerpo del sensor para facilitar su retiro y mantenimiento.
- Protección Eléctrica: Inclusión de módulos protectores de sobretensiones transitorias en riel DIN para el lazo de comunicación.
- Homologación y Trazabilidad: El equipo deberá ser de marca homologada por ASSA (Aguas Santafesinas S.A.), con servicio técnico oficial y disponibilidad de repuestos en el país. Se entregarán

manuales técnicos completos en castellano y certificados de calibración de fábrica con trazabilidad NIST o equivalente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Unidad (Un) de instrumento completo instalado y operativo. El precio incluye: sensor, cable, tubo de quietud, cadena de extracción, soportes, transmisor, gabinete estanco de acero inoxidable, descargadores, configuración y manuales.

- 70% del valor: Una vez instalado físicamente el equipo (sensor, tubo, controlador y gabinete) y verificado el encendido local a satisfacción de la Inspección.
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento en régimen, validación de la comunicación con el SCADA y entrega del Dossier Técnico final (incluyendo protocolos de calibración).

3.6.6 SISTEMA DE DESCARGA Y COLECTOR DE BARROS

Alcance

Comprende la provisión, transporte, excavación, montaje, conexionado eléctrico/electrónico, y pruebas del sistema completo de extracción y conducción de lodos para el sedimentador. El sistema recolectará los barros desde las tolvas de concentración, conduciéndolos por gravedad a través de una galería técnica hasta la cámara de desagüe.

El suministro incluye:

- Provisión de carretes pasamuros y piezas especiales de conexión en Acero.
- Provisión e instalación de Válvulas tipo Guillotina DN 150 con actuadores eléctricos para operación automática.
- Bulonería, bridas, juntas de estanqueidad y anclajes

Especificaciones Particulares

Cañerías y Piezas Especiales (Presión Nominal: PN 10):

- Carretes con Pasamuro: Fabricados en cañería de acero al carbono, diámetro DN 150 mm (6"), con longitud aproximada de 0,90 m. Deberán incluir una brida de retención central para amurar de forma estanca en el tabique de hormigón. Sus extremos serán del tipo brida-espiga.
- Codos de Descarga: Codos a 90° fabricados en Fundición Dúctil (HFD) o Acero, diámetro DN 150 mm.
- Protección Anticorrosiva: Es estrictamente obligatorio que todas las piezas de acero y HFD cuenten con protección interior y exterior mediante revestimiento epoxi de altos sólidos (espesor mínimo de 250 micrones), apto para inmersión constante y contacto con barros abrasivos.

Válvulas de Descarga (Presión Nominal: PN 10):

- Tipo y Materiales: Válvulas de seccionamiento tipo Wafer Guillotina de diámetro DN 150 mm. El cuerpo principal estará fabricado en Fundición Dúctil (HFD), mientras que la tajadera (cuchilla) será de Acero Inoxidable AISI 316, provista de bordes biselados diseñados específicamente para cortar sólidos en suspensión.
- Estanqueidad: Garantizada mediante un asiento elastomérico perimetral en EPDM o Nitrilo que asegure un sellado bidireccional estanco. Deberán contar con empaquetadura superior regulable.

Automatización y Actuadores Eléctricos:

Para dar cumplimiento a la lógica de purga automatizada comandada por el PLC de la planta, las válvulas incluirán:

- Actuadores: De tipo eléctrico multivuelta, integrados directamente al vástago de la válvula guillotina, con alimentación trifásica de 3 x 380 VAC - 50 Hz.
- Protección y Operación: Grado de estanqueidad mínimo IP68. Contarán con un selector de comando local/remoto, volante para accionamiento manual de emergencia (con embrague automático) e indicación de posición visual y mecánica.
- Integración al SCADA: El equipo deberá transmitir señales de estado continuo (Abierto, Cerrado y Falla por torque o motor) mediante contactos secos o protocolo de comunicación digital nativo.

Cantidades (Despiece Integral de Provisión):

El Contratista deberá proveer la siguiente lista de materiales, todos bajo estándar de presión PN 10:

- 2 unidades: Carretel con pasamuro de Acero (Long. aprox. 0,45 m), DN 200 mm, con unión Brida-Espiga.
- 2 unidades: Adaptador a brida de amplia tolerancia 218/238 en HFD, DN 200 mm, con unión Bridada.
- 2 unidades: Pieza Especial de Acero (Tubería con extremo soldado a codo de 90°), DN 200 mm (8"), con unión Bridada.
- 2 unidades: Pieza Especial de Acero (Cañería con L aprox. 6,80 m), DN 200 mm (8") con extremos bridados.
- 8 unidades: Carretel con pasamuro de Acero (Long. aprox. 0,90 m), DN 150 mm (6"), con unión Brida-Espiga.
- 8 unidades: Codo a 90° en HFD o Acero, DN 150 mm, con unión Brida-Espiga.
- 8 unidades: Válvula tipo Wafer Guillotina automatizada en HFD, DN 150 mm, con unión Bridada.
- 1 unidad: Pieza Especial de Acero (Codo a 90° con pasamuro), DN 400 mm (16"), con unión Brida-Espiga.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por el sistema completo instalado y operativo por cada unidad de sedimentación.

- 70% del valor: Una vez finalizada la instalación de cañerías, válvulas, actuadores y soportería en galería.
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas hidráulicas, pruebas de funcionamiento automático desde el PLC y verificación de estanqueidad.

3.7 FILTROS

3.7.1 LECHO FILTRANTE Y SISTEMA DE TOBERAS

Alcance

Comprende la provisión, transporte, estibaje, instalación y pruebas integrales del sistema de falso fondo (toberas) y de los mantos filtrantes (arena silícea y grava de soporte) para los dos (2) filtros rápidos del Módulo 2.

El suministro es terminado y listo para funcionar correctamente, e incluye:

- Sistema de Toberas: Provisión e instalación de 1.220 unidades inyectoras/colectoras (610 por filtro), más un lote de repuestos del 5% (60 unidades) entregados en caja cerrada a la Inspección.
- Mantos Filtrantes: Provisión de un volumen teórico neto de 40,80 m³ de material clasificado (3,40 m³ de manto torpedo y 37,40 m³ de arena silícea). El Contratista deberá prever en su cotización un margen de seguridad mínimo del 5% adicional para compensar las mermas por el retiro de finos (descremado) durante la puesta en marcha.
- Pruebas: Pruebas de aire de distribución uniforme en toberas, nivelación, expansión del lecho y verificación de pérdida de carga inicial.

Especificaciones Particulares

SISTEMA DE TOBERAS (FALSO FONDO)

Material y Diseño Mecánico:

- Material: Polipropileno (PP) de alta densidad o ABS, inyectado en una sola pieza o con soldadura térmica, grado alimenticio. Queda prohibido el uso de plásticos reciclados.
- Geometría de la Cabeza: Tipo cúpula o domo ranurado, diseñado para soportar las cargas estáticas del lecho filtrante (mínimo 1.500 kg/m²) sin sufrir deformaciones.
- Ranuras (Slots): Ancho calibrado de 0,5 mm a 1,0 mm para retener el manto torpedo sin riesgo de colmatación.
- Vástago (Cámara de Aire): Con tubo prolongador inferior continuo, provisto de orificio/ranura lateral para la distribución homogénea del colchón de aire durante el retrolavado.

- Fijación: Conexión roscada compatible con los insertos del falso fondo, incluyendo junta de estanqueidad (O-ring de EPDM).

MANTOS FILTRANTES

Calidad del Material:

Compuesto exclusivamente por Arena Silíceea de cuarzo duro y libre de impurezas. Queda estrictamente prohibido el uso de arenas de trituración calcárea. Todas las capas deberán cumplir con la norma AWWA B100, poseer certificación NSF 61 para contacto con agua potable y garantizar:

- Densidad Real: 2650 kg/m³
- Porosidad del lecho limpio: 0,43
- Coeficiente de Esfericidad: 0,75
- Pérdida por ataque ácido: Menor al 5%.

Estratigrafía y Granulometría:

El armado de los lechos se realizará con extremo cuidado (vía hidráulica) para no dañar las toberas, respetando la siguiente configuración de abajo hacia arriba en cada filtro:

- Capa Base (Manto Torpedo): Espesor 0,10 m (Volumen total: 3,40 m³). Granulometría de 2,00 mm a 4,00 mm.
- Capa Intermedia (Arena Gruesa): Espesor 0,55 m (Volumen total: 18,70 m³). Granulometría de 1,20 mm a 2,00 mm.
- Capa Superior (Arena Fina): Espesor 0,55 m (Volumen total: 18,70 m³). Granulometría de 0,75 mm a 1,20 mm.

Lavado y "Descremado":

Finalizada la carga, se ejecutarán al menos tres (3) ciclos de retrolavado expansivo. Luego de cada ciclo, y con el filtro en reposo, el Contratista deberá raspar y retirar mecánicamente (descremar) la capa superficial de polvo y lamas. Tras el descremado final, la altura total del manto deberá medir exactamente 1,20 m

Parámetros Hidráulicos Exigibles:

- Densidad de instalación: 36 toberas/m² (aprox. 35,88 toberas/m²).
- Caudal de filtrado por tobera: 0,18 m³/h (pérdida de carga máxima: 0,10 mca).
- Caudales de lavado por tobera: 1,67 m³/h para agua (pérdida de carga máx: 0,02 mca) y 1,67 m³/h-boquilla para aire.

Montaje y Pruebas (Falso Fondo):

- Nivelación: Todas las cabezas de las toberas de un mismo filtro deberán quedar en un plano horizontal perfecto, con una tolerancia máxima de ± 2 mm.
- Prueba de Aire: Previo a la colocación de la arena, se realizará una prueba de soplado en vacío con una lámina de agua de 10 cm sobre las toberas, debiendo verificarse una ebullición perfectamente pareja en toda la superficie.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI) de sistema integrado de filtración (toberas + mantos) instalado y operativo para los dos filtros.

- 60% del valor: Tras la instalación, nivelación y aprobación de la prueba de ebullición de aire de las 1.220 toberas, y el acopio en obra del 100% de la arena aprobada por laboratorio.
- 40% del valor: Tras la colocación de los mantos, ejecución de los retrolavados expansivos, descremado final y verificación de los niveles de diseño a satisfacción de la Inspección.

3.7.2 BOMBEO DE TOMA DE MUESTRA DE AGUA FILTRADA A LABORATORIO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión, y puesta en servicio de una (1) unidad de bombeo para la captación de agua filtrada en la cámara de agua tratada. El sistema impulsará la muestra de forma automatizada hasta las canillas de control del Laboratorio.

El ítem incluye:

- Electrobomba: Una (1) unidad centrífuga con sistema de control automático.
- Cañerías Externas (Vistas): Tendido en Polipropileno (PP) unión roscada PN 10 de DN 32 mm en la zona del módulo.
- Cañerías Enterradas: Tendido en PEAD PN 10 de DN 32 mm con juntas fusionadas. Longitud de referencia: 200 metros, sujetos a replanteo en obra.

Obra Civil:

Excavación de zanjas (tapada de 1,00 m), cama de arena, señalización con malla, compactación y retiro de sobrantes.

Accesorios: Válvulas de aislación, filtros de succión, válvulas de aire y fijaciones en AISI 316

Especificaciones Particulares

- Bomba: Centrífuga de eje horizontal, apta para instalación a la intemperie (Protección IP 55).
- Fluido: El equipo deberá estar optimizado para agua filtrada/tratada.
- Rendimiento: Punto de funcionamiento de referencia de 0,5 m³/h a 10 mca.

- El motor será de baja velocidad (no superior a 1.500 rpm) para garantizar un funcionamiento silencioso y de bajo desgaste.
- Automatización: El equipo contará con un controlador electrónico de presión que activará la bomba automáticamente al detectar la apertura de la canilla en el laboratorio y la detendrá al cerrarla. Incluirá protección contra marcha en seco.
- Bastidor de Montaje: En lugar de madera, el equipo se montará sobre una repisa de Acero Inoxidable AISI 316, anclada mecánicamente a la estructura de hormigón.
- Conducción y Seguridad: Tendido en Galería/Módulo: Las cañerías de PP irán fijadas mediante grampas tipo omega en Acero Inoxidable AISI 316.
- Filtro y Purga: Se instalará un filtro de línea en la succión (fácil acceso para limpieza) y una válvula de purga automática en el punto más elevado de la impulsión para evitar bolsas de aire.
- Tendido Enterrado: El tramo PEAD se realizará mediante uniones por termofusión, garantizando la estanqueidad total.
- Higiene: Previo a la puesta en marcha, se realizará la limpieza y desinfección del conducto según protocolos de ASSA.

Aislación Térmica:

Con el objetivo de evitar alteraciones físico-químicas o calentamiento solar de la muestra tratada, absolutamente todos los tramos de cañería expuestos a la intemperie o a la radiación solar directa deberán contar con aislamiento térmico continuo. Se utilizará espuma elastomérica de celda cerrada (tipo Armaflex o equivalente) con un espesor mínimo de 19 mm, protegida exteriormente con una chaqueta de chapa de aluminio (espesor mínimo 0,5 mm) o cinta polimérica de alta resistencia a los rayos UV en color blanco.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará en forma global (GI), instalada y operativa.

- 70% del valor: Una vez finalizada la instalación física de la bomba, el sistema de control y el tendido completo de cañerías (vistas y enterradas).
- 30% del valor: Tras la aprobación de las pruebas de funcionamiento (comprobación de presión en laboratorio) y las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

3.7.3 SISTEMA INTEGRAL DE ACHIQUE Y DRENAJE DE GALERÍAS

Alcance

Comprende la provisión, transporte, acarreo, montaje, conexión y puesta en servicio de un sistema de drenaje automatizado para los puntos críticos de las galerías subterráneas.

El suministro se compone de:

- Dos (2) Estaciones de Bombeo Operativas: Localizadas en los sumideros de la Galería de Conductos de los Sedimentadores y de la Galería de Filtros respectivamente.
- Una (1) Unidad de Respaldo: Bomba completa con sus accesorios básicos, a ser entregada en el Pañol Central de la Planta para recambio inmediato ante averías.

El ítem incluye las electrobombas, sistemas de extracción mediante pescantes desmontables (adaptados a la altura de la galería), valvulería, cañerías de impulsión y la integración de señales de alerta al sistema SCADA.

Especificaciones Particulares

Las tres (3) unidades deberán ser idénticas para asegurar la intercambiabilidad total:

- Tipo: Sumergible centrífuga para aguas cargadas con impulsor tipo Vortex.
- Materiales: Carcasa, base de succión y eje motor fabricados íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316. Sellos mecánicos de Carburo de Silicio.
- Rendimiento: Caudal de 10 m³/h a una altura manométrica de 8 mca.
- Motor: Trifásico con protección IP 68, aislamiento Clase F y diez (10 m) de cable de neopreno resistente a la humedad constante.

Instalación y Extracción en Espacios Restringidos:

Dada la naturaleza subterránea de las galerías y la altura limitada de los techos, la instalación cumplirá con:

- Sistema de Acople Rápido: Cada sumidero contará con una base de acople fijo y barras guía de Acero Inoxidable AISI 316. Este sistema permitirá que la bomba se conecte a la descarga por su propio peso sin intervención manual en el fondo del pozo.
- Pescante Giratorio Desmontable: Para cada sector se proveerá un brazo de izaje tipo pescante en AISI 316, con base fija al piso y brazo extraíble. El diseño será de "perfil bajo" para permitir la extracción total de la bomba y su rotación hacia el piso de la galería, facilitando el traslado a través de las puertas de acceso.
- Izaje: Se utilizará una cadena de eslabones de Acero Inoxidable AISI 316 fijada permanentemente a cada bomba.

Conducción, Control y Automatismo:

- Impulsión: Cañería de PEAD o Polipropileno (PP) PN 10 de DN 50 mm (2"), conectada rígidamente a la brida de descarga del zócalo de acople automático (sin interposición de mangueras flexibles para garantizar la firmeza y alineación del conjunto). Incluye válvula de retención de bola y válvula de aislación esférica instaladas en un tramo vertical accesible
- Soportes: Todas las grampas y perfiles de sujeción en galería serán de Acero Inoxidable AISI 316.

- Alimentación y Lógica de Control: Operación automática mediante tres (3) sensores de nivel tipo flotante (Parada, Arranque y Alarma de Nivel Crítico).
- Se proveerá un tablero de control local (IP 66) por estación. El Contratista deberá proveer e instalar el cableado de alimentación eléctrica (fuerza motriz trifásica y control) desde el Tablero General de Planta más cercano, incluyendo sus respectivas canalizaciones y protecciones termomagnéticas exclusivas.
- Integración SCADA: El tablero de control enviará señales de "Falla de Bomba" y "Nivel Alto" al sistema central, permitiendo el monitoreo remoto desde el Laboratorio y la Sala de Control.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI) para el sistema completo de las dos galerías más el repuesto de pañol. El precio cotizado será compensación total e integral por la provisión e instalación mecánica y eléctrica de bombas, acoples, tuberías, válvulas, pescantes, tableros, cables de alimentación y control, y cualquier herraje o consumible menor necesario para su perfecto funcionamiento.

La certificación se desglosará de la siguiente manera:

- 70% del valor del ítem: Tras la provisión en obra de los equipos, el montaje mecánico completo de los zócalos de acople, guías, tuberías y pescantes, y el tendido de los cables de alimentación eléctrica a los tableros locales.
- 30% del valor del ítem: Tras la entrega de la bomba de repuesto en el pañol central, el conexionado eléctrico final, la realización de pruebas de inundación controlada en los sumideros, la validación del automatismo y la verificación de las alarmas en el sistema SCADA.

3.7.4 INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA Y CONTROL DE FILTROS

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, montaje, conexionado, configuración, calibrado y puesta en servicio del sistema integral de monitoreo de calidad y control de nivel para el Módulo 2.

El ítem es de carácter Ajuste Alzado (GI). El contratista es responsable de la entrega de un sistema terminado y listo para funcionar correctamente, que incluye: sensores-transmisores de pH, temperatura, nivel y turbiedad; gabinetes de centralización en Acero Inoxidable AISI 316; infraestructura de soporte; cableado blindado de señal; y la integración total de datos, lazos PID y alarmas en el sistema SCADA de la Planta.2.

Especificaciones Particulares

Se proveerán conjuntos de medición compuestos por elemento primario (sensor) y unidad electrónica (transmisor) con display digital:

Medición de pH y Temperatura (Cámara de Agua Filtrada):

- Cantidad: Un (1) conjunto completo.
- Tecnología: Sensor combinado con compensación automática de temperatura (PT1000), apto para medición continua en agua tratada.
- Transmisor: Electrónica inteligente con salida de 4--20mA HART

Medición de Nivel Hidrostático (Uno por Filtro):

Para cada caja de filtración del Módulo 2 se proveerá:

- Tecnología: Sensor de presión hidrostática sumergible, cuerpo en Acero Inoxidable AISI 316L, grado IP 68, con celda cerámica de alta precisión y cable con tubo capilar de compensación atmosférica.
- Marcas homologadas por ASSA
- Instalación: Alojado en Tubo de Calma (PVC o AISI 316 de mín. 3") y rematado en caja estanca con filtro de humedad para el capilar.
- Visualización Local: Se incluye un indicador digital de panel (Display) a instalar en el pupitre de comando de cada filtro para lectura in situ.

Turbidimetría de Proceso (Uno por Filtro):

Se aclara que este equipo se refiere exclusivamente a uno de proceso continuo. Para asegurar la trazabilidad con los laboratorios de ASSA, el sistema deberá cumplir con:

- Marca y Modelo: Homologado por ASSA (Tecnología Láser 360° x 90°).
- Rango de Medición: 0 a 100 NTU (optimizado para valores inferiores a 1 NTU).
- Precisión: menor a 2 % de la lectura o 0,01 NTU (lo que sea mayor).
- Unidad de Control: Se proveerá un controlador compatible con display digital, instalado en gabinete IP66.
- Salidas: Señal analógica de 4-20 mA aislada y comunicación digital compatible con la arquitectura de la Planta.
- Instalación y Toma de Muestra: Incluye derivación desde cañería de agua filtrada (materiales inertes), eliminador de burbujas integrado y canalización de drenajes hacia el sistema de desagües de la galería, evitando derrames.
- Verificación: Incluye kit de verificación inicial.
- Para evitar errores de medición por burbujas o sedimentos, el contratista deberá incluir:
 - a) Línea de Muestra: Derivación desde la cañería de agua filtrada de cada filtro mediante materiales inertes (PVC/PEAD).
 - b) Eliminador de Burbujas: El equipo debe contar con un sistema de eliminación de aire integrado para evitar interferencias en la lectura láser.
- Verificación: El contratista entregará el equipo con su kit de verificación inicial (viales de StablCal o estándares equivalentes) y realizará la comparación contra el turbidímetro de laboratorio de la planta para la recepción final.

Protección Externa y Soporte Técnico:

- Gabinetes de Instrumentación: Cajas fabricadas en Acero Inoxidable AISI 316 (IP 66), con ventana de policarbonato para lectura externa de displays sin apertura de puerta.
- Estructura de Montaje: Ménsulas, brazos de inmersión y soportes íntegramente en AISI 316, con anclajes mediante brocas químicas.
- Cableado: Conductores blindados para mitigación de interferencias, tendidos por canalizaciones normalizadas.

Integración al SCADA y Automatización:

El contratista es el responsable total de la funcionalidad de los lazos de control:

- Lazo PID de Filtración: Programación del PLC para la regulación automática de la válvula de salida, manteniendo el nivel de embalse constante.
- Cálculo de Pérdida de Carga: Integración matemática de las señales para disparo de alarmas y ciclos de lavado por colmatación
- Calibración: Realización de calibración in-situ con patrones certificados y contraste con el laboratorio de Planta antes de la recepción final

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI) por el sistema operativo.

- 70% del valor: Al verificar la instalación física de sensores, gabinetes, soportes y tendido de cables.
- 30% del valor: Tras la aprobación de protocolos de calibración, visualización correcta en el SCADA y verificación de las secuencias automáticas de control.

El precio global constituye la compensación total por la entrega de la instrumentación operativa. No se admitirán adicionales por accesorios de montaje, materiales de toma de muestra, módulos de comunicación o tareas de programación.

3.7.5 PIPING, VALVULERÍA Y MEDICIÓN DE FILTROS

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, acarreo, readecuación, montaje, conexión, obra civil y puesta en servicio del sistema completo de conducción de fluidos para el nuevo módulo de filtración y medición del caudal de agua de lavado. El ítem es de provisión integral, terminado y listo para funcionar, y deberá entregarse en condiciones de operatividad plena. Incluye:

- Ingreso de agua sedimentada: Conducciones a cota 18,67 en DN 200, PN 10, HFD

- Inyección de aire de lavado: Empalme físico al sistema existente en la Sala de Sopladores, provisión de cañerías aéreas y enterradas, gestión de condensados, piezas especiales, accesorios, valvulería de seccionamiento/seguridad y la integración lógica al SCADA de los sopladores instalados en la etapa anterior.
- Agua de lavado y tratada: Conducciones desde las bombas de retrolavado en Cisterna, piezas especiales, accesorios y colectores de agua tratada en la Galería de Conductos.
- Valvulería General: Válvulas de maniobra de ingreso, de regulación de salida, de aire y desagües.
- Medición: Provisión de caudalímetros electromagnéticos con sus respectivas cámaras de hormigón armado.

Especificaciones Particulares

Adecuación, Extensión e Integración del Sistema de Aire de Lavado:

Intervención en Sistema Existente (Punto de Empalme mediante Tee): Para garantizar el suministro del caudal de diseño (864 m³/h a 600 mbar), el Contratista deberá intervenir la cañería aérea existente de acero DN 150 mm proveniente de la Sala de Sopladores. Se realizará el corte mecánico de la misma y la inserción de una pieza especial tipo Tee de Acero Galvanizado DN 150 con extremos bridados. Directamente sobre la derivación de esta Tee, se instalará la nueva válvula de seccionamiento general (mariposa de accionamiento manual) para independizar hidráulicamente el nuevo Módulo 2.

Obra Civil y Gestión Térmica:

- Trazado Enterrado: Excavación mecánica en cualquier tipo de suelo, cama de arena (de 10 cm), tapada compactada al 95% Proctor y malla de advertencia.
- Compensación Térmica: Dado que el aire de sopladores alcanza los 80°C, se proveerán liras de dilatación o juntas elásticas de alta temperatura.
- Trampa de Condensados: Instalación obligatoria de un pozo de goteo con válvula de purga en el punto más bajo de la galería para eliminar el agua generada por el choque térmico, evitando su ingreso a los Filtros.

Adecuación, Extensión e Integración del Sistema de Agua de Retrolavado:

Intervención en Sistema Existente (Punto de Empalme sobre PVC): En estricta concordancia con la Memoria Descriptiva, el Contratista deberá realizar la derivación de agua de retrolavado sobre la cañería principal existente de PVC PN 10 con Junta Elástica (JE) de DN 400 mm. Se deberá ejecutar el corte de la misma y la inserción de una pieza especial tipo Tee de Acero (revestida en epoxi) con extremos aptos para transición a PVC, garantizando total estanqueidad.

Válvula de Seccionamiento de Módulo: Inmediatamente después del empalme derivado de la Tee, se instalará una (1) válvula mariposa de seccionamiento de DN 400 mm en HFD, provista de actuador eléctrico modulante (telegestionada desde el SCADA), permitiendo aislar el ramal del Módulo 2 sin afectar el funcionamiento del Módulo 1.

Elementos de Distribución a Filtros:

- Pieza Especial - Ramal Tee: Acero, reducción de DN 400 a DN 200, unión Brida-Espiga. Cantidad: 2 unidades.
- Válvula de Lavado a Filtro: Válvula Wafer Mariposa en HFD, diámetro DN 400 mm, con actuador eléctrico IP68. Cantidad: 2 unidades.
- Adaptador a Brida Amplia Tolerancia 399/430: En HFD, diámetro DN 400 mm, para unión bridada. Cantidad: 5 unidades.
- Pieza Especial - Ramal Tee : Acero, diámetro DN 400 mm, unión Brida-Espiga. Cantidad: 2 unidades.
- Pieza Especial - Cañería Recta: Acero, longitud aprox. 2,70 m, diámetro DN 400mm, unión Brida-Espiga. Cantidad: 1 unidad.
- Adaptador a Brida Amplia Tolerancia 218/238: En HFD, diámetro DN 200 mm, para unión bridada. Cantidad: 2 unidades.
- Válvula Mariposa de Salida de Agua Tratada: Válvula Wafer Mariposa en HFD, diámetro DN 200 mm, con actuador eléctrico IP68. Cantidad: 2 unidades.
- Carretel con pasamuro a Filtro: Acero, longitud aprox. 0,45 m, diámetro DN 200 mm, unión Brida-Espiga. Cantidad: 2 unidades.
- Caudalímetro Electromagnético IP68 (Agua Filtrada): Diámetro DN 200 mm. Cantidad: 2 unidades.
- Válvula Mariposa para Lavado con Aire: DN 150 mm, con actuador eléctrico IP68. Cantidad: 2 unidades.
- Caños de distribución de aire (Pipas): PVC DN 32. Cantidad: 36 unidades.
- Cañería y Accesorios de Purga (pH Ácido): Provisión de 18 metros de cañería de Hierro Fundido Dúctil (HFD) DN 150 mm y dos (2) codos a 90° DN 150 mm.
- Válvula de Purga: Válvula Wafer Mariposa en HFD, diámetro DN 150 mm, con actuador eléctrico IP68. Cantidad: 2 unidades.

Cañerías, Carreteles y Piezas Especiales:

Agua Filtrada/Lavado:

- Cañerías, carreteles y piezas especiales de acero ASTM A53, con juntas bridadas para facilitar el mantenimiento, con revestimiento epoxi apto para agua potable (espesor mínimo de película seca de 400 micrones).

Purga de Filtros (HFD resistente a pH=5):

Para la conducción de las aguas de purga con pH ácido, es estrictamente obligatorio que la totalidad de la cañería HFD DN 150 mm y sus codos a 90° cuenten con un revestimiento interior de Poliuretano (PUR) o Epoxi de alta resistencia química, debido a la incompatibilidad del pH=5 con los revestimientos de mortero de cemento estándar.

Integración de Purga: El Contratista deberá proveer e instalar, a su entero cargo, la totalidad del cableado de alimentación eléctrica y de control desde el tablero general más cercano, sus protecciones termomagnéticas exclusivas y la integración lógica de las dos (2) válvulas de purga DN 150 al sistema SCADA.

Juntas, Bulonería y Soportación General:

- Juntas y Bulonería: Se utilizarán juntas EPDM de grado alimenticio aptas para soportar hasta 80°C. Toda la bulonería de las uniones bridadas será de Acero Inoxidable AISI 304.
- Soportes y Anclajes: Todas las fijaciones y soportes de cañería en zonas de alta humedad serán de Acero Inoxidable AISI 316.
- Pasamuros: Para el atravesamiento de tabiques, la provisión incluye sellos mecánicos modulares (tipo Link-Seal) o selladores elastoméricos para garantizar estanqueidad.

Instrumentación, Integración Eléctrica y Control (SCADA)

- Cableado de Potencia y Señales: El Contratista deberá proveer e instalar la totalidad del cableado de alimentación eléctrica (fuerza motriz) y de control (señales 4-20 mA / Ethernet) desde los tableros generales hasta cada uno de los actuadores eléctricos de las válvulas y los caudalímetros, incluyendo sus correspondientes protecciones termomagnéticas y canalizaciones. No se admitirán adicionales por tendido de cables.
- Lógica de Control: Programación de la secuencia de lavado (Aire - Agua) integrando el arranque de los sopladores existentes en la planta y automatizando las nuevas válvulas motorizadas.
- Instrumentación Adicional: Provisión de un Transmisor de Presión (4-20mA) y un termómetro industrial en la entrada de los nuevos filtros para auditar los 864 m³/h a 600 mbar.

Medición: Caudalímetro Electromagnético y Cámara

- Equipo: Caudalímetro electromagnético clase PN 10, precisión $\leq 0,5\%$, rango hasta 200 l/s, salida 4-20 mA. Sensor IP68 (sumergible permanente) y transmisor IP67 (con convertidor remoto si la cámara es profunda). Se respetarán los tramos rectos exigidos por el fabricante.
- Accesorios: Provisión obligatoria de Junta de Desarme autoportante y Anillos de Toma de Tierra en Acero Inoxidable AISI 316L (aguas arriba y abajo) para eliminar interferencias eléctricas por el revestimiento epoxi.
- Cámara de Alojamiento: Hormigón H-35 con cemento MRS, recubrimiento 50 mm, tapas de chapa rayada zincada epoxi (0,80 x 0,80 m) con juntas de neopreno.
- Documentación: Marcado CE, Certificado de Calibración individual (3 a 5 puntos) y Prueba Hidrostática.

Gestión de la Calidad:

Las fábricas de caños, carreteles y piezas especiales deben estar certificadas bajo normas ISO 9001 e ISO 14001, garantizando que los materiales no liberen tóxicos (NSF/ANSI 61). El Contratista entregará los Certificados de Inspección de Revestimiento, incluyendo registros de espesores y pruebas de continuidad dieléctrica (Holiday Test) según norma NACE SP0188 para todas las piezas epoxidadas y galvanizadas.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por el sistema integral de derivaciones, valvulería, medición y piping de Filtros completo, conectado al SCADA y operativo.

- 30% del valor: Contra provisión y acopio en obra de la totalidad de las cañerías, válvulas motorizadas, caudalímetros y actuadores eléctricos (debidamente aprobados por la Inspección).
- 40% del valor: Tras la finalización de las cámaras de hormigón, la ejecución exitosa de los cortes y empalmes sobre las redes existentes (Aire DN 150 y PVC Agua DN 400) sin afectar el servicio, y el montaje mecánico de toda la valvulería y piping en la galería.
- 20% del valor: Luego de realizadas las pruebas hidráulicas de estanqueidad de las nuevas conducciones y la verificación de la operación local de los actuadores.
- 10% del valor: Una vez verificada la correcta visualización e integración de las señales de los caudalímetros y válvulas en el SCADA del acueducto, y entregada la documentación Conforme a Obra.

3.7.6 INTERCONEXIÓN DE AGUA FILTRADA A CISTERNA Y MACROMEDICIÓN

Alcance

Este ítem comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, acarreo, montaje y puesta en servicio integral del sistema de conducción general de agua tratada del Módulo 2.

El límite de inicio de este ítem se fija en la brida de salida de la cámara de recolección central de la Galería de Filtros (frontera con el ítem 3.7.5), y finaliza en la descarga física dentro de la Cisterna de Agua Tratada existente.

Queda expresamente aclarado que todas las derivaciones de aire, agua de retrolavado y valvulería propia de los filtros se encuentran contenidas y pagadas bajo el Ítem 3.7.5, limitándose este ítem exclusivamente a la conducción final y su medición total (macromedición).

Especificaciones Particulares

Aptitud Sanitaria: Absolutamente todos los materiales en contacto con el agua tratada deberán ser atóxicos (NSF/ANSI 61).

Conducción Principal: Provisión y tendido de la totalidad de la cañería de conducción matriz en diámetro DN 250 mm. El material a proveer será Acero con revestimiento Epoxi interior y exterior (apta agua potable), desde la salida de los filtros hasta el ingreso a la Cisterna. Incluye la provisión de caños de ajuste, carreteles pasamuro, piezas especiales (codos y tees) en el mismo diámetro y material, excavaciones, cama de arena, tapada compactada y malla de advertencia.

Macromedición (Caudalímetro General): Provisión, montaje y calibración de un (1) Caudalímetro Electromagnético general diámetro DN 250 mm para registrar la producción total del Módulo 2. El equipo será clase PN 10, IP 68, con salida 4-20 mA telegestionada al SCADA.

Obra Civil de Medición: Construcción de una (1) cámara de hormigón armado (H-35) para alojamiento del macromedidor, incluyendo juntas de desarme autoportantes, anillos de puesta a tierra, pasamuros de estanqueidad y tapas de chapa rayada zincada epoxi.

Integración SCADA: El Contratista proveerá el cableado de potencia y señales desde el tablero hasta la cámara del macromedidor, garantizando el registro histórico y la visualización del caudal total producido por el Módulo 2 en la interfaz central de la planta.

Valvulería de Seccionamiento: Se proveerán e instalarán válvulas de seccionamiento tipo esclusa (cuerpo largo) o mariposa, diámetro DN 250 mm, para permitir el aislamiento hidráulico de la línea de conducción principal, junto con todos los adaptadores de brida y bulonería de acero inoxidable necesarios para su montaje.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por el sistema de interconexión y macromedición completo y operativo.

- 40% del valor: Contra acopio en obra de la cañería matriz, piezas especiales y el macromedidor electromagnético.
- 40% del valor: Tras la finalización del zanjeo, tendido de la conducción principal hasta la cisterna y construcción de la cámara de hormigón.
- 20% del valor: Luego de realizadas las pruebas de estanqueidad, la verificación de la señal del macromedidor en el SCADA y entrega de la documentación conforme a obra.

3.8 CASA QUÍMICA

Se describen a continuación las tareas, obras e instalaciones necesarias para la ampliación en esta etapa del sistema de reactivos químicos.

Cabe aclarar que el edificio de Casa Química no sufrirá modificaciones, solo se aumentarán equipamientos y cañerías.

Se proveerá, transportará, instalará y conectará un tablero a continuación del tablero eléctrico existente, para ello la Contratista se encargará de desarmar, adecuar y reinstalar las bandejas y conductores que se encuentren en la sala y fuesen necesarios para la instalación del nuevo gabinete. La empresa contratista tendrá que verificar el conductor de alimentación principal con un factor de simultaneidad de 0,9 y ampliarlo en caso de ser necesario. Todas las instalaciones a agregar se realizarán de igual manera a las instalaciones existentes y siguiendo las especificaciones técnicas que se encuentran en las especificaciones técnicas generales de este Pliego.

El tablero y las instalaciones deberán respetar las especificaciones indicadas en el ítem de Instalación eléctrica de módulo, apartado Características Generales de Tableros.

No se producirán modificaciones en los sistemas de dosificación de Fluosilicato.

3.8.1 ADECUACIÓN Y EXTENSIÓN: DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO (SAL)

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, montaje, conexión, readecuación de las instalaciones existentes e integración del sistema de dosificación de Sulfato de Aluminio. El ítem se enfoca en la readecuación de las instalaciones existentes de la Etapa 1 para abastecer a las nuevas líneas del proceso.

El suministro es terminado y listo para funcionar adecuadamente, e incluye dos (2) electrobombas dosificadoras nuevas en operación más una (1) en reserva también nueva, sus bases de montaje, skids, el tendido de líneas de conducción dobles (operación/reserva) sin límite de longitud hasta la acometida de los manifolds locales de maniobra ubicados en las cámaras de proceso (cuyas instalaciones terminales y difusores corresponden al ítem 3.4.5). Incluye además sistemas de limpieza, instrumentación para SCADA, y la provisión, tendido y conexión de la totalidad del cableado de potencia, control y señales necesario.

Queda expresamente aclarado que la provisión y el montaje físico de las bandejas portacañerías exteriores se liquidan bajo el ítem 3.4.5, limitándose la responsabilidad de este ítem (3.8.1) exclusivamente a la provisión, tendido y sujeción de los caños y cables por el interior de dichas bandejas.

El Contratista declara conocer las instalaciones existentes y asume la responsabilidad de la interconexión. No se admitirán adicionales por piezas de transición, ni por adaptaciones en los colectores de succión de la etapa anterior.

Se incluye la provisión e instalación de la interconexión física (cañerías, válvulas de bloqueo y piezas especiales) entre el manifold de succión de las nuevas bombas dosificadoras y el colector existente de la Etapa 1, garantizando la redundancia de suministro desde cualquier tanque de almacenamiento de la Casa Química.

El sulfato de aluminio se inyecta puro en el punto de dosificación sin dilución en línea.

Especificaciones Particulares

Sistema de Bombeo y Dosificación:

Para garantizar la continuidad del servicio, el esquema de bombeo se configurará de la siguiente manera:

- Unidad de Operación: Provisión de dos (2) electrobombas dosificadoras a tornillo helicoidal, rango 7 a 40 l/h a 5 kg/cm² en operación y una (1) en reserva, con estator de caucho sintético resistente a la acidez y camisa de Acero Inoxidable AISI 316. Incluye sus variadores de frecuencia, conectadas al PLC para comando automático y reportes de estados de marcha y alarmas.
- Calibración Visual: Se proveerá e instalará una probeta de calibración graduada (columna de calibración) en material transparente resistente al químico (vidrio borosilicato o acrílico químico), para la verificación manual y visual del caudal de las bombas.
- Manifolds, cañerías de alimentación y salida de SAL con todos sus accesorios.

- Válvulas esféricas en acero inoxidable AISI 316 L accionadas manualmente a la entrada y salida de cada bomba dosificadora, en cañería de aforo y sobre cada una de las dos cañerías de alimentación a las unidades de proceso.
- Válvula de Alivio de Presión (seguridad/sobreflujo) conectada a la salida de la bomba, con retorno a la succión o tanque.
- Válvula sostenedora de presión a la salida de cada sistema dosificador.

Conducción y Redundancia:

El transporte de la solución desde la Casa Química hasta las cámaras de proceso se diseñará bajo un esquema de máxima disponibilidad:

- Líneas Dobles: Para cada línea de proceso se instalarán dos conducciones paralelas de PEAD PN 16 de diámetro DN 25, una en operación y otra en reserva.
- Dispositivos de Limpieza: En todos los cambios de dirección y puntos críticos se instalarán conexiones tipo "T" con tapones roscados o bridados de acceso rápido, permitiendo la limpieza mecánica o el purgado de sedimentos de sulfato.
- Etiquetado y Codificación de Colores: Todas las mangueras y tuberías de conducción deberán estar identificadas cromáticamente bajo Norma DIN 2403, utilizando la codificación específica para Sulfato de Aluminio, facilitando la identificación rápida por parte del operador.

Bandejas de Conducción (Cañerías y Cables):

- El tendido de las cañerías y el cableado eléctrico/control dentro de la Casa Química, galerías y tendido exterior se alojará ordenadamente en las bandejas portacañerías de acero inoxidable provistas y montadas bajo el Ítem 3.4.5.
- El Contratista deberá dejar las líneas de sulfato debidamente amarradas, soportadas y separadas físicamente de otras conducciones químicas dentro de la bandeja para evitar interferencias y facilitar el mantenimiento.

Instrumentación e Integración:

El sistema debe permitir la supervisión remota total:

- Caudalímetro: Provisión de tres (3) medidores electromagnéticos específicos para productos químicos, con salida 4-20 mA conectado al PLC para el registro de dosis en el SCADA.
- Manómetro: Instalación de manómetro con separador de membrana para evitar el contacto directo del químico con el instrumento.

El ítem incluye el tendido de la línea de agua de servicio (para flushing) desde el colector más cercano hasta el skid de bombeo en la Casa Química, incluyendo las válvulas de retención necesarias para evitar el retroceso del químico a la red de agua.

Los motores eléctricos de las bombas dosificadoras serán asíncronos, trifásicos, normalizados, de velocidad no superior a 1500 rpm, aunque la mínima potencia comercialmente obtenible resulte sobredimensionada para los requerimientos de los dosificadores. La protección mecánica no será menor a IP 55.

Cada bomba contará con un sistema de protección mediante sensor térmico o de flujo en el estator previniendo el trabajo en seco del mismo. La protección mecánica por sobrepresión en la impulsión estará cubierta exclusivamente por la Válvula de Alivio calibrable mencionada anteriormente, omitiéndose el uso de discos de ruptura para evitar derrames químicos en caso de accionamiento.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por la adecuación y extensión completa. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio o consumible que, aunque no esté explícitamente listado en esta especificación, sea necesario para el perfecto funcionamiento del sistema.

- 70% del valor: Al finalizar el montaje de las nuevas bombas (3), la integración de la existente, el tendido de las dobles líneas en bandejas con tapa y la instalación de la valvulería de limpieza.
- 30% del valor: Tras la verificación de la señal del caudalímetro en el SCADA, la realización de las pruebas de presión y la calibración final del sistema mediante la probeta visual.

3.8.2 ADECUACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, montaje, conexionado, readecuación e integración del sistema de dosificación de Polielectrolito Catiónico líquido. El ítem se enfoca en la readecuación de las instalaciones de la Casa Química para operar en paralelo a la primera etapa.

Incluye la provisión de dos (2) electrobombas de cavidad progresiva (Moyno) más una (1) en reserva, las cuales deberán entregarse premontadas sobre un bastidor estructural (skid) de acero inoxidable diseñado con disposición vertical (en múltiples niveles o estantes) a fin de optimizar y garantizar su instalación dentro del espacio físico reducido de la Casa Química.

El conjunto incluye el sistema de dilución en línea, probeta de calibración, tendido de cañerías dobles (operación/reserva) hasta la acometida de los manifolds locales de maniobra ubicados en las cámaras de proceso (cuyas instalaciones terminales y difusores corresponden al Ítem 3.4.5).

Incluye además la automatización vinculada al caudal de agua cruda mediante SCADA, sus cañerías de interconexión al sistema de agua de lavado, manifold de impulsión, accesorios, válvulas, y la provisión, tendido

y conexionado de la totalidad del cableado de potencia, control y señales necesario para el correcto funcionamiento del conjunto, de acuerdo a los planos de proyecto adjuntos.

Queda expresamente aclarado que la provisión y el montaje físico de las bandejas portacañerías exteriores se liquidan bajo el Ítem 3.4.5, limitándose la responsabilidad de este ítem (3.8.2) exclusivamente a la provisión, tendido y sujeción de los caños y cables por el interior de dichas bandejas.

El sistema de dosificación de Polielectrolito catiónico a las Cámaras de Dispersión N° 2 consta de dos líneas de dosificación independientes, una para cada Cámara. Todo el sistema se abastece de una cañería común de agua de servicio y una cañería de polielectrolito proveniente del container de 1.000 litros, ubicado sobre una plataforma, con su correspondiente manifold.

Especificaciones Particulares

Se proveerán tres (3) unidades (2 en servicio + 1 en reserva) con las siguientes características:

- Tipo: Tornillo helicoidal de cavidad progresiva (Tipo Moyno), para fluidos viscosos y polímeros. Se aceptará tecnología peristáltica de alta precisión como alternativa si el fabricante de bombas Moyno no garantiza linealidad en el rango inferior de dosificación.
- Se incluye la provisión y configuración de tres (3) caudalímetros electromagnéticos, con salida 4-20 mA, para la medición real de la dosis inyectada.
- Rango de Caudal: 0 a 1 l/h a una presión de 5 kg/cm² (Pe = 1,16).
- Accionamiento: Motor eléctrico trifásico (IP 55) con variador de frecuencia. La velocidad máxima no superará 300 rpm y la frecuencia mínima será de 12 Hz para evitar sobrecalentamiento sin requerir ventilación forzada.
- Seguridad: Cada línea de impulsión contará con un disco de ruptura tarado para proteger la bomba y la cañería ante cierres accidentales de válvulas.
- Cañería de alimentación y salida de Polielectrolito y agua de dilución en acero inoxidable AISI 316 L, con todos sus accesorios. El ítem incluye la interconexión y el manifold de succión.
- Válvulas esféricas en acero inoxidable AISI 316 L accionadas manualmente a la entrada y salida de cada bomba dosificadora, a la entrada y salida de cada caudalímetro de agua de acompañamiento, en cañería de aforo y sobre cada una de las dos cañerías de alimentación.
- Amortiguador de pulsaciones por bomba.
- Válvula sostenedora de presión (contrapresión) a la salida de cada sistema dosificador.
- Válvula de Alivio de Presión (seguridad) conectada a la salida de cada bomba.
- Válvula de retención a la salida del caudalímetro de agua de dilución.
- Caudalímetro del agua de dilución.

Sistema de Dilución y Acompañamiento: El polielectrolito debe inyectarse diluido para garantizar su eficacia como ayudante de coagulación:

- Relación de Mezcla: El sistema permitirá agregar agua de acompañamiento en una relación de hasta 1:20.
- Componentes en Línea: Válvula reguladora de presión, manómetro con separador, válvulas de retención y bypass de limpieza, todo en materiales resistentes al químico.
- Calibración Visual: Instalación de una probeta graduada de 50 ml con valvulería de 1/2" para verificación manual de la dosis.

Conducción, Redundancia y Normativa:

- Líneas Dobles: Se instalarán dos conducciones paralelas de PEAD 16 bar (20 mm) por cada línea de inyección. Ambas líneas contarán con dispositivos de acceso (tees con tapones roscados) para limpieza mecánica.
- Bandejas y Soporte: Dentro de la Casa Química, las cañerías y cables se dispondrán en bandejas metálicas con tapa, fijadas con soportes de Acero Inoxidable AISI 316.
- Identificación: De acuerdo a la norma DIN 2403, las mangueras y cañerías se identificarán con el color naranja (o el específico para polímeros), asegurando la rápida diferenciación visual respecto a otros químicos.
- Tendido Externo: La totalidad de la conducción exterior hacia las cámaras de dispersión secundarias deberá realizarse de forma aérea, alojada ordenadamente en las bandejas portacañerías exteriores provistas bajo el Ítem 3.4.5. Quedan estrictamente prohibidas las instalaciones enterradas (zanjeo). Al tratarse de un ítem por Ajuste Alzado, el Contratista deberá cotizar la longitud total real de cañería necesaria según el replanteo definitivo en obra, no admitiéndose adicionales por diferencias de metraje.

Automatización e Integración SCADA:

- Control Inteligente: La dosis de polielectrolito será ajustada automáticamente por el PLC/SCADA en función del caudal de agua cruda ingresante, respetando la dosis configurada por el operador.
- Monitoreo: Integración de los caudalímetros al SCADA y configuración de alarmas por falla de flujo o sobrepresión (disco de ruptura).

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por el sistema completo y operativo. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio, cableado o consumible que, aunque no esté explícitamente listado en esta especificación, sea necesario para el perfecto funcionamiento del sistema.

- 70% del valor del ítem: Al finalizar el montaje de bombas, sistema de dilución, tableros, el tendido de las líneas dobles en sus respectivas bandejas, y la interconexión eléctrica/hidráulica completa.
- 30% del valor del ítem: Tras la realización de las pruebas de presión, validación de la lógica de dosificación automática en el SCADA y entrega de protocolos de calibración.

3.8.3 ADECUACIÓN Y EXTENSIÓN DEL SISTEMA DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO (CAP)

Alcance

El presente ítem comprende la provisión de mano de obra, materiales, transporte, acarreo, herramientas y equipos necesarios para la adecuación, extensión y puesta en servicio operativa del sistema de Carbón Activado en Polvo (CAP).

Originalmente, el equipamiento fue previsto para la preparación de suspensión y dosificación con un diseño de caudal final de 125 l/s, teniendo como punto de aplicación la cámara amortiguadora del Módulo 1. En esta etapa, el alcance se extiende para incluir la derivación y dosificación hacia la cámara amortiguadora del Módulo 2.

El trabajo incluye la revisión técnica, calibración y puesta a punto integral del sistema automático existente en la Casa Química (estación de descarga, aparejos, equipos de preparación, agitadores y bombas). Asimismo, comprende la intervención física en campo sobre la cañería de impulsión exterior existente del Módulo 1. En este punto de empalme externo se generará la derivación hacia el Módulo 2, incluyendo su correspondiente sistema de medición de caudal, valvulería, y el tendido completo de la nueva cañería de dosificación desde dicha derivación hasta los difusores de la cámara amortiguadora del Módulo 2.

Queda expresamente aclarado que el tendido físico de las bandejas portacañerías se provee y liquida bajo el Ítem 3.4.5.

Especificaciones Particulares

El ítem contempla la ejecución de una derivación desde el colector de impulsión instalado en la etapa anterior hasta el nuevo punto de dosificación.

Derivación, Medición en Campo y Conducción: Se deberá intervenir la cañería de impulsión exterior existente (que actualmente alimenta al Módulo 1) mediante la inserción de las piezas especiales ("Te" de derivación o múltiple) necesarias para generar el ramal hacia el Módulo 2.

Queda expresamente establecido que esta intervención se realizará fuera de la Casa Química. Sobre esta nueva rama se instalará un caudalímetro electromagnético (apto para fluidos abrasivos) para registrar, controlar y dosificar de forma independiente el caudal enviado al Módulo 2. A partir del caudalímetro, el Contratista proveerá e instalará la longitud total real necesaria de cañería de PVC-U Schedule 80, diámetro nominal DN 25 (1") con uniones termofusionadas, para alcanzar los difusores del Módulo 2.

Es exclusiva responsabilidad del Contratista relevar en terreno el recorrido óptimo y computar las cantidades, longitudes y accesorios reales necesarios para vincular el empalme con los difusores. Al tratarse de un ítem Global por Ajuste Alzado, no se reconocerán costos adicionales por variaciones de metraje, omisiones de cómputo, ajustes de trazado o imprevisiones del Oferente.

Instrumentación y Control: Suministro, montaje y calibración del caudalímetro electromagnético (abrasión), válvulas de regulación asociadas, y la provisión del cableado para la integración total de las señales al lazo PID del SCADA de la Planta.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI) por la adecuación, extensión y puesta en servicio operativa del sistema completo por Ajuste Alzado. El precio de la oferta constituye la compensación total por la provisión terminada y lista para su funcionamiento. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio, cableado o consumible que, aunque no esté explícitamente listado, sea necesario para el perfecto funcionamiento del sistema, incluyendo:

- Auditoría y Puesta a Punto: Mano de obra, insumos y materiales para la revisión, mantenimiento preventivo, recambio de piezas de desgaste (incluyendo la sustitución de cables de izaje o cadenas de carga, los cuales deberán ser obligatoriamente de acero galvanizado respetando las especificaciones mecánicas del fabricante original) y calibración de los equipos existentes (Big Bag, aparejos, agitadores y tanques).
- Empalme en Campo y Conducción CAP: Provisión de piezas especiales, válvulas, corte y empalme sobre la cañería exterior existente, armado de la derivación, y la provisión y tendido de la totalidad de la cañería de conducción de PVC-U Schedule 80 (DN 25) desde el punto de empalme hasta los difusores del Módulo 2.
- Sistema de Flushing: Provisión e instalación de la derivación de agua de servicio y válvulas de maniobra inyectadas inmediatamente aguas abajo del nuevo caudalímetro, para permitir el barrido de la nueva línea hacia el Módulo 2.

3.8.4 ADECUACIÓN Y EXTENSIÓN: PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LECHADA Y AGUA DE CAL

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, acarreo, verificación del sistema actual, readecuación, montaje y puesta a punto de los equipos de preparación de lechada de cal para el Módulo 2. El objetivo es garantizar la autonomía y duplicidad del sistema, operando con una concentración de lechada al 2 % para su posterior saturación.

El contratista es responsable de:

- Integrar el nuevo equipamiento a los dos (2) sistemas automáticos de preparación de la Etapa 1.
- Readecuar los tableros y colectores para permitir el funcionamiento en paralelo.
- Garantizar el suministro ininterrumpido de agua saturada de cal (0,15 %) hacia la Cisterna de Agua Tratada.

El ítem incluye la infraestructura de soporte, el tendido físico aéreo en bandejas de acero inoxidable con tapa (tanto en el interior como en el exterior hasta la cisterna), el tendido de las cañerías, los difusores de post-alcalinización, y la provisión, tendido y conexionado de la totalidad del cableado de potencia, control y señales necesario para el correcto funcionamiento del conjunto.

Especificaciones Particulares

Circuito de Lechada de Cal (2 %) hacia Saturadores:

Se proveerá, trasladará, adecuará e instalará una (1) nueva electrobomba dosificadora para lechada de cal hasta los saturadores, con manifold, cañerías de transporte y accesorios, que trabajará en conjunto con las existentes para cubrir la demanda del Módulo 2:

- Tipo de Bomba: Peristáltica industrial (específica para fluidos abrasivos y con sólidos en suspensión), accionada por motor trifásico.
- Rango de Operación: 60 a 300 l/h a una contrapresión de 3 kg/cm².
- Automatización: Incluye variador de frecuencia integrado al sistema de control para ajuste proporcional al caudal de agua tratada y caudalímetro electromagnético salida 4-20 mA apto para fluidos incrustantes, con reporte al SCADA.
- Conexiones: A la salida de cada bomba se instalará una "T" de derivación con válvula a diafragma, con entrada de agua para limpieza desde la línea de agua de servicio (incluyendo manómetro y doble válvula de aislamiento). Las conexiones flexibles se realizarán con manguera industrial y acoples rápidos tipo Camlock (no Storz) para facilitar el desarme.
- Conducción de Lechada: La línea de transporte de lechada de cal a saturadores irá por duplicado (operación y reserva) en PEAD Ø 63 mm PN 10 (Clase 10).

Sistema de Redilución (Agua de red):

Readecuación del sistema de suministro de agua de red (dilución/inyección) en PEAD PN 16, incluyendo:

- Rotámetro de lectura directa.
- Cañerías y válvulas reguladoras de presión y caudal.
- Sensor de flujo para detención automática de la bomba ante falta de agua de redilución.
- Calibración: Provisión de una (1) probeta graduada de 2 litros resistente a químicos para la verificación manual de la dosis.

Circuito de Agua de Cal (0,15%) hacia Post-Alcalinización:

Se adecuará la etapa de saturación para producir Agua de Cal (solución saturada clara al 0,15%) mediante los saturadores estáticos de la Etapa 1:

- Bombeo de Agua de Cal: Provisión, traslado, adecuación y montaje de una (1) electrobomba peristáltica adicional para el envío final al punto de inyección, con capacidad de 2 m³/h a 1,5 kg/cm². Estará equipada con motor trifásico, variador de velocidad, base estructural metálica para anclaje (skid) y readecuada al múltiple de admisión existente.
- Instrumentación: Instalación de un caudalímetro electromagnético de 2" (DN 50) con salida 4-20mA para el registro histórico y monitoreo en el SCADA central.

- Válvulas: Por el carácter incrustante del fluido, se prohíbe el uso de válvulas esféricas de ABS. Se proveerán válvulas mariposa con actuador eléctrico y posicionador para control PID, y válvulas a diafragma o mariposa (cuerpo PVC-U o PP, asiento EPDM) para maniobras de corte manual.
- Tendido de Cañerías: Ejecución de una doble línea (operación y reserva) de PEAD PN 16 de 50 mm (2") desde la Casa Química hasta la Cisterna de Agua Tratada. Se incluirá el manifold de conexión, válvulas manuales de cierre, válvulas de retención y uniones dobles/bridas para mantenimiento.
- Punto de Inyección (Difusores): El ítem incluye la provisión e instalación de las lanzas de inyección/difusores en el interior de la Cisterna de Agua Tratada, construidos en material anti-incrustante (PVC-U o PP), con sistema de extracción rápida mediante acople Camlock sobre el nivel del agua y válvula de retención.
- Sistema de Flushing: Se integrará un sistema de limpieza automática con agua a presión (lavado de líneas) para evitar la sedimentación de carbonatos, conectado a la red de agua tratada de la Etapa 1.

Configuración, Layout y Control:

Para los tendidos externos hacia la Cisterna de Agua Tratada, quedan estrictamente prohibidas las instalaciones enterradas (zanjeo). La totalidad de la conducción exterior deberá realizarse de forma aérea, alojada de forma exclusiva y excluyente en bandejas portacañerías de Acero Inoxidable con tapa extraíble.

El Contratista deberá cotizar la longitud total real de bandejas y cañerías necesaria según el replanteo definitivo en obra, no admitiéndose adicionales por diferencias de metraje.

Todas las líneas estarán identificadas mediante anillos de color según norma IRAM 2507 (o DIN 2403). La dosificación será regulada por un lazo cerrado de control PID en función del pH medido a la salida de la estación de impulsión. También se podrá operar en forma manual, con comando a distancia desde el Laboratorio de Planta.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI). El precio global y único constituye la compensación total por la ingeniería de detalle, la provisión de las dos (2) nuevas electrobombas peristálticas, la readecuación de los sistemas automáticos existentes de la Etapa 1, la totalidad de las conducciones de PEAD con sus bandejas de acero inoxidable, el sistema de flushing, la instrumentación asociada y la integración completa al SCADA de la Planta. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio, cableado eléctrico o consumible que, aunque no esté explícitamente listado en esta especificación, sea necesario para el perfecto funcionamiento del sistema.

La certificación se desglosará de la siguiente manera:

- 70% del valor del ítem: Al finalizar el montaje mecánico y eléctrico de ambas bombas (lechada y agua de cal), la instalación de las conducciones externas con sus respectivas bandejas de acero inoxidable y la colocación de la instrumentación de campo (caudalímetro, rotámetros y sensores).

- 30% del valor del ítem: Tras la aprobación de las pruebas de dosificación y estanqueidad, la verificación del correcto funcionamiento del sistema de lavado (flushing), la entrega de los manuales de operación y mantenimiento, y la visualización/comando efectivo de todas las variables desde el sistema SCADA.

3.8.5 ADECUACIÓN Y EXTENSIÓN DEL SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE POLIACRILAMIDA

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, montaje, verificación, readecuación y puesta en funcionamiento de las instalaciones existentes, y puesta en servicio de la ampliación del sistema de dosificación de Poliacrilamida.

A los fines de garantizar el funcionamiento integral del sistema (Módulo 1 + Módulo 2), el contratista deberá incluir:

- Auditoría y Puesta a Punto: Verificación técnica, limpieza profunda de las cubas de preparación existentes, y puesta en funcionamiento y calibración del dosificador de polvo volumétrico para la nueva demanda de caudal.
- Integración Hidráulica: Modificación y adecuación de los colectores de succión y descarga existentes para permitir la configuración de bombeo 2+1 (dos en operación y una reserva común).
- Sincronización de Control: Re-programación y adecuación del software del sistema de preparación y dosificación existente para integrarlo al nuevo nodo de control SCADA.
- Responsabilidad de Proceso: El contratista asume la responsabilidad total por la calidad de la solución madre preparada, no pudiendo alegar deficiencias en los equipos de la Etapa 1 como causal de incumplimiento en la dosificación, salvo vicios estructurales ocultos debidamente informados durante la ingeniería de detalle.

El ítem incluye el tendido de cañerías dobles (operación/reserva) hasta la acometida de los manifolds locales de maniobra ubicados en las cámaras de proceso (cuyas instalaciones terminales y difusores corresponden al Ítem 3.4.5). Incluye además la provisión, tendido y conexionado de la totalidad del cableado de potencia, control y señales necesario para el correcto funcionamiento del conjunto. Queda expresamente aclarado que la provisión y el montaje físico de las bandejas portacañerías exteriores se liquidan bajo el Ítem 3.4.5, limitándose la responsabilidad de este ítem (3.8.5) exclusivamente a la provisión, tendido y sujeción de los caños y cables por el interior de dichas bandejas.

Especificaciones Particulares

Este ítem comprende la implantación del sistema de segunda etapa y consiste en la provisión, traslado, montaje, readecuación a las instalaciones existentes, de dos (2) bombas dosificadoras en operación más una (1) en reserva para la dosificación hacia las Cámaras de Dispersión D3 (Terciarios), y sus cañerías de interconexión al sistema de agua de lavado, manifold de impulsión, accesorios y válvulas necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

En forma general, cada sistema cuenta con los siguientes elementos mínimos:

- Cañería de alimentación y salida de poliacrilamida y agua de dilución en acero inoxidable AISI 316 L, con todos sus accesorios.
- Válvulas esféricas en acero inoxidable AISI 316 L accionadas manualmente a la entrada y salida de cada bomba dosificadora, a la entrada y salida de cada caudalímetro de agua de acompañamiento, en cañería de aforo y sobre cada una de las cañerías de alimentación a las unidades de proceso.
- Bombas dosificadoras a tornillo (cavidad progresiva) con motor trifásico y variador de velocidad, conectadas al PLC para comando automático y reportes de estados de marcha y alarmas.
- Válvula de Alivio de Presión (seguridad) conectada a la salida de cada bomba.
- Caudalímetro electromagnético a la salida de cada bomba dosificadora de poliacrilamida, con salida de 4 a 20 mA para reporte de datos al PLC.
- Válvula sostenedora de presión (contrapresión) a la salida de cada sistema dosificador.
- Caudalímetro de agua de dilución, tipo rotámetro, con salida de 4 a 20 mA para reporte de datos al PLC.

Se utilizará la unidad de preparación automática de la Etapa 1 (Sistema de 3 cubas en serie de 100 l cada una). El contratista deberá:

- Realizar la interconexión hidráulica en el colector de succión de la solución madre al 1% para alimentar al nuevo par de bombas.
- Ajustar la lógica del dosificador de polvo volumétrico para absorber la demanda total de la Planta (125 l/s).

Tecnología de Bombeo:

- Desplazamiento positivo: Tipo tornillo helicoidal / cavidad progresiva.
- Capacidad: Rango de 2 a 25 l/h.
- Presión de descarga: Mínimo 5 kg/cm².
- Accesorios incluidos: Válvula de contrapresión, válvula de seguridad, amortiguador de pulsaciones y manómetro con separador de fluido.

Sistema de Redilución y Agua de Acompañamiento:

- Para garantizar la hidratación óptima del polímero antes del punto de inyección, se instalará un sistema de redilución en línea para llevar la solución del 1% al 0,1%:
- Equipamiento: Rotámetro (0-1 m³/h), electroválvula de corte sincronizada con la bomba y válvula reguladora de aguja.
- Mezclador Estático: Provisión e instalación de un mezclador estático en línea (DN 20 mm / 3/4") de Acero Inoxidable AISI 316 reforzado para asegurar la homogeneidad de la mezcla final.

Instrumentación, Control e Inyección:

- Inyección: Tendido de doble cañería (operación y reserva) de PEAD PN 16 (Diámetro Exterior 25 mm / DN 20) desde la Casa Química hasta las Cámaras de Dispersión D3 (Terciarios) del Módulo 2.
- Automatización: Cada bomba contará con su propio Variador de Frecuencia (VFD). El PLC deberá calcular la dosis de forma proporcional al caudal de entrada del Módulo 2 (Señal 4-20 mA).
- Bandejas Portacañerías: El tendido de las cañerías de PEAD y el cableado deberán alojarse ordenadamente en las bandejas portacañerías de acero inoxidable provistas bajo el Ítem 3.4.5, debiendo el Contratista dejarlas debidamente amarradas, soportadas y separadas físicamente de otras conducciones químicas para evitar interferencias.
- Señales: Integración al SCADA de: Marcha/Parada, Falla, Caudal de inyección y Alarmas de nivel bajo en cubas.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI). El precio global constituye la compensación total por la entrega de la ampliación operativa, sin admitirse adicionales por omisión de accesorios o longitudes de cañería. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio, cableado eléctrico o consumible que, aunque no esté explícitamente listado en esta especificación, sea necesario para el perfecto funcionamiento del sistema.

- 70% del valor del ítem: Al finalizar el montaje mecánico y eléctrico de las nuevas bombas, el tendido completo de la doble línea de inyección en sus respectivas bandejas, y la interconexión de todo el cableado de potencia y control.
- 30% del valor del ítem: Tras la verificación de la dosis de diseño (2 mg/l) en el Módulo 2, la aprobación de los lazos de control en el SCADA y la verificación de la repetibilidad de la dosis mediante tres ensayos de probeta consecutivos con un error menor al 2%.

3.8.6 TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE DOSIFICACIÓN

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión, transporte, montaje, conexión y puesta en marcha de un nuevo tablero eléctrico destinado al control de las nuevas líneas de dosificación. El tablero se instalará de forma contigua al tablero existente dentro de la Casa Química, y sobreelevado del piso mediante zócalo o estructura soporte de chapa plegada con tratamiento anticorrosivo homólogo al gabinete.

El ítem es terminado y listo para funcionar correctamente por Ajuste Alzado, e incluye:

- Desarmado, adecuación y reinstalación de las bandejas portacables y conductores existentes que interfieran con la nueva ubicación.
- Verificación y tendido del conductor de alimentación principal: La Contratista deberá realizar el cálculo de carga con un factor de simultaneidad de 0,9. Para fines de cotización, el Contratista deberá prever inexcusablemente la provisión y el tendido de un nuevo alimentador completo (cable tipo subterráneo

Sintenax o equivalente, sección a cálculo) desde el Tablero General de Planta (TGBT) hasta la Casa Química. Se establece una longitud de referencia máxima de 100 metros para el tendido (incluyendo zanjeo y/o bandejas), sin derecho a adicionales por este concepto.

- Integración de los variadores de frecuencia y señales de control al sistema SCADA.
- Tendido a Equipos de Campo: El Contratista deberá prever, proveer e instalar inexcusablemente la totalidad de los cables de fuerza motriz (potencia) y comando/señalización desde las bornas de este nuevo tablero hasta cada una de las bombas dosificadoras, agitadores, presostatos y sensores de nivel asociados a las nuevas líneas, incluyendo las canalizaciones, bandejas o cañeros flexibles estancos necesarios para su correcta acometida física a los equipos.

Especificaciones Particulares

Gabinete y Envolvente:

Dada la atmósfera corrosiva de la Casa Química, se exige:

- El gabinete del tablero estará fabricado en chapa de acero al carbono (espesor mínimo 1,6 mm) y deberá contar con tratamiento previo de desengrase, fosfatizado y terminación con pintura horneable en polvo poliéster o epoxi (espesor mínimo 90 micrones).
- Grado de Protección: IP 65 con cierre de seguridad de doble bit.
- Gestión Térmica y Anticondensación: Queda estrictamente prohibido el uso de ventilación forzada tradicional (ventiladores con filtro) que introduzcan aire del recinto al interior del tablero, a fin de evitar la corrosión de los componentes electrónicos por vapores químicos. La disipación del calor generado por los variadores deberá lograrse mediante el sobredimensionamiento de la envolvente (disipación natural) o mediante la instalación de un intercambiador de calor cerrado aire-aire que garantice el mantenimiento del grado IP 65. Adicionalmente, el gabinete deberá contar con una resistencia calefactora anticondensación comandada por higróstato/termostato.

Aparatología y Maniobra:

Todos los componentes serán de primera línea internacional (calidad industrial certificada), aprobados por la Inspección, y deberán seguir la estética y marcas del tablero existente. Contará mínimamente con:

- Corte General y Seguridad: Un (1) Interruptor Termomagnético General tetrapolar o tripolar según corresponda, descargadores de sobretensión transitoria, y un (1) pulsador de Parada de Emergencia (Golpe de puño con retención) en el frente del tablero que desvincule la potencia de todos los accionamientos.
- Protecciones: Interruptores termomagnéticos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad (inmunizados o Clase A para evitar disparos intempestivos por los variadores) individuales por cada bomba dosificadora y circuitos auxiliares.

- Tensión de Control: Inclusión de fuente de alimentación switching de 24 Vcc, debidamente dimensionada, para la alimentación de comandos, sensores y señalización.
- Mando Local: Selectores de tres posiciones (Manual-0-Automático) para cada bomba. En "Manual", la bomba funcionará a velocidad local (ajustable por potenciómetro instalado en puerta); en "Automático", recibirá la consigna de velocidad y marcha del PLC/SCADA.
- Señalización: Luces piloto tipo LED (24 Vcc) en puerta frontal para "Marcha" (verde), "Parada" (rojo) y "Falla/Sobrecarga" (ámbar).
- Variadores de Frecuencia (VFD): Se proveerá e instalará un (1) variador de frecuencia dedicado de forma exclusiva para cada bomba dosificadora (relación 1 a 1, sin conmutaciones compartidas). Estarán montados sobre placa fondo o riel DIN, con filtros EMC integrados y módulo de comunicación nativo Modbus TCP o Ethernet/IP para su integración directa al SCADA.
- Infraestructura de Red Interna (Switch Ethernet): El Contratista deberá proveer e instalar dentro del gabinete un (1) Switch Ethernet Industrial (no administrable, montaje en riel DIN, alimentación 24 Vcc, puertos suficientes según cantidad de equipos más 20% de reserva). Este equipo concentrará la red de todos los variadores de frecuencia y módulos I/O del tablero, dejando un único puerto de enlace (Uplink) disponible para la conexión hacia el PLC/SCADA de la Planta. El Contratista deberá prever, proveer y tender, a su entero cargo, el cableado de red de datos exterior (Fibra Óptica o UTP Cat 6 apto exterior, según distancia) desde este Switch hasta el nodo de red o PLC principal de la Planta, incluyendo sus canalizaciones.
- Adquisición de Datos: Provisión de un módulo de Entradas/Salidas Remotas (Remote I/O) con comunicación Ethernet para la recolección de las señales cableadas (estados de selectores, parada de emergencia, etc.) y su transmisión al PLC central.

Instalación e Identificación:

- Cableado de Potencia y Comando: Conductores de cobre electrolítico (norma IRAM NM 247-3), con terminales preaislados tubulares (tipo TIF), identificados ineludiblemente en ambos extremos con anillos numerados en correspondencia exacta con el plano unifilar.
- Cableado de Red y Analógico: Todos los Patch Cords internos serán de categoría industrial. El cableado desde los potenciómetros de puerta hasta los variadores/módulos se realizará inexcusablemente con cable mallado (blindado) para evitar interferencias electromagnéticas.
- Borneras: De tipo gorrón o resorte, ignífugas, identificadas y separadas físicamente por niveles de tensión (Potencia / Control / Señales analógicas).
- Documentación: Se entregará el esquema unifilar, diagrama de comando, plano de borneras y disposición de componentes en formato digital (CAD/PDF) y una copia plastificada fijada en el interior de la puerta del gabinete.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI). El precio global constituye la compensación total por el tablero totalmente instalado, conexionado y certificado. El precio cotizado será integral e incluye cualquier elemento menor, pieza especial, accesorio, terminales, rotuladores, cableado interno/externo, zanjeo o consumible que, aunque no esté explícitamente listado en esta especificación, sea necesario para el perfecto y seguro funcionamiento del sistema.

- 70% del valor del ítem: Una vez instalado físicamente el gabinete, adecuadas las bandejas, finalizado el tendido del alimentador principal y el cableado de campo, y verificado el encendido de los componentes de maniobra locales.
- 30% del valor del ítem: Tras la verificación de la lógica de control (Manual/Automático), el ajuste de los lazos PID, la correcta visualización/comando de estados en el SCADA y la entrega de los planos Conforme a Obra

Dada la naturaleza de liquidación Global (Ajuste Alzado) del presente ítem, los listados de materiales, piezas y tareas detallados se consideran de carácter enunciativo y no limitativo. Se considerará indefectiblemente incluido en el precio cotizado cualquier equipo, material, herraje, canalización, consumible, labor eléctrica o de software que resulte indispensable para entregar la instalación completamente terminada, ensayada y en perfecto estado de funcionamiento, de acuerdo con las reglas del buen arte. Queda expresamente establecido que el Contratista no podrá reclamar costos adicionales bajo el concepto de omisiones en el pliego o falta de detalles constructivos.

3.9 SISTEMA DE CLORACIÓN

3.9.1 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIPOCLORITO DE SODIO

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, acarreo, descarga, montaje, ensayos y puesta en servicio operativa de dos (2) tanques de almacenamiento para hipoclorito de sodio líquido al 10%. El alcance incluye, pero no se limita a:

- Materiales y Equipos: Provisión de todos los materiales principales (tanques, perfiles, chapas, bombas, válvulas) y accesorios menores (bulonería de acero inoxidable, selladores químicos, pinturas, soportes, anclajes, juntas de estanqueidad) necesarios para la correcta terminación de la obra.
- Mano de Obra: Empleo de personal especializado para la ejecución de la obra civil (hormigonado, armadura), aplicación de revestimientos técnicos, montajes mecánicos de precisión y conexionado eléctrico/instrumental.
- Equipos y Maquinaria: Provisión de equipos de izaje (grúas o hidroelevadores), herramientas eléctricas, equipos de termofusión para tuberías, y todos los elementos de seguridad necesarios para las tareas en altura o con químicos.
- Infraestructura Asociada: Ejecución completa de la platea de fundación y batea de contención, revestimiento epóxico amarillo, estructura de protección climática (tinglado), estación de carga para camión cisterna, iluminación y líneas de aducción y dosificación.

- Ensayos y Documentación: Realización de todas las pruebas de estanqueidad en obra y la entrega de manuales de operación y planos Conforme a Obra.
- Servicios Auxiliares de Limpieza: Instalación de la extensión de la red de agua de servicio interna con canilla de 3/4", manguera reforzada de 25 metros de longitud y portarrollo metálico fijado a un pilar a construir.
- Seguridad y Emergencia: Provisión de matafuegos reglamentarios y señalética de seguridad para productos corrosivos.

Especificaciones Particulares

Los depósitos han sido dimensionados para asegurar una autonomía de 60 días operando a régimen máximo (125 l/s).

Construcción y Materiales:

- Serán construidos en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) mediante proceso de laminado industrial (Hand Lay-up o Filament Winding).
- Resina: Se utilizará resina de tipo bisfenólica (viniléster o similar) de alta resistencia química para la barrera interna de corrosión.
- Barrera de Corrosión: Contará con una capa interna rica en resina reforzada con velo de superficie (tipo C) con un espesor mínimo de 3,5 mm, garantizando estanqueidad total frente a la agresividad del reactivo.
- Geometría: Cilíndrica horizontal con cabezales elípticos. Capacidad unitaria de 12.000 litros (total: 24.000 litros).
- Terminación Exterior: Capa de gel-coat color blanco con aditivos de protección contra radiación ultravioleta (UV).

Normativa y Resistencia:

Serán construidos bajo normas de diseño, estructura y producción internacionales, incluidos:

- Diseño Estructural: Bajo norma ASTM D 4097 (Laminado por contacto) o ASTM D 3299.
- Resistencia Físico-Química: Aprobado para almacenamiento de hipoclorito de sodio con concentración hasta el 20%.
- Carga de Diseño: Tanque con resistencia mecánica para líquidos con densidad de 1,30 g/cm³ o más.

Certificación:

El Contratista deberá entregar, junto con los tanques, el certificado de aptitud del material firmado por el fabricante, validando la compatibilidad de la resina bisfenólica con el Hipoclorito de Sodio líquido.

Accesorios e Instrumentación (Instalados en fábrica):

Cada unidad deberá contar, como mínimo, con:

- Boca de hombre: De un diámetro mínimo de 500 mm, con tapa abulonada y junta de estanqueidad de EPDM o Vitón.
- Conexiones Embridadas: Bridas bajo norma ANSI B16.5 en PRFV o CPVC para las líneas de carga, succión, venteo y drenaje.
- Venteo Atmosférico: Diámetro mínimo de 3 pulgadas, diseñado con cuello de ganso para evitar presiones o vacíos internos durante maniobras de transferencia o descarga de camión.
- Indicación de Nivel:
 - a) Escala graduada externa protegida (litraje cada 500 litros).
 - b) Sistema de medición continua por sensor ultrasónico o de radar (sin contacto con el líquido agresivo) con salida 4-20 mA, recubierto en PVDF o PTFE, con alarma alta/baja configurada en el PLC con alarma alta o baja (para protección de sobrellenado o protección contra marcha en vacío).
- Maniobra y Anclaje: Orejas de izaje reforzadas y anclajes (sillas/cunas) dimensionados para fijación definitiva a la base de hormigón.
- Boca de Carga Camión: Conexión de 2 o 3 pulgadas (según estándar ASSA) equipada con acople rápido tipo Camlock.
- Purga: Cañería y válvula de purga total instalada en el punto más bajo para facilitar tareas de limpieza y drenaje de sedimentos.

Apoyo de Hormigón Armado y Asientos:

Los dos (2) tanques horizontales de almacenamiento descansarán sobre cunas de apoyo de hormigón armado, diseñadas específicamente para distribuir el peso del equipo lleno sobre la platea de fundación, evitando concentraciones de tensiones en el cuerpo cilíndrico del PRFV. Se construirán dos (2) cunas por cada tanque, ubicadas según las recomendaciones del fabricante del depósito.

Las cunas serán construidas en Hormigón Armado calidad H-35 (igual que la platea), con armadura de acero ADN 420 dimensionada según cálculo estructural para soportar la carga vertical. Deberán estar vinculadas monolíticamente a la platea de fundación mediante hierros para evitar deslizamientos.

La superficie superior de la cuna deberá tener una forma curva que copie con exactitud el radio exterior del tanque. La superficie de hormigón curva deberá tener un acabado alisado fino, libre de rebabas o aristas filosas que puedan dañar la interfaz elastomérica.

La totalidad de la superficie de las cunas de hormigón (laterales y la cuna curva propiamente dicha) deberá recibir el mismo esquema de revestimiento epóxico color Amarillo de Seguridad que el resto de la batea de contención, asegurando la continuidad de la barrera química.

Entre la superficie curva de hormigón y el tanque de PRFV se colocará obligatoriamente una banda de material elastomérico para actuar como amortiguador de irregularidades, permitir micro-movimientos por dilatación

térmica y proteger al tanque de la abrasión, de Neopreno o EPDM macizo de alta densidad, de un espesor mínimo de 12 mm. Deberá estar adherida al hormigón mediante un adhesivo de contacto de grado industrial resistente al agua para evitar su desplazamiento durante el montaje del tanque.

Cada tanque estará asegurado a sus dos cunas de hormigón mediante un sistema de anclaje para evitar rotaciones o desplazamientos.

Batea y Fundación:

Se construirá una unidad de confinamiento estanca para prevenir derrames y proteger el medio ambiente. Serán de Hormigón Armado tipo H-35 con aditivo hidrófugo integral, diseñada para soportar una carga estática del peso de los depósitos llenos.

- Dimensiones Internas de la Batea: 6,00 m (Largo) x 6,00 m (Ancho) x 0,50 m (Alto)
- Espesor de Muros: 0,20 m.
- Capacidad de Confinamiento: 18,00 m³ (Superior al 110% del tanque de mayor volumen, cumpliendo normativa).
- Terminación de Base: Pendiente del 1,5 % hacia un sumidero de vaciado de 1".
- Revestimiento Epóxico de Seguridad
- Con sumidero, rejilla de protección y válvula esférico en la salida del desagüe
- La platea de fundación será de un espesor mínimo de 20 cm, calculada para soportar el peso de ambos tanques llenos (24 toneladas) más el peso propio de la estructura, sin asentamientos diferenciales que fisuren el revestimiento epóxico.

Toda la superficie interna de la batea (piso, y muros interiores y exteriores) recibirá un tratamiento de protección: Preparación: Lijado mecánico y limpieza profunda de la base.

- Imprimación: Capa de primer epóxico de alta adherencia.
- Capas: Mínimo tres (3) capas de pintura epóxica autonivelante de altos sólidos.
- Espesor y Color: Espesor final 300 micrones, color Amarillo de Seguridad.
- El revestimiento debe subir por los muros laterales interiores y exteriores, formando una pileta monolítica.

Cubierta de Protección Metálica:

Para evitar la degradación térmica del hipoclorito y el ingreso de agua pluvial a la batea, se instalará un techado superior.

- Dimensiones del Techo: 7,50 m x 7,50 m,
- Material: Chapa acanalada Cincalum N° 25 sobre estructura metálica.
- La estructura será del tipo tinglado a un agua con pendiente mínima del 10%.
- Columnas: Se utilizarán tubos estructurales cuadrados de 100x100x3.2 mm (mínimo) o perfiles UPN 120, anclados a bases de hormigón mediante planchuelas de 1/2" y pernos de anclaje.

- Los elementos de soporte de cubierta serán perfiles de acero conformado en frío tipo C de 120x50x2.5 mm (espesor mínimo), dispuestos con una separación máxima de 1.00 m entre sí.
- Debido a la cercanía con vapores de cloro, no se aceptará el uso de perfiles de espesor menor a 2.5 mm. Toda la estructura será tratada con limpieza mecánica (grado comercial), dos manos de fondo epóxico de alto espesor y terminación con esmalte poliuretánico bicomponente.
- Altura libre estimada del techo en el punto más bajo 5,00 m.

Verificación Estructural y Acción del Viento:

La totalidad de la estructura (columnas, correas, anclajes y fijaciones) deberá ser verificada mediante memoria de cálculo firmada por profesional competente. El diseño deberá resistir una velocidad de viento básica de 120 km/h (o la que exija la normativa vigente si fuera superior), considerando especialmente los coeficientes de succión para cubiertas abiertas (tinglados). Se deberá asegurar la estabilidad al vuelco y al arrancamiento.

Escalera de Acceso:

Se proveerá e instalará una estructura de acceso a la parte superior de los tanques para tareas de operación, inspección y mantenimiento. Debido al ambiente altamente corrosivo, la estructura deberá ser fabricada íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316. No se aceptará el uso de acero al carbono galvanizado o pintado.

La Escalera de Acceso será de tipo escalera con peldaños antideslizantes. Si la altura de ascenso supera los 2,00 m, deberá contar obligatoriamente con una jaula de protección (guardahombre) conforme a las normas de seguridad laboral vigentes.

Luminaria LED Hermética de Alta Resistencia Química:

Debido a la cercanía con vapores de cloro, las luminarias deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Luminaria fabricada en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) o Policarbonato de alta densidad.
- Con cierres en Acero Inoxidable AISI 316, tipo Luminaria LED Estanca, de 40 W a 60 W por unidad, luz fría, IP66, y soportes con tornillería de acero inoxidable AISI 316.
- La instalación eléctrica debe ser íntegramente en PVC rígido o cañería de polipropileno, con cajas de paso estancas (IP65) y prensacables plásticos.
- Dos unidades de forma simétrica ubicadas sobre los pasillos o la plataforma de operación, evitando que queden directamente sobre las bocas de venteo de los tanques, donde la concentración de vapores es máxima.

Ensayos y Control de Calidad:

Antes de la puesta en servicio, el Contratista deberá certificar:

- Ensayos de Fábrica: Certificados de calidad de resina y protocolos de estanqueidad pre-despacho

- Ensayo de Estanqueidad de Tanques (En Obra): Llenado con agua durante 24 horas. Se verificará la ausencia de goteos en bridas o deformaciones.
- Ensayo de Batea: Llenado con agua hasta 20 cm de altura durante 48 horas. No se admitirán descensos de nivel (salvo evaporación verificada por testigo) ni filtraciones en juntas.
- Verificación Hidráulica: Prueba de válvulas de seccionamiento y colectores de CPVC para asegurar el cierre estanco de las líneas hacia la aducción.
- Toda la estructura metálica y equipos eléctricos deberán estar vinculados a un sistema de puesta a tierra independiente, con su correspondiente protocolo de medición.

Todas las válvulas manuales y automáticas integrantes del sistema de dosificación y almacenamiento de productos químicos deberán ser sin partes metálicas en contacto con el fluido. El cuerpo de las mismas será de PVC-C (PVC clorado) o PVC de alta densidad, con asientos de teflón (PTFE) y sellos elastoméricos de FKM (Viton). No se aceptará el uso de válvulas con componentes internos de acero inoxidable u otros metales, ni sellos de goma natural o nitrilo.

También se proveerá e instalará una boca de carga remota ubicada en la periferia de la batea de contención, en un sector de fácil acceso para el camión cisterna. El punto de conexión debe estar a una altura de entre 0,80 m y 1,00 m sobre el nivel del suelo para facilitar la maniobra del operador. Se utilizará un conector tipo Camlock de 2" o 3" (a definir según estándar de los proveedores locales de ASSA), fabricado en Polipropileno reforzado. Contará con una tapa ciega con cadena de seguridad para evitar el ingreso de suciedad. El contratista deberá verificar que la ubicación de la boca de carga permita el libre posicionamiento del camión cisterna sin obstruir caminos internos y garantizando un radio de giro seguro para el vehículo.

El acople estará alojado dentro de una caja de contención de PRFV o acero inoxidable con drenaje dirigido hacia el interior de la batea, para capturar cualquier goteo durante la desconexión de la manguera del camión.

La conducción desde la boca de carga hasta la parte superior de los tanques se realizará en PVC-C (PVC Clorado) o Polipropileno (PP) de alta densidad, con soportes cada 1,50 m. Para garantizar una operación segura, la línea de carga contará con

- Válvula de Bloqueo, tipo bola, material PVC-C con sellos de Viton, ubicada inmediatamente después del acople rápido.
- Válvula de Retención: De tipo clapeta o bola en material plástico, para evitar el retroceso del producto hacia el camión o el vaciado accidental de la línea en caso de rotura de la manguera de descarga.
- Tee de Limpieza: En el punto más bajo de la línea para permitir el lavado con agua tras la descarga.

Señalética y Pictogramas de Seguridad:

Pictogramas de Riesgo Químico (Sistema Globalmente Armonizado - GHS): Se deberán instalar carteles rígidos con los siguientes pictogramas de seguridad para identificar el producto almacenado:

- Corrosivo: Icono de vertido sobre mano y metal, indicando la agresividad del reactivo sobre la piel y materiales.

- Peligro para el medio ambiente: Icono de árbol y pez muerto, advirtiendo sobre el impacto de derrames fuera de la batea de contención.
- Signo de Exclamación: Para advertir sobre la toxicidad aguda y sensibilidad dérmica.
- Identificación del Tanque y Contenido Cada tanque de PRFV deberá contar con letreros claramente legibles que indiquen: Nombre del Producto: "HIPOCLORITO DE SODIO - 10%" en letras negras sobre fondo amarillo o blanco, Capacidad Nominal: "Capacidad: 12.000 Litros".
- Diamante NFPA 704: Identificación de riesgos (Azul: 3 - Riesgo a la salud; Rojo: 0 - Inflamabilidad; Amarillo: 1 - Inestabilidad; Blanco: COR/OX - Especial).

Señales de Obligación (Uso de EPP): En el punto de carga remota para camiones y en el acceso a la escalera, se colocarán carteles circulares azules con pictogramas blancos indicando el uso obligatorio de:

- Protección ocular (Antiparras químicas).
- Guantes de nitrilo o PVC.
- Calzado de seguridad / Botas de goma.
- Máscara facial o protección respiratoria.
- Cartelería de Advertencia y Prohibición "PELIGRO: TRABAJO EN ALTURA": Ubicado en el inicio de la escalera "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO".
- En el perímetro de la batea de contención: "PROHIBIDO FUMAR".

Debido a la atmósfera corrosiva por los vapores de cloro mencionados en el alcance, se prohíbe el uso de carteles de chapa galvanizada o pintada.

- Soporte: Placas de Polipropileno de alto impacto o PRFV de 3 mm de espesor mínimo.
- Impresión: Serigrafía con tintas resistentes a rayos UV y ataques químicos, con laminado protector transparente.
- Fijación: Mediante tornillería de Acero Inoxidable AISI 316 o precintos plásticos de alta resistencia (PA66).
- No se aceptará el uso de adhesivos de contacto simples que se degraden con el cloro.
- Dimensiones: Mínimo de 200 x 300 mm para pictogramas y 400 x 600 mm para el cartel general de la batea.

Sistema de Limpieza y Agua de Servicio:

Se instalará una canilla de bronce de 3/4" con conexión para manguera. Se proveerán 25 metros de manguera de alta resistencia (apta para intemperie) y un portarrollo metálico de alta resistencia fijado a un pilar de la estructura, ubicado bajo sombra.

Se incluye la provisión, transporte y el montaje del tendido de la línea de agua de servicio de la Planta desde el colector, derivación o punto de la red de agua más cercano al sector de almacenamiento de los tanques de cloro.

La cañería deberá extenderse hasta el pilar específico de la estructura (tinglado) de los tanques de hipoclorito donde se instalará la canilla de 3/4" y el portarrolo.

El precio del ítem incluye la totalidad de los metros lineales necesarios para la conexión, independientemente de la distancia al colector existente, así como las tareas de zanjeo, relleno, compactación, rotura y posterior reparación de veredas o pavimentos que el recorrido exija, y retiro de escombros y material sobrantes.

La cañería será de material resistente a la intemperie (preferentemente PVC PN 10 o Acero Inoxidable si el tramo es expuesto) para garantizar durabilidad ante la atmósfera oxidante del hipoclorito, con una válvula de corte tipo esclusa con su caja de alojamiento. El tramo final sobre el pilar deberá estar firmemente anclado mediante grampas de acero inoxidable y finalizar en una canilla de bronce de 3/4" con acople rápido para la manguera de limpieza.

Seguridad Contra Incendios y Química:

Se proveerá un matafuego reglamentario de 5 kg de polvo químico seco (ABC) con certificación vigente e instalado con su correspondiente chapa baliza y soporte.

Forma de Medición y Pago

La medición será global (GI) y se liquidará el precio estipulado para el mismo en el ítem Planilla de Cotización, según el siguiente detalle:

- 70% del ítem: Una vez finalizada la obra civil (platea y batea), aplicado el revestimiento epóxico, montados los tanques, ejecutada la estructura de cubierta y completada la instalación electromecánica (bombas, cañerías y tableros).
- 30% del ítem: Una vez aprobados satisfactoriamente los ensayos de estanqueidad de 48 horas, verificada la integración total al sistema SCADA, realizada la limpieza final.

La oferta es por el sistema completo, terminado y en perfecto estado de funcionamiento, por lo que el Contratista no podrá alegar omisión de accesorios o materiales menores para solicitar adicionales, debiendo suministrar todo lo necesario para cumplir con el fin operativo del sistema.

3.9.2 SISTEMA DE BOMBEO Y DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO

Alcance

El presente ítem comprende la provisión, transporte, montaje, conexionado eléctrico e hidráulico, calibración, ensayos y puesta en servicio de nueve (9) electrobombas dosificadoras de diafragma destinadas a la dosificación de hipoclorito de sodio líquido al 10 %.

El sistema se organiza en tres (3) conjuntos funcionales independientes (precloración, postcloración y para combatir el mejillón dorado), cada uno con sus respectivas líneas de succión desde los tanques de almacenamiento en PRFV y líneas de impulsión hasta los puntos de aplicación definidos, incluyendo la totalidad

de accesorios, instrumentación, automatización y dispositivos de seguridad necesarios para garantizar un funcionamiento automático, continuo y seguro.

El alcance incluye también la intervención civil, limpieza y reacondicionamiento integral de la Sala de Cloración existente (construida en la Primera Etapa), donde se alojarán los equipos y tableros.

Especificaciones Particulares

Reacondicionamiento y Ubicación en Sala de Cloración Existente:

A diferencia de los tanques de almacenamiento (ubicados en el exterior), las electrobombas dosificadoras, sus racks de montaje y los tableros eléctricos de control se ubicarán obligatoriamente dentro de la Sala de Cloración existente (de tubos de gas cloro). Para ello, el Contratista deberá ejecutar las siguientes tareas:

- Desmantelamiento, Retiro y Logística de Equipamiento Existente: Comprende el desmontaje técnico y retiro de la torre de neutralización de cloro gas, unidades de bombeo, colectores de aspiración e impulsión, soportería metálica, bandejas y el cableado integral (potencia y control) de la instalación anterior que interfiera con la nueva implantación. Los trabajos deberán ejecutarse garantizando la integridad de los componentes y la seguridad estructural de la sala. El contratista será responsable de la clasificación, carga y transporte de todo el material retirado hasta el lugar de depósito definitivo que la Inspección de Obra determine, ya sea dentro o fuera del predio de la Planta (en un radio a definir por el Proyecto Ejecutivo). No se darán por concluidas estas tareas hasta que el sitio de disposición final haya sido aprobado y el acta de recepción de materiales por parte del Comitente sea firmada.
- Acondicionamiento Civil: Preparación integral de la sala, incluyendo reparación de revoques, limpieza profunda y el pintado de todas las paredes interiores en color blanco (utilizando pintura epoxi o poliuretánica apta para ambientes químicos).
- Conexionado: Las líneas de succión provenientes de los tanques exteriores deberán canalizarse de forma segura hacia el interior de la sala, garantizando el sellado estanco de los pasamuros.

Con el objeto de asegurar la compatibilidad química, durabilidad y seguridad operativa frente al manejo de hipoclorito de sodio, todas las bombas y componentes en contacto con el producto deberán cumplir, como mínimo, con las siguientes condiciones:

- Cabezales de dosificación: Construidos íntegramente en PVDF, quedando expresamente prohibido el uso de componentes metálicos en contacto con el fluido.
- Diafragmas: De PTFE (Teflón), de una sola pieza, aptos para servicio continuo y alta resistencia química.
- Válvulas y asientos: De cerámica o vidrio, con sellos elastoméricos de FKM (Viton).
- Sistema de control: Regulación dual, manual y automática, mediante señal analógica externa 4–20 mA, proporcional al caudal de agua tratada, suministrada por el PLC de la planta.
- Protección ambiental: Grado de protección mínimo IP65. con instalación definitiva en el interior de la Sala de Cloración reacondicionada.

- Tableros y Control de Potencia: Control dual proporcional para bombas electromagnéticas (Sistemas A y C) y Variadores de Frecuencia (VFD) integrados en tablero exclusivamente para las bombas a motor (Sistema B).

Calidad de los Equipos y del Fabricante:

Para garantizar la fiabilidad del sistema, se establecen los siguientes estándares de calidad:

- Certificación del Fabricante: El fabricante de las electrobombas deberá contar obligatoriamente con certificación de gestión de calidad ISO 9001:2015 (o superior) vigente, garantizando procesos estandarizados en la producción y ensayo de los equipos.
- Estándares de Fabricación: Las bombas deberán ser de primera calidad, de marcas con reconocida trayectoria y manejo de químicos agresivos. Se deberá entregar, junto con los equipos, los certificados de ensayos de fábrica y las hojas de datos técnicos garantizados.

Configuración de los Sistemas

Sistema A – Postcloración (Desinfección Final)

- Función: Garantizar la desinfección final del agua tratada previo a su ingreso a la cisterna de almacenamiento.
- Punto de inyección: Línea de ingreso a la cisterna de almacenamiento de agua tratada.
- Configuración: Tres (3) bombas dosificadoras, dispuestas bajo criterio de redundancia 2 en operación + 1 en reserva.
- Regulación dual mediante ajuste de frecuencia de pulsos/carrera integrado en la propia bomba, controlado por señal 4-20 mA desde el PLC.
- Capacidad de dosificación: Caudal de 2 a 20 l/h cada una, a 5 bar de presión
- Cañería de dosificación, instalación en bandeja

Sistema B – Control del Mejillón Dorado (Limnoperna Fortunei):

- Función: Prevenir la fijación larval y el desarrollo de colonias de mejillón dorado en la cañería de aducción y estructuras asociadas a la obra de toma.
- Punto de inyección: Cámara de aspiración de la Obra de Toma, sobre la línea de agua cruda.
- Configuración: Tres (3) bombas dosificadoras, bajo esquema 2 en operación + 1 en reserva. Se proveerá un Variador de Frecuencia (VFD) exclusivo por cada unidad, con protocolos Modbus TCP, Profinet o Ethernet/IP para integración al SCADA.
- Modo de operación: Dosificación continua en régimen preventivo, con posibilidad de incremento de caudal (dosificación de choque) durante los períodos de mayor riesgo biológico, particularmente en primavera y verano, 30-300 l/h por bomba a 5 bar.

- Capacidad de diseño: El sistema deberá permitir la regulación del caudal desde un régimen mínimo preventivo del orden de 2,2 l/h hasta los caudales máximos establecidos en la memoria de cálculo.
- No se admitirá el uso de cañerías de PVC transparente expuestas a la intemperie. La conducción deberá instalarse protegida mecánicamente mediante caño camisa, bandeja portacaños con tapa u otro sistema equivalente dentro del predio de la planta, a fin de evitar la degradación del hipoclorito por exposición a radiación ultravioleta y minimizar riesgos mecánicos.
- Para asegurar que el Sistema pueda operar tanto en régimen preventivo (2,2 l/h) como en choque (300 l/h), y debido a la amplia variabilidad entre el régimen preventivo y el de choque, las bombas seleccionadas deberán garantizar un rango de ajuste de caudal mínimo de 100:1 (o superior), manteniendo la linealidad y precisión de la dosificación en todo el espectro mediante la combinación del ajuste de carrera y el variador de frecuencia.
- Se ejecutará la longitud necesaria según el recorrido definitivo de obra para alcanzar el punto de inyección en la Obra de Toma. El contratista será responsable de verificar en terreno las distancias reales y garantizar que el sistema de bombeo venza las pérdidas de carga para asegurar el caudal de choque de 300 l/h en la punta de la lanza.

Sistema C – Precloración

- Función: Tiene como propósito principal la reducción de la carga microbiológica inicial y la inhibición del crecimiento algal en las unidades de proceso, asegurando la preservación de la vida útil de los mantos filtrantes. El agente oxidante a utilizar es hipoclorito de sodio líquido al 10%.
- Puntos de Inyección: El diseño se basa en un concepto de flexibilidad total, permitiendo tres escenarios de dosificación mediante un colector de distribución cruzada:
 - a) Punto A (Cámara Amortiguadora): Destinado a garantizar un tiempo de contacto prolongado desde el inicio del tren de tratamiento.
 - b) Punto B (Canal de Agua Sedimentada): Inyección focalizada previa al ingreso a los filtros para un control biológico específico en los mantos.
 - c) Dosificación Simultánea: Permite el reparto del caudal en ambos puntos para optimizar la demanda de cloro según las variaciones en la calidad del agua cruda.
- Configuración de Bombeo: Se proveerán tres (3) electrobombas dosificadoras de diafragma: dos (2) unidades para operación continua (una por módulo potabilizador) y una (1) unidad de reserva con capacidad de reemplazo inmediato para cualquiera de las líneas activas.
- Capacidad y Rendimiento: Cada bomba tendrá un rango de dosificación de 2 a 20 l/h con una contrapresión de 5 kg/cm². El sistema deberá ser capaz de alcanzar una dosis de hasta 4 o 5 mg/l para responder ante eventos extraordinarios del río, tales como crecidas o floraciones algales intensas.
- Regulación dual mediante ajuste de frecuencia de pulsos/carrera integrado en la propia bomba, controlado por señal 4-20 mA desde el PLC.
- Materiales Compatibles: La red de dosificación se ejecutará íntegramente en materiales inertes compatibles con el reactivo (tubería de PVDF/PP). Incluirá válvulas de aislamiento, de retención en los puntos de inyección y reguladores de flujo para el ajuste fino en cada derivación.

- Protección del Cabezal: Cada línea contará con una válvula de contrapresión y una válvula de alivio (seguridad) para resguardar la integridad de la bomba ante posibles obstrucciones.
- Mantenimiento Operativo: Se instalarán lanzas de inyección extraíbles tanto en la Cámara Amortiguadora como en el Canal de Agua Sedimentada, permitiendo la limpieza periódica de incrustaciones de carbonatos sin necesidad de interrumpir el flujo en la conducción principal.

Accesorios Obligatorios por Bomba:

Cada bomba dosificadora deberá contar, como mínimo, con el siguiente conjunto de accesorios, montados sobre tablero o rack dedicado:

- Columna de calibración: Vaso graduado de 1.000 ml para verificación volumétrica del caudal dosificado mediante medición cronometrada.
- Amortiguador de pulsaciones: De instalación obligatoria en el Sistema B, dispuesto en la descarga de cada bomba, a fin de eliminar vibraciones y reducir la fatiga mecánica de la conducción.
- Válvulas de seguridad: Válvula de contrapresión y válvula de alivio para la adecuada protección del diafragma y del sistema de impulsión.
- Control de flujo (flow/no-flow): Sensor de flujo conectado al PLC, que permita interbloquear la dosificación con la operación hidráulica de la obra de toma, habilitando la inyección únicamente en presencia de flujo de agua.

Los sistemas de dosificación se integrarán plenamente al PLC–SCADA central de la planta, contemplando como mínimo:

- Dosificación proporcional automática en función de la señal de caudal.
- Alarmas de nivel bajo y reserva crítica a partir de los sensores instalados en los tanques de PRFV.
- Parada automática y generación de alarmas visuales y sonoras ante detección de falta de flujo de producto químico.

Diámetro y Longitud de Línea:

La línea de impulsión de los 3 Sistemas de Dosificación se ejecutará en cañería de diámetro nominal ½", fabricada en PVC-C (Schedule 80) o PVDF.

Se ejecutará la longitud necesaria según el recorrido definitivo de obra para alcanzar el punto de inyección, garantizando la presión de llegada requerida. El contratista será responsable de ejecutar la longitud total necesaria según el recorrido definitivo aprobado en los planos de detalle y conforme a obra. Dicha instalación deberá garantizar que el caudal y la presión de llegada en el punto de inyección sea la establecida en la memoria de cálculo, considerando todas las pérdidas de carga distribuidas y localizadas del sistema encamisado.

Protección de Líneas de Dosificación:

A fin de evitar la degradación del hipoclorito por radiación UV y minimizar riesgos de roturas mecánicas o derrames, se establece:

- Sistema de Conducción: Las cañerías de dosificación deberán instalarse obligatoriamente dentro de un tubo de protección (caño camisa) de PVC rígido o material equivalente, que actúe como encamisado de seguridad.
- Disposición en Planta: Dentro del predio de la planta, las líneas encamisadas deberán disponerse de forma ordenada sobre bandejas portacaños con tapa, de acero inoxidable, correctamente soportadas y señalizadas, incluídas en este ítem.

Identificación de Equipos:

Cada unidad de bombeo deberá contar con una placa identificatoria permanente fabricada en acero inoxidable AISI 316 o material acrílico bicapa de alta resistencia, fijada mecánicamente al rack o base de soporte. La placa deberá indicar de forma legible: Número de equipo, Función operativa (ej. "Precloración Módulo 1"), Caudal nominal (Q max) y Presión de diseño (Pmax). Asimismo, las líneas de impulsión deberán estar señalizadas mediante anillos de color o etiquetas autoadhesivas resistentes a químicos que identifiquen el sistema al que pertenecen en cada punto de inyección.

Estandarización:

Se recomienda que las bombas de los Sistemas A y C, al compartir el mismo rango (2-20 l/h), sean del mismo modelo exacto para facilitar la gestión de repuestos críticos (kits de diafragmas y válvulas).

Tableros Eléctricos de Comando y Control:

En el presente ítem se incluye la provisión, traslado, montaje, cableado y puesta en servicio del Tablero General de Dosificación, diseñado para el comando y protección de las nueve (9) electrobombas (Sistemas A, B y C) y el sistema de iluminación LED. La provisión es terminada y lista para funcionar en forma adecuada, incluyendo canalizaciones, conductores, elementos de maniobra y lógica de control.

Características del Gabinete:

- Material: Gabinete estanco fabricado en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) o material termoplástico de alta resistencia química y autoextinguible.
- Grado de Protección: Mínimo IP66 con burletes de estanqueidad resistentes al cloro.
- Accesorios: Cierre de seguridad tipo falleba en acero inoxidable, placa de montaje interna y prensacables plásticos (no metálicos) para el ingreso y salida de conductores.

El tablero deberá contar con una distribución interna organizada y etiquetada, incluyendo:

- Protección General: Interruptor general termomagnético de corte omipolar y protector diferencial (disyuntor) de alta sensibilidad para seguridad de las personas.

- Protecciones Individuales: Cada una de las nueve (9) bombas y el circuito de iluminación contarán con su respectiva llave termomagnética dimensionada según la carga.
- Maniobra de Bombas: Contactores y relevos térmicos (si el motor lo requiere) o interfaz de control para los Variadores de Frecuencia detallados en la sección de bombas.
- Fuente de Alimentación: Fuente conmutada de 24 VCC para el sistema de control y señales, protegida contra cortocircuitos.

Lógica de Operación y Señalización:

Cada bomba dispondrá de un selector frontal y señalización visual:

- Selector Manual/0/Automático (HOA): Manual: Arranque directo para pruebas de mantenimiento.
- Automático: Controlado por el PLC de planta en función del caudal y consignas del SCADA.
- Indicadores LED:
 - a) Verde: Bomba en Marcha.
 - b) Rojo: Falla (Térmico/Falta de flujo).
 - c) Blanco: Presencia de Tensión en Tablero.
- Control de Iluminación: Selector manual de Encendido/Apagado independiente para las luminarias LED de la batea.

Interfaz y Comunicaciones (SCADA):

El tablero servirá como nodo de integración para:

- Entradas: Señales de sensores de nivel ultrasónicos (4-20 mA), sensores de flujo (flow/no-flow) y paradas de emergencia.
- Salidas: Señal de estado y falla de cada equipo hacia el PLC central.
- Borneras: Regletas de conexión identificadas por número y código de colores según el plano "Conforme a Obra".

Canalizaciones y Conductores:

- Cableado Interno: Realizado en cables de cobre electrolítico, con terminales preaislados y debidamente identificados mediante anillos numerados en ambos extremos.
- Cableado Externo: Se ejecutará íntegramente mediante conductores tipo Subterráneo (Sintenax) o similar, alojados en las bandejas portacables con tapa o cañerías de PVC rígido especificadas anteriormente.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI) por el sistema completo y operativo. El precio total de la oferta constituye la compensación total por:

- Equipamiento: Las nueve (9) electrobombas dosificadoras con sus respectivos sistemas de control integrados o variadores de frecuencia (según corresponda a cada Sistema), racks de montaje y accesorios obligatorios.
- Tableros Eléctricos: Provisión e instalación de los tableros de potencia, comando e iluminación en PRFV, incluyendo todas las protecciones termomagnéticas, disyuntores, selectores HOA, indicadores LED y fuentes de alimentación.
- Conducciones y Protecciones: Todas las líneas de succión e impulsión, cañerías, el sistema de caño camisa de protección, bandejas portacaños con tapa y soportes estructurales.
- Componentes Menores: Se consideran incluidos todos los materiales necesarios para el correcto funcionamiento (reles, borneras de tierra, peines de distribución, ductos ranurados, prensaestopas, señalética interna y externa de equipos), aunque no hayan sido detallados de forma explícita en el listado de materiales.

El Contratista es responsable de verificar las distancias reales en terreno. No se admitirán adicionales por falta de previsión en el metraje de conductores eléctricos, longitud de cañerías de dosificación, ni por la cantidad de accesorios de conexión, piezas especiales o elementos de fijación necesarios para entregar el sistema en perfecto estado de régimen.

El pago del ítem global se efectuará según el cumplimiento de lo siguiente:

- 70 % del Ítem Global: Contra la verificación de la instalación mecánica de las 9 bombas, montaje de los tableros eléctricos, ejecución de todas las canalizaciones (bandejas y caño camisa) y conexionado hidráulico/eléctrico completo, a entera satisfacción de la Inspección de Obra.
- 30 % del Ítem Global: Una vez aprobados satisfactoriamente los ensayos de estanqueidad de las líneas, la calibración volumétrica de los caudales de dosificación, la validación de la comunicación y control desde el sistema SCADA, y la entrega de los manuales de operación y planos Conforme a Obra.

3.10. DESAGÜES PARA EFLUENTES

3.10.1 RED DE DESAGÜES

Alcance

Comprende la ingeniería de detalle, provisión de materiales, transporte, acarreo, excavación, cama de arena, relleno, compactación, retiro del material sobrante, mano de obra, equipos y herramientas para la ejecución integral de la red de desagües del Módulo 2 y el nuevo Colector General de Efluentes. El ítem incluye la interconexión de los desagües de ambos módulos (1 y 2) y su conducción final hasta el cuenco de la nueva Estación de Bombeo de Lodos.

El trabajo se considera terminado y operativo, e incluye específicamente:

- Obra Hidráulica: Provisión e instalación de aproximadamente 138 metros lineales totales de cañerías (88 m en PVC DN 500, 23 m en PVC DN 200, 27 m en PVC DN 110), siendo responsabilidad del Contratista la verificación y cómputo de las longitudes finales en terreno, así como la ejecución del relevamiento topográfico planialtimétrico previo para verificar las cotas reales de empalme, asumiendo cualquier ajuste de pendiente necesario dentro de su cotización.
- Obra Civil: Construcción de cinco (5) cámaras de hormigón armado estándar (1,20x1,40x2,50 m) y una (1) cámara de convergencia especial (3,00x1,20x3,00 m).
- Intervención y Empalme: Tareas de vinculación de los efluentes del Módulo 1 al nuevo colector y la ejecución de la descarga final en el cuenco de lodos, incluyendo sellados estancos y la provisión, instalación y operación de cualquier sistema de bombeo provisorio (bypass) que resulte necesario para garantizar que el Módulo 1 no interrumpa su funcionamiento ni sufra anegamientos durante la ejecución de los empalmes.

Especificaciones Particulares

Colector General de Efluentes (Tramo de 60 metros):

Se proveerá e instalará un conducto de PVC JE DN 500 mm Clase 6 (PN 6) de aproximadamente 60 metros de longitud, con pendiente de diseño según planialtimetría (aprox. 1%), destinado a transportar la totalidad de los efluentes de los Módulos 1 y 2 hasta el cuenco de la nueva estación de lodos.

Debido a la profundidad de instalación y las cargas de suelo, es obligatorio el uso de cañería Norma IRAM 13326 para asegurar la rigidez anular y evitar deformaciones. La totalidad del conducto deberá instalarse inexcusablemente sobre una cama de arena de 10 cm de espesor, debiendo ejecutarse el relleno lateral y la primera tapada con suelo seleccionado o arena para proteger la tubería.

Cañerías de Proceso (Módulo 2):

- Desagües de Retrolavado y Mezcla (PVC): Se instalarán 28 m de DN 500 mm, 23 m de DN 200 mm y 27 m de DN 110 mm, todos en PVC Clase 6 (PN 6) con junta elástica e instalado sobre cama de arena.
- El volcado en el cuenco de la estación de lodos deberá realizarse mediante un pasamuro estanco, garantizando que el nivel de llegada respete las pendientes de diseño para evitar inundaciones en el colector.

Cámaras de Hormigón Armado:

- Cámaras de Registro (5 Unidades): De 1,20 m x 1,40 m x 2,50 m. Ejecutadas en hormigón H-35 con aditivo hidrófugo.
- Cámara de Convergencia Especial (1 Unidad): De 3,00 m x 1,20 m x 3,00 m. Este recinto recibirá los aportes de ambos módulos antes de iniciar el tramo final de 60 metros.

Equipamiento: Todas las cámaras contarán con cojinetes de fondo (medias cañas), escaleras marineras de seguridad (acero inoxidable) y marcos con tapas de fundición dúctil aptas para tránsito pesado.

Equipamiento Electromecánico, Pasamuros y Accesorios:

Se incluye la provisión de todas las piezas especiales (Tees, codos, reducciones) y sellos mecánicos modulares para el paso de cañerías a través de los tabiques de hormigón. No se permitirá el sellado simple con mortero de cemento para garantizar la estanqueidad total contra la presión de la napa freática.

Adicionalmente, y en concordancia con los planos de detalle, se proveerán e instalarán:

- Cuatro (4) Adaptadores a Brida para cañería de PVC JE DN 110 mm, fabricados en Hierro Fundido Dúctil (HFD), PN 10.
- Cuatro (4) Válvulas Esclusa de cuerpo largo, fabricadas en HFD, DN 100 mm, uniones bridadas, PN 10.
- Seis (6) Carreteles con pasamuro estanco, fabricados en Acero, DN 100 mm, longitud aproximada 0,45 m, con uniones Brida-Espiga, PN 10.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Ajuste Alzado (GI) por el sistema de desagües y colector general completo y operativo.

El precio unitario Global será compensación total por la provisión e instalación de los 138 metros (aproximados) de cañerías, las válvulas motorizadas incluyendo todo su cableado e integración al SCADA, la construcción de las seis (6) cámaras de hormigón, movimientos de suelos, excavación (en cualquier tipo de suelo), cateos preventivos, resolución de interferencias con instalaciones existentes, rotura y restitución a su estado original de cualquier estructura, pavimento, vereda o parquizado afectado, depresión de napa (incluyendo la conducción segura del agua extraída hasta su vuelco final), entibaciones, cama de arena, relleno, compactación, carga y retiro del material sobrante, pasamuros, piezas especiales, la vinculación de los efluentes del Módulo 1 y el volcado final en la nueva estación de lodos, incluyendo todas las pruebas de escurrimiento y estanqueidad exigidas por la Inspección.

Dada la naturaleza de liquidación Global (Ajuste Alzado) del presente ítem, los listados de materiales, piezas y tareas detallados en estas Especificaciones Particulares se consideran de carácter enunciativo y no limitativo. El precio cotizado constituye la compensación total, única e integral para la entrega del sistema. Por lo tanto, se considerará indefectiblemente incluido en el precio cualquier equipo, material, herraje, consumible, accesorio, labor civil, eléctrica, de software o de montaje que, aunque no se encuentre explícitamente mencionado en el texto o dibujado en los planos, resulte indispensable para entregar la instalación completamente terminada, ensayada, segura y en perfecto estado de funcionamiento, de acuerdo con su fin y las reglas del buen arte. Queda expresamente establecido que el Contratista no podrá reclamar costos adicionales bajo el concepto de omisiones en el pliego, falta de detalles constructivos o imprevisiones en su propio cálculo.

3.11 INSTRUMENTAL DE CONTROL

3.11.1 INSTRUMENTACIÓN DE CONTROL A LA SALIDA DE CISTERNA

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión, configuración, calibración y puesta en marcha de un panel de monitoreo de calidad de agua tratada a la salida de la Cisterna. El sistema se entregará terminado y listo para funcionar correctamente, e incluye:

- Unidades sensoras y transmisores electrónicos.
- Sistema de toma de muestra (bombas de muestreo si fuera necesario) y líneas de conducción y desagüe.
- Gabinetes con grado de protección IP66/NEMA 4X.
- Integración de señales analógicas (4-20 mA) y digitales (HART/Modbus) al PLC de planta.
- Kits de calibración y repuestos para dos (2) años de operación.

El sistema debe incluir un regulador de presión y flujo constante para la línea de entrada al panel, garantizando que las variaciones de presión en la cañería de salida de cisterna no afecten la estabilidad de las lecturas analíticas

Especificaciones Particulares

1) Un (1) Medidor-Transmisor de pH en Línea:

Equipo completo con sus accesorios (sensor, portaelectrodo, transmisor, cable), diseñado para operar de forma continua con compensación automática de temperatura, apto para agua potable.

- Sensor (Electrodo): De doble juntura con cuerpo de Ryton o PVDF. Debe contar con sensor de temperatura Pt-100 integrado para compensación automática, conexión por cable de 4 m de longitud.
- Rango y Precisión: 0 a 14 pH con resolución de 0,01 pH y una exactitud de 0,01 pH.
- Transmisor: Gabinete IP 66/67 con display LCD. Debe permitir calibración manual en dos puntos (buffer) desde el teclado frontal.
- Salidas: Dos salidas aislada de 4-20 mA (proporcional al pH) y comunicación HART. Incluye relés para alarmas de valor alto/bajo.
- Accesorios: Provisión de soluciones buffer (pH 4, 7 y 10) y un electrodo de repuesto.

2) Un (1) Analizador de Cloro Libre Residual (Método DPD)

Instrumento basado en la química de colorimetría DPD:

- Principio de Medición: Colorimétrico DPD (N,N-diethyl-p-fenilendiamina) según normativa EPA.
- Rango de Medición: 0,1 a 5 mg/l de Cloro Libre.
- Exactitud: más o menos 5 % del valor medido o más o menos 0,035 mg/l (lo que sea mayor).
- Ciclo de Medición: Configurable entre 2,5 y 5 minutos.
- Gabinete: Protección IP66 / NEMA 4X en acero inoxidable con ventana de policarbonato.
- Gestión de Datos: Debe incluir Data Logger interno para registro de históricos y diagnóstico.
- Insumos: Se proveerá un set de reactivos para 12 meses de autonomía operativa.
- Autonomía: El diseño del sistema de reactivos debe permitir una operación continua y autónoma de al menos 30 días sin intervención del operador.

- Sistema de Bombeo de Reactivos: La dosificación de reactivos debe realizarse mediante un sistema de bombeo peristáltico de precisión integrado en el cuerpo del analizador, con mangueras de reemplazo rápido (sin herramientas).
- Diagnóstico: El equipo deberá poseer un sistema de autodiagnóstico que informe proactivamente sobre el estado de los reactivos y la necesidad de limpieza de la celda.
- Mínimo dos (2) salidas de 4-20 mA aisladas y programables.
- Salidas de relé tipo SPDT para alarmas de concentración y falla del sistema.
- Opción de comunicación digital nativa vía Modbus TCP/IP o Profibus DP.
- Alimentación: 115/230 VAC 50/60 Hz.

Para garantizar la calidad constructiva, la seguridad operativa y la precisión analítica, el equipo y las instalaciones deben cumplir con un marco normativo internacional reconocido:

- Standard Methods 4500-CI G
- EPA 334.0
- USEPA 40 CFR 141.74
- AWWA C670-15

Dado que el equipo estará en un ambiente con vapores de cloro o hipoclorito, el gabinete debe cumplir con:

- NEMA 4X
- IEC 60529 (Grado IP66)

Normas de Integración y Calidad:

- ISO 9001 / ISO 14001
- ISA 5.1
- Certificación europea CE (normas europeas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética)

3) Turbidímetro de Bajo Rango en Línea y sus accesorios

Equipo para validar que el agua tratada se mantiene por debajo de los 0,5 NTU reglamentarios.

- Rango de Medición: 0,001 a 100 NTU.
- Resolución y Precisión: Resolución de 0,001 NTU con una exactitud de $\pm 5\%$ del valor medido.
- Sistema de Supresión de Burbujas: Es obligatorio contar con una trampa o sistema de supresión de burbujas integrado para evitar falsas lecturas.
- Funcionalidad: Tecnología Plug & Play con reconocimiento automático del sensor y sistema de limpieza automática programable.
- Instalación: Apto para flujo continuo con entrada y salida de muestra regulada.
- Transmisor: Indicación local mediante display LCD y dos salidas de 4-20 mA programables para integración al SCADA.

- Salidas para alarmas alto/bajo
- Calibración con “Estándares Certificados”
- Patrones de calibración
- Montaje en pares o panel.
- Protección IP66/NEMAX 4X o similar.
- Alimentación: 100 a 230 Vac 50/60 Hz.
- Accesorios varios

El equipo debe cumplir con las siguientes normas:

- a) Analíticas y de Medición
 - EPA Method 180.1.
 - Standard Methods 2130 B

Para agua potable de alta transparencia, se recomienda estandarizar bajo EPA 180.1 si se busca cumplimiento con estándares americanos, o ISO 7027 si se prefiere tecnología LED de bajo mantenimiento. Sugiero dejar EPA 180.1 por ser el estándar más estricto para bajo rango

- b) Normas de Calibración y Trazabilidad: Para que el equipo sea confiable, su calibración debe ser auditable:
 - ASTM D1889
 - NIST
- c) Normas de Protección y Seguridad Electrónica
 - NEMA 4X
 - IEC 60529 (IP66)
 - CE (normas europeas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética)

4) Integración y Comunicación:

El sistema de monitoreo deberá centralizarse en gabinetes de acero inoxidable con puerta visor. Todas las variables (pH, Cloro, Turbiedad y Temperatura) deberán ser transmitidas al SCADA de la Planta, permitiendo:

1. Visualización en tiempo real de los parámetros de salida de cisterna.
2. Generación de alarmas críticas por desvío de calidad (ej. Cloro < 0,2 mg/l o Turbiedad > 0,5 NTU).
3. Reportes históricos para auditorías de la autoridad de control.

El sistema analítico completo deberá cumplir con la norma ISA 5.1 para su representación en planos y con los protocolos de comunicación industrial Modbus TCP/IP o Profibus DP para su integración nativa al SCADA centralizado, asegurando la generación de reportes de calidad exportables en formato PDF/Excel para auditorías del Ente Regulador.

Estandarización y Compatibilidad:

Con el fin de garantizar la homogeneidad del parque de equipos, la eficiencia en la gestión de repuestos críticos y la capacitación del personal operativo, todo el equipamiento electromecánico e instrumental deberá ser de marcas y modelos estandarizados por Aguas Santafesinas S.A. (ASSA). El Contratista deberá presentar, junto con su oferta, la documentación técnica que acredite que las marcas propuestas son utilizadas actualmente por dicha prestataria en sistemas de similares características.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI) de sistema de monitoreo analítico instalado y operativo.

- 70% del valor: Tras la instalación física de los instrumentos, gabinetes y líneas de muestreo.
- 30% del valor: Luego de la calibración in-situ con patrones certificados, validación de señales en el SCADA y entrega de manuales y protocolos de calibración de fábrica.

4. NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS

4.6 ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES CLOACALES

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, conexión e instalación eléctrica, automatismo y telegestión de tres (3) electrobombas sumergibles nuevas para lodos (configuración 2 operativas en paralelo + 1 en reserva). El sistema debe suministrar un caudal total de 240 m³/h a una presión resultante de 10 mca (sujeto a verificación en Proyecto Ejecutivo).

Especificaciones Particulares

- Punto de Trabajo (Sistema): Caudal de sistema $Q = 240 \text{ m}^3/\text{h}$ a $H = 10 \text{ mca}$
- Tipo de Impulsor: S-tube de alta eficiencia, con paso esférico libre para sólidos de hasta 80 mm
- Motor: Sumergible, protección IP68, aislamiento Clase H. Potencia nominal (P2) de 5,5 kW y potencia de entrada (P1) de 6,3 kW.
- Alimentación: 3 x 380-415 V – 50 Hz
- Materiales: Carcasa de la bomba e impulsor en fundición de hierro (EN-GJL-250).
- Tornillería expuesta y sistema de acoplamiento en acero inoxidable.
- Sellado: Doble cierre mecánico primario en formato cartucho de Carburo de Silicio (SiC/SiC).
- Protecciones Integradas: Incluye sensores de humedad y protección térmica mediante interruptor térmico en el estátor.
- Caudal Máximo Individual: Aproximadamente 197 m³/h
- Certificación: ISO 9001:2015 y Marcado CE
- Servicio Técnico Oficial: nacional con repuestos para entrega inmediata.

Accesorios de Montaje e Izamiento:

- Todo el sistema de fijación en contacto con el fluido será en Acero Inoxidable AISI 316:
- Sistema de acople automático compatible.
- Sistema de doble barra guía con soportes y cadenas de izaje (mínimo 8m) con certificación de carga.
- Cables de alimentación: Tipo LYNIFLEX sumergible de 10 m de longitud.
- Requisitos de Calidad del Fabricante
- Certificación ISO 9001:2015 y marcado CE EN12050-1.
- Protocolos de Ensayo según ISO 9906:2012 Grado 3B2.
- Acreditación de Servicio Técnico Oficial nacional con repuestos críticos (sellos e impulsores) para entrega inmediata.
- Tablero de Control, Potencia e Integración SCADA
- Se proveerá un tablero independiente (IP55) diseñado para la operación de las 3 unidades:
- Componentes de Potencia: Tres (3) Variadores de Frecuencia (VFD), uno por unidad, con capacidad para operar motores de 6,3kW (P1).
- Lógica de Control: PLC o pasarela industrial con protocolos Modbus TCP o Ethernet/IP. Interfaz de Operación: Selectores Manual-0-Auto e indicadores luminosos de Tensión, Marcha y Falla.

Integración SCADA:

- El sistema debe transmitir estados de marcha/falla, frecuencia, corriente (10,9 A nominal) y niveles de la cámara
- Puesta a Tierra: Resistencia < 5 Ohm, vinculando bombas, tablero y guías.

Tablero de Control y Potencia (TCP):

- El tablero será una unidad independiente, diseñada para intemperie, que garantice la operatividad de las tres unidades de 5,5 kW (P2) bajo cualquier situación climática.
- Se refuerza la lógica de operación manual ante fallas del PLC, tal como indicaste en tus correcciones.
- Modo de Fallo Seguro: El tablero debe incluir una lógica cableada (bypass) que permita el arranque y parada de las bombas mediante selectores manuales y flotantes de seguridad, ignorando el PLC en caso de avería de este último.

Protecciones y Variadores:

- Se instalará un Variador de Frecuencia (VFD) por unidad (3 en total).
- Se incluirán protectores contra sobretensiones SPD Clase II y relé de falta de fase/asimetría.

Construcción y Seguridad:

- Gabinete estanco IP55 en chapa de 1,6 mm con pintura epoxi y techo protector para lluvia.
- Ventilación forzada termostatizada para proteger los variadores de frecuencia (VFD).

- Operación Manual de Emergencia: El diseño debe permitir que el tablero sea operado manualmente si el PLC falla, asegurando la continuidad del bombeo hacia el río.

Componentes de Potencia:

- Tres (3) Variadores de Frecuencia (VFD) dimensionados para una potencia de entrada (P1) de 6,3kW y una intensidad nominal de 10,9A por bomba.
- Protecciones: Guardamotores, disyuntores diferenciales, relé de falta de fase/asimetría y protectores contra sobretensiones transitorias (SPD Clase II).
- Parada de emergencia tipo "hongo" con retención en la puerta del gabinete.

Lógica de Control y Sensores:

El sistema debe gestionar el volumen de lodos de forma proporcional para optimizar el proceso.

Instrumentación de Nivel:

- Control principal mediante sensor de nivel ultrasónico (4-20mA) para la modulación de velocidad por VFD.
- Interruptores de nivel tipo boya (flotantes) para lógica de seguridad (arranque de emergencia y protección por marcha en seco).

Monitoreo de la Bomba:

- Interfaz para los sensores de humedad integrados en las bombas.
- Supervisión de sondas térmicas (interruptor térmico) del estátor.
- Integración al SCADA del Acueducto
- El objetivo principal del PLC es la conexión al sistema SCADA central, permitiendo la telegestión y el monitoreo en tiempo real.
- Comunicación: Protocolos admitidos: Modbus TCP, Profinet o Ethernet/IP.
- Incluye la provisión de switches industriales y el tendido de fibra óptica o cableado hasta el nodo de comunicaciones más cercano.
- Mapeo de Datos (Variables en SCADA): Estados: Marcha, falla individual de bombas, y modo de operación (Manual/Auto).

Mediciones:

- Frecuencia de operación, corriente de motor (nominal 10,9A), potencia consumida y horas de marcha acumuladas.
- Niveles: Visualización continua del nivel del pozo de barros y alarmas de nivel crítico.

Puesta a Tierra y Ensayos:

- Ejecución de red de puesta a tierra garantizando una resistencia inferior a 5 Ohm, vinculando bombas, tablero y guías de izaje de acero inoxidable.
- Se incluye todos los equipos, accesorios e instalaciones, y cualquier otro no citado expresamente, pero necesario para su correcta instalación, funcionamiento y protección de las electrobombas.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (Un) de sistema operativo y comunicado. El precio Global incluye cualquier elemento no citado expresamente pero necesario para que el sistema funcione, esté protegido y se visualice en el SCADA central.

- 70% del valor: Tras la provisión y montaje de bombas, tendido de cables y tablero local.
- 30% del valor: Tras la validación de la comunicación con el SCADA, prueba de lazo de la señal de 4-20 mA y verificación de la lógica de automatización en modo Auto.

4.7 MEDIDOR TRANSMISOR DE NIVEL HIDROSTATICO

Alcance

Comprende la provisión, transporte, montaje, instalación mecánica y conexión eléctrica, electrónica y mecánica, automatismo y telegestión, y puesta en funcionamiento de un (1) Medidor/Transmisor de Nivel Hidrostático para medición continua con su caño camisa, y transmisión de niveles de líquido dentro del cuenco receptor de efluentes, y dos (2) Reguladores de Nivel (boyas) para automatización (arranque y parada) y seguridad de la Estación de Bombeo de Barros, con su conexión al PLC del SCADA.

Especificaciones Particulares

Medidor/Transmisor de Nivel Hidrostático:

Sensor sumergible con membrana cerámica frontal y salida de 4-20 mA. El cable incluirá capilar de compensación de presión. Se instalará dentro de un tubo tranquilizador (caño camisa) para anular turbulencias. La señal se conectará a un display digital con capacidad de compensación por densidad de lodos y configuración de escalas.

El caño camisa debe ser de Acero Inoxidable AISI 316 con anclajes estructurales y de diámetro adecuado para permitir el retiro del sensor para mantenimiento. Los soportes y herrajes de fijación al cuenco también serán de AISI 316.

Compensación de Densidad: El display digital o PLC deberá permitir la configuración del factor de corrección por densidad para asegurar que la lectura en metros de columna de agua se traduzca correctamente a nivel real de lodos

Reguladores de Nivel:

Sistema de Seguridad por Boyas de Nivel:

- Dos (2) sensores tipo basculante de forma bicónica con contrapeso interno integrado, aptos para lodos pesados (densidad superior a 1.050 kg/m³).
- Nivel Mínimo: Actuará como enclavamiento de seguridad, provocando la parada inmediata de las bombas tanto en modo Manual como Automático (protección de marcha en seco).
- Nivel Máximo: Activará alarma visual en tablero y señal de alerta en SCADA.
- Montaje: Estructura de soporte íntegramente en Acero Inoxidable AISI 316, independiente del sistema de izamiento de las bombas.

Los equipos suministrados deberán cumplir estrictamente con las siguientes normativas internacionales:

- Gestión de Calidad: El fabricante de los sensores (tanto hidrostáticos como de boyas) deberá contar con certificación ISO 9001:2015 vigente para sus procesos de diseño y fabricación.
- Seguridad Eléctrica y Marcado: Los equipos deberán poseer el Marcado CE (Conformidad Europea), asegurando el cumplimiento de las directivas de seguridad mecánica, compatibilidad electromagnética y baja tensión.
- Grado de Protección: El conjunto de sensores y cables deberá certificar un grado de protección IP68 según la norma IEC 60529, garantizando estanqueidad total bajo inmersión prolongada a la profundidad de diseño.
- Protocolos de Calibración: El sensor hidrostático deberá suministrarse con un Certificado de Calibración de Fábrica, donde se detallen las pruebas de linealidad, histéresis y error de medición en al menos 5 puntos de su rango.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por unidad (Un) para el sistema de medición y seguridad de nivel completo, instalado y operativo a entera satisfacción de la Inspección.

El precio unitario de cotización será compensación total por:

- Provisión y Transporte: Sensor hidrostático de membrana cerámica, las dos (2) boyas de lodos pesados y el display digital de puerta.
- Instalación Mecánica: Provisión y montaje del tubo tranquilizador, soportes de Acero Inoxidable AISI 316, herrajes y fijaciones químicas.
- Instalación Eléctrica y Datos: Tendido de cables blindados, canalizaciones, conexión al tablero y al PLC.
- Puesta en Servicio: Calibración en campo (ajuste de cero y fondo de escala), compensación por densidad de lodos y pruebas de lazo (4-20 mA).
- Integración: Configuración en el sistema SCADA, creación de alarmas de nivel crítico y entrega de protocolos de prueba.

4.8 CAÑERÍAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

Alcance

Comprende la provisión integral, transporte, montaje y ensayos de todas las piezas necesarias para la interconexión hidráulica interna de la Estación de Bombeo de Barros.

Este ítem finaliza en la brida externa del pasamuros de DN 315 mm, incluyendo la cámara de válvulas completa. No incluye la provisión ni el tendido de la cañería de impulsión externa de PEAD DN 315 mm, la cual se cotiza en el ítem correspondiente al Sistema de Desagüe al Río.

Se garantiza la entrega del sistema listo para conectar a la línea de PEAD mediante portabridas y contrabridas normalizadas.

Especificaciones Particulares

Valvulería de Maniobra y Desarme:

- Válvulas de Bloqueo: Se utilizarán exclusivamente Válvulas Esclusas de asiento elástico (Paso Total). Queda prohibido el uso de válvulas tipo mariposa en contacto con lodos.
- Válvulas de Retención: Tres (3) unidades tipo bola (especial para lodos), DN 150 mm, bridadas, para evitar el retorno del fluido desde el manifold, bridadas. La bola deberá ser de nitrilo o recubierta en poliuretano con núcleo metálico pesado, garantizando el cierre estanco por gravedad incluso en fluidos con densidad superior a 1,05 kg/l.
- Válvula de Aire (Ventosa): Una (1) unidad de triple efecto para lodos, DN 80 mm, instalada en el manifold o punto más alto de la cámara de válvulas, con válvula de aislamiento previa para mantenimiento.

Piezas Especiales de Acero (A°):

- Manifold de Impulsión: DN 315 mm con derivaciones a 45° para optimizar el flujo. Recubrimiento epoxi interior y exterior (mín. 400 micrones).
- Pasamuros: Provisión de pasamuros DN 315 mm con aro de empotramiento para asegurar la estanqueidad del tabique de hormigón.
- Juntas de Desarme: Se proveerán juntas de desarme autoportantes en cada línea de bomba para permitir el retiro de las válvulas sin tensionar la cañería.

Tornillería y Anclajes:

Toda la bulonería, tuercas y arandelas (sin excepción) que se instalen dentro del cuenco de bombeo serán de Acero Inoxidable AISI 316.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI) por la interconexión operativa.

- 80% del valor: Tras la provisión, montaje mecánico y prueba de estanqueidad hidráulica (a 1.5 veces la presión de trabajo) aprobada por la Inspección.
- 20% del valor: Tras la pintura final, rotulado de válvulas (identificando función y sentido de giro) y planos Conforme a Obra.

4.9 APAREJO DE IZAJE CON ESTRUCTURA DE SOPORTE EN E°B° DE BARROS

Alcance

El presente ítem comprende la provisión integral, transporte, acarreo, montaje, conexiones, ensayos de carga y puesta en funcionamiento de un sistema de izaje completo para la Estación de Bombeo de Barros. El trabajo se considera terminado y listo para funcionar correctamente e incluye:

- Estructura de Soporte: Provisión e instalación de la columna para la viga monorriel y el pórtico de sujeción frontal.
- Viga Monorriel: Suministro y montaje de un perfil de acero de 8,40 m de longitud total (compuesto por 6,90 m sobre la estación y un voladizo de 1,50 m hacia el sector pavimento).
- Mecanismo de Elevación: Suministro y montaje de un aparejo/polipasto con su correspondiente carro de traslación.
- Fijaciones y Accesorios: Placas de base, pernos de anclaje químicos de alta resistencia, topes de carrera mecánicos en ambos extremos de la viga y kit de pintura de protección industrial.
- Certificación: Realización de pruebas de carga in situ y entrega de certificado de aptitud para izaje por profesional competente.
- Tablero Eléctrico con protección climática.
- Sistema de Alimentación Eléctrica: Se debe proveer un sistema de alimentación tipo festón. Este consistirá en un riel guía o cable de acero paralelo a la viga, con carros porta-cables deslizantes y cable plano de tipo extra-flexible (tipo Neoprene), que garantice el suministro eléctrico al polipasto en todo su recorrido sin interferir con el izaje de las bombas.
- Comando y Control: El aparejo se operará mediante un control remoto inalámbrico industrial de alta resistencia (IP65 mínimo), con botones de doble paso (dos velocidades) y parada de emergencia. Se proveerá una botonera colgante de respaldo, conectada mediante un enchufe rápido estanco, para casos de falla del sistema inalámbrico.

El sistema debe permitir el retiro de las bombas desde el interior del cuenco y su traslado lineal hasta el voladizo exterior para la carga en vehículos de mantenimiento.

Especificaciones Particulares

Estructura y Viga Monorriel:

- Perfil de la Viga: Se utilizará un perfil de acero laminado (tipo IPE o IPN) dimensionado para una Carga Máxima de Utilización (CMU) mínima de 500 kg.
- Geometría y Recorrido: La viga deberá respetar el diseño del plano, permitiendo el recorrido lineal sobre las dos tapas de extracción de bombas de 1.00 m x 1.00 m y extendiéndose fuera del recinto para depositar los equipos sobre vehículos en el sector pavimento.
- Soportes: La columna central y el pórtico se fabricarán en perfiles de acero estructural, vinculados a la losa mediante placas base de espesor mínimo 12,7 mm y anclajes químicos.

Aparejo y Carro de Traslación (Polipasto):

- Tipo: Aparejo eléctrico de cadena (según definición de la Inspección), con una capacidad de carga nominal mínima de 0,5 t.
- Carro: De traslación manual mediante empuje o cadena de maniobra, con ruedas de acero con rodamientos blindados, ajustable al ancho de la viga instalada.
- Carro de Traslación: El carro de traslación deberá ser motorizado (eléctrico), con ruedas de acero mecanizadas, rodamientos blindados y ajuste preciso al ancho de la viga.
- Ganchos: De acero forjado con lengüeta de seguridad de cierre automático.
- Con doble velocidad de elevación (rápida para traslado y lenta para posicionamiento).

Protección Anticorrosiva:

- Preparación: Limpieza mecánica según norma SSPC-SP10 (Grado Cerca de Blanco).
- Pintura: Esquema epoxídico de alto espesor compuesto por una mano de imprimación rica en zinc (75 micrones) y dos manos de acabado epoxi-poliuretano de color Amarillo de Seguridad (100 micrones adicionales).

Seguridad y Pruebas:

- Topes de Carrera: Se instalarán topes mecánicos atornillados o soldados en ambos extremos del monorriel para evitar el descarrilamiento del polipasto.
- Ensayos: Se realizará una prueba de carga estática al 125% de la carga nominal y una dinámica al 110%, verificando la ausencia de deformaciones permanentes en la viga y los anclajes.

El sistema se alimentará desde una salida dedicada en el Tablero de la Estación de Barros, protegida por interruptor guardamotor. Toda la instalación eléctrica externa (canalizaciones y conductores) hasta el sistema festón está incluida en el alcance.

Tablero Eléctrico de Comando y Automatización:

Circuito de Auxiliares e Izaje: El tablero contará con una salida protegida mediante un interruptor guardamotor y un contactor específico para la alimentación del Aparejo de Izaje de lodos. Se incluirá un borne de conexión dedicado y protección térmica ajustada a la potencia del motor del polipasto.

Estandarización:

El equipo de elevación deberá ser de marcas y modelos estandarizados por ASSA, garantizando la existencia de servicio técnico y repuestos en la provincia de Santa Fe.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI), entendiéndose por tal el sistema de izaje completamente instalado, certificado y operativo.

- 70% del valor del ítem: Contra la provisión en obra, montaje mecánico de la estructura, viga, carro, aparejo y aplicación de esquema de pintura.
- 30% del valor del ítem: Tras la finalización de las conexiones eléctricas, funcionamiento del sistema festón y control remoto, ejecución satisfactoria de los ensayos de carga y entrega del Certificado de Aptitud firmado por el profesional responsable.

El precio global constituye compensación total por la provisión de equipos, estructura de acero, tableros, anclajes químicos, materiales eléctricos, mano de obra especializada para el trabajo en altura, certificaciones y todo gasto necesario para su perfecto funcionamiento.

4.10 TAPAS METÁLICAS DE ACCESO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Alcance

El ítem comprende la provisión integral, transporte, acarreo y montaje de la totalidad de las tapas y marcos de acceso para la Estación de Lodos, incluyendo:

- Tapas/Marcos de Montaje y Extracción (2 unidades): Destinadas al paso de las electrobombas, con dimensiones según planos, diseñadas para trabajar en conjunto con la viga monorriel de izaje, dimensiones 1 m x 1 m.
- Bocas de Acceso de Personal (2 unidades): Tapas y marcos circulares de inspección con un vano libre mínimo de 80 cm (0,80 m). Se ubicarán en extremos opuestos de la losa para garantizar la ventilación cruzada del espacio confinado.
- Elementos complementarios: Marcos empotrados, sellos de estanqueidad, sistemas de fijación, bisagras y rejas de seguridad anticaídas internas.
- Conducto de Ventilación: Se proveerá e instalará un conducto tipo chimenea de DN 110 mm fabricado en Acero Inoxidable AISI 304 para la evacuación controlada de gases. Contará con un cabezal tipo "cuello de ganso" rematado a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del pavimento. Incluirá malla

antiinsectos en AISI 316 y el cruce por el tabique se sellará con resina epoxídica para garantizar estanqueidad pluvial y de gases.

Especificaciones Particulares

Materiales y Resistencia:

- **Material:** Todas las tapas, marcos, bisagras y bulonería se fabricarán íntegramente en Acero Inoxidable AISI 304.
- **Diseño de la Placa:** Se utilizará chapa tipo semilla de melón o diamantada con un espesor mínimo de 1/4" (6,35 mm) para garantizar una superficie firme y antideslizante.
- **Capacidad de Carga:** Deberán resistir como mínimo una carga estática correspondiente a la Clase B125 (12,5 toneladas) según norma EN 124, previendo el tránsito de personal y maquinaria liviana de mantenimiento.

Estanqueidad, Operación y Seguridad:

- **Sellado:** Para evitar la emanación de olores hacia la planta, las tapas contarán con un marco con canaleta de compresión y una junta perimetral de caucho EPDM o Neoprene resistente a químicos. El cierre será hermético mediante bulonería en AISI 304.
- **Apertura:** Las tapas que interfieran con la viga monorriel deberán ser de apertura lateral. Las bisagras estarán reforzadas e incluirán un mecanismo de seguridad (brazo de bloqueo automático) que impida el cierre accidental.
- **Reja Anticaídas:** Las bocas de acceso de personal (80 cm) deberán incluir obligatoriamente, debajo de la tapa principal, una reja de seguridad abatible (en AISI 304) que evite la caída de operarios al pozo mientras la tapa superior permanece abierta
- **Cierre de Seguridad:** Contarán con un sistema de cierre mediante nicho para candado protegido, donde el arco quede oculto bajo el nivel de la chapa para evitar vandalismo.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará por Global (GI). El precio constituye la compensación total e incluye: suministro de marcos, rejas anticaídas y tapas; embotramiento con mortero epoxídico; pruebas de estanqueidad; ajuste de los sistemas de apertura y el conducto de ventilación.

4.11 SISTEMA DE DESAGÜE DE LODOS AL RÍO

Alcance

El contratista tendrá a su cargo la provisión de materiales, transporte, acarreo, excavación, relleno, compactación, montaje, equipos, mano de obra, retiro de material sobrante, pruebas (conforme al PETG) y la ejecución completa del Sistema de Desagüe de Lodos de la Planta Potabilizadora hacia el Río Ubajay.

El alcance comprende desde la conexión en la Estación Elevadora de Barros (EB) hasta la desembocadura final en el Río Ubajay, incluyendo el cruce del terraplén de defensa, las protecciones superficiales, las obras de sujeción y los sistemas de anclaje necesarios.

Especificaciones Particulares

Especificaciones de la Cañería:

La cañería de descarga se ejecutará en fundición, ajustándose estrictamente a las siguientes características:

- Material: Tubería de Fundición Dúctil (Hierro Dúctil) diseñada específicamente para redes de saneamiento y conducción de efluentes con agresividad química, conforme a la norma EN 598 (o equivalente ISO 7186).
- Diámetro y Clase: Diámetro Nominal (DN) 300 mm. Clase de espesor K7 (o clase de presión equivalente C40, garantizando un espesor nominal de pared de hierro no menor a 5,6 mm).
- Revestimiento Interior (para pH 5): Para garantizar la resistencia al ataque ácido del efluente y a la abrasión por los lodos en suspensión, el revestimiento interior deberá ser obligatoriamente de Mortero de Cemento Aluminoso aplicado por centrifugación. No se aceptará cemento Portland o de alto horno estándar.
- Revestimiento Exterior: Protección mediante una capa de aleación de Zinc o Zinc-Aluminio (mínimo 200 g/m² a 400 g/m²) cubierta por una capa de acabado en resina epoxi o pintura bituminosa.
- Longitud Indicativa: Longitud estimada 100 metros.

Piezas Especiales: Se incluyen todas las piezas de transición, accesorios, bridas y elementos mecánicos necesarios para una conexión estanca y estructuralmente segura en ambos extremos (EB y Desembocadura). Las piezas especiales deben contar con un revestimiento epoxi interior y exterior con un espesor mínimo (250 micrones) apto para contacto con pH 5.

Especificación de las Juntas de Unión:

Las uniones entre tubos serán del tipo elástica automática (tipo enchufe y espiga). El contratista deberá proveer los anillos elastoméricos (guarniciones) de forma conjunta con la cañería, siendo estos del mismo fabricante de primera línea para garantizar la compatibilidad y estanqueidad.

Dado que el fluido a conducir presenta un grado de acidez (pH 5), los anillos elastoméricos deberán ser obligatoriamente de caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno) o NBR (Nitrilo), conforme a la norma EN 681-1, garantizando su resistencia química frente a las condiciones del efluente. Se deberá incluir la provisión de la pasta lubricante original recomendada por el fabricante.

Protecciones Estructurales y Anclajes:

Debido a que la traza atraviesa el Terraplén de Defensa y desciende hacia el río, el Contratista deberá ejecutar obras de protección y anclaje conforme a los planos de detalle:

- **Protección de Talud y Calle:** Se dispondrá una losa de hormigón armado ($H^{\circ}A^{\circ}$) sobre el sector de la calle y el talud del terraplén. El espesor será de $e=12$ cm con un ancho de 1,0 m. Llevará armadura de hierros de $\varnothing$ 6 mm. Los trabajos deben contemplar el nivel en terraplén definido en la cota +17,405.
- **Sujeción y Apoyo de Cañería:** En el tramo de descenso, la cañería descansará sobre dados de apoyo de hormigón armado ($H^{\circ}A^{\circ}$) de 0,25 m x 0,35 m, los cuales irán enterrados aproximadamente 0,70 m y contarán con armadura de hierros de 6 mm.
- **Fijación:** La tubería se asegurará a los dados mediante una sujeción metálica de espesor $e=6$ mm, utilizando un sistema de anclaje con varilla roscada de 8 mm.

Instalación, Excavación y Seguridad:

La instalación se realizará de forma enterrada, asegurando una tapada mínima de 1,00 m sobre el lomo de la cañería en sectores de terreno natural.

Apertura de Zanja: El ancho mínimo será el diámetro exterior de la cañería más 0,40 m.

Cama de Asiento: Base de apoyo de arena de río o suelo seleccionado, con un espesor mínimo de 0,10 m.

Relleno y Compactación: Primer relleno con material seleccionado hasta 0,15 m por encima de la clave del tubo. El relleno final se completará en capas de 0,20 m compactadas al 95% del Proctor Estándar.

Seguridad y Entibamiento: Uso obligatorio de sistemas de entibamiento a partir de 1,50 m de profundidad. Si se detectara agua freática, el Contratista deberá proveer sistemas de depresión de napa para trabajar en seco.

Señalización: Malla plástica de advertencia naranja a 0,30 m de profundidad con la leyenda "PELIGRO CAÑERÍA DE BARROS" y mojoneros de hormigón en cambios de dirección.

Excavación y Obras en el Cauce:

- **Perfil de Descarga:** La embocadura se ubicará siguiendo el perfil del terreno entre las cotas +14,00 y +15,70 aproximadamente.
- **Excavación Subacuática:** Realizada por medios mecánicos hasta la cota de asiento. Previo al montaje, se retirarán obstáculos sumergidos.
- **Protección de Embocadura:** La zona final de descarga contará con una protección contra la erosión mediante un enrocado con un volumen mínimo de 10 m^3 (piedra de 150-300 kg).

Válvulas y Accesorios de Protección:

- **Provisión e instalación de una válvula ventosa de triple efecto DN 80** (en el punto alto/coronamiento).
- **Provisión e instalación de una válvula de retención tipo "pico de pato"** de material elastomérico (adaptada para acople a brida DN 300) en la punta de descarga, para evitar el ingreso de agua del río, sedimentos o fauna durante las crecidas.

Cámara de Alojamiento para Válvula Ventosa:

Para proteger la válvula ventosa de triple efecto dispuesta en el punto alto (coronamiento), el Contratista deberá construir una cámara de alojamiento que cumpla con las siguientes especificaciones:

- Estructura: La cámara será construida íntegramente en hormigón armado (H°A°), H-35, dimensionada para soportar los empujes del terreno y garantizar un espacio interior suficiente para la operación y maniobra de las piezas.
- Válvula de Aislación: Inmediatamente aguas abajo de la derivación y previo a la válvula ventosa, se deberá proveer e instalar una válvula de aislación (corte) para permitir el desmontaje y las tareas de mantenimiento rutinarias sin necesidad de vaciar o despresurizar la cañería principal de conducción de lodos.
- Tapa y Marco: El cerramiento superior de la cámara estará constituido por un conjunto de tapa y marco fabricados en fundición dúctil, con la resistencia estructural adecuada (clase de carga acorde a su ubicación en el terraplén).
- Seguridad Antivandálica: El diseño del cerramiento superior deberá ser estrictamente a prueba de vandalismo. El conjunto de fundición dúctil deberá estar provisto de orejas robustas para la colocación de candado, o bien contar con un sistema de cerradura de seguridad integrado en la tapa, asegurable mediante llave especial, para restringir el acceso únicamente al personal autorizado.

Forma de Medición y Pago

La medición y pago de este ítem se efectuará en forma Global (GI). El precio de la oferta constituirá la compensación total y única por la provisión de equipo, mano de obra, materiales y tareas auxiliares. El pago global incluye taxativamente:

- Provisión e Instalación de Cañería: Suministro, acarreo, manipuleo y colocación de cañería de Hierro Dúctil DN 300, clase K7 (o equivalente). Este ítem incluye intrínsecamente la provisión de los anillos elastoméricos (EPDM/NBR), la pasta lubricante, cortes, mermas y pruebas hidráulicas, los cuales no se computarán como ítems independientes.
- Piezas y Válvulas Especiales: Provisión de juntas mecánicas especiales, bridas, juntas planas (empaquetaduras), bulonería, válvula ventosa con su cámara y la válvula pico de pato.
- Movimiento de Suelos y Obras Civiles: Excavaciones, cama de arena, relleno, compactación y limpieza.
- Obras de Hormigón y Anclajes: Construcción de la losa de protección de H°A° sobre el terraplén, ejecución de los dados de apoyo de H°A°, provisión de fijaciones metálicas y ejecución del enrocado de protección en el cauce.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(3)-

OBRAS CIVILES:

SEGUNDO MÓDULO DE POTABILIZACIÓN CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(3.a)-

MÓDULO POTABILIZACIÓN OBRA CIVIL

3.	PLANTA POTABILIZADORA	3
3.1	DESMANTELAMIENTO POZO DE BOMBEO DE LODOS	3
	Forma de Medición y Pago	5
3.2	OBRA CIVIL	5
3.2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL	5
	Alcance	5
	Forma de Medición y Pago	6
3.2.2	RELLENO DE SUELO COMPACTADO	7
	Alcance	7
	Forma de Medición y Pago	7
3.2.3	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35	7
	Alcance	7
	Forma de medición y pago	7
3.2.4	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20	8
	Alcance	8
	Forma de Medición y Pago	8
3.2.5	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15	8
	Alcance	8
	Forma de Medición y Pago	8
3.2.6	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420	8
	Alcance	8
	Forma de Medición y Pago	9
3.2.7	VEREDAS PERIMETRALES	10
	Alcance	10
	Forma de medición y pago	10
3.2.8	OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA	10
	Alcance	10
	Forma de medición y pago	11
4.	NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS	12
4.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL	12
	Alcance	12
	Forma de Medición y Pago	13
4.2	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35	13
	Alcance	13
	Forma de medición y pago	14
4.3	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15	14
	Alcance	14
	Forma de Medición y Pago	14
4.4	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20	14
	Alcance	14
	Forma de Medición y Pago	14
4.5	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420	15
	Alcance	15
	Forma de Medición y Pago	15
4.12	RELLENO CON SUELO DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS EXISTENTE	16
5.	CONSTRUCCIÓN DE TALLER Y PAÑOL	17
5.1	Construcción de edificio de Taller y Pañol	17
	Alcance	18
5.2	Provisión y colocación cerco perimetral	20

RUBRO A

3. PLANTA POTABILIZADORA

3.1 DESMANTELAMIENTO POZO DE BOMBEO DE LODOS

3.1.1 DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE EQUIPAMIENTO POZO DE LODOS EXISTENTE

Alcance

El Contratista será responsable del desmantelamiento técnico, retiro, carga, transporte, acarreo, inventario y acopio organizado de la totalidad de los componentes operativos y electromecánicos de la Estación de Bombeo de Barros actual. El objetivo de este ítem es entregar la fosa y sus cámaras anexas completamente vacías, limpias y libres de elementos metálicos, dejándolas en condiciones para su posterior tratamiento de anulación.

Este ítem comprende exclusivamente el retiro del equipamiento. Las estructuras civiles de hormigón no serán demolidas en esta instancia. Las tareas posteriores de demolición de losa, perforación, relleno, compactación y cegado estructural de la fosa quedan expresamente excluidas de este ítem y se ejecutarán bajo el ítem de obra civil correspondiente.

Especificaciones Particulares

Continuidad del Servicio y Bombeo Provisorio (Bypass):

Dado que la Planta no puede interrumpir sus procesos, el Contratista está obligado a garantizar la evacuación continua de los lodos mediante la provisión y operación de un sistema de bombeo provisorio (bypass) durante todo el tiempo que demanden las tareas de transición, hasta la puesta en marcha de la nueva estación. Se permitirá la utilización del tramo de cañería de impulsión existente de HD 150 mm para la descarga de este bombeo provisorio, siempre que se garantice una conexión estanca y segura.

El Contratista deberá asegurar que las señales de estado y alarmas de la etapa de transición (bombeo provisorio) sean debidamente visualizadas en el sistema SCADA central de la Planta, evitando puntos ciegos operativos durante la obra.

Desagote y Limpieza Previa:

Previo al inicio del desmantelamiento, el Contratista deberá realizar el vaciado completo (achique), hidrolavado y extracción total de sedimentos y lodos del pozo de bombeo para permitir el trabajo seguro de los operarios y dejar la estructura lista para su posterior relleno.

Desmontaje y Retiro de Equipamiento:

El Contratista deberá ejecutar el retiro de las instalaciones siguiendo estrictamente estas condiciones:

- Equipos de Bombeo: Retiro de las tres (3) electrobombas sumergibles existentes. Comprende la desconexión eléctrica segura y el descalce mecánico de las garras de acoplamiento. Las maniobras se realizarán empleando eslingas y equipos de izaje con capacidad certificada para evitar daños. Los cables de potencia y control deberán ser retirados íntegramente junto con la bomba, enrollados y protegidos.
- Componentes Mecánicos e Hidráulicos: Desmontaje de columnas de elevación, vigas carril, perfiles de soporte, rieles, garras de acoplamiento, sistemas de barras guía (incluyendo anclajes al hormigón), soportes intermedios y codos base de fondo. Se incluye expresamente el desmantelamiento, oxicorte (de ser necesario) y retiro del múltiple de descarga (manifold), válvulas (retención, esclusas, de aire), piezas especiales (ramales, reducciones, juntas de desarme) y la totalidad de los accesorios bridados o soldados asociados a la cañería dentro de la estación, rodamiento y cualquier estructura metálica de izaje.
- Instalaciones Eléctricas: Desconexión y retiro del tablero de fuerza y control existente, incluyendo canalizaciones y conductores que no sean reutilizados.
- Instrumentación y Control: Desmontaje de la totalidad de los sensores de nivel, transmisores de presión, finales de carrera, y sus respectivos soportes y cableados.
- Accesorios Menores: Retiro de cadenas de izaje, grilletes, tensores, bandejas portacables, cañeros y soportería amurada a los paramentos internos del pozo.

Integridad, Lavado y Custodia de Bienes:

Todos los equipos retirados conservan su carácter de propiedad exclusiva del Comitente. Una vez fuera del pozo, cada bomba, válvula y pieza recuperable deberá ser lavada a presión para eliminar restos de lodos. Los materiales serán entregados en el depósito indicado por la Inspección dentro de la Planta, debiendo confeccionarse un Acta de Recepción detallando el inventario y estado visual de los activos.

Protección y Taponado Definitivo de Cañería (HD 150 mm):

El Contratista será responsable de la integridad de la cañería externa de HD 150 mm que permanece en el lugar. Una vez que el bypass provisorio deje de ser necesario, el Contratista deberá realizar la desconexión final y clausurar el extremo remanente de dicha cañería. Es obligatoria la provisión e instalación de una brida ciega de Hierro Dúctil o Acero PN 10, con su respectiva junta elastomérica y bulonería de Acero Inoxidable AISI 316, garantizando un cierre estanco definitivo para que la misma pueda quedar enterrada.

Obturación y Cegado de Cañería de Desagüe Interno (PVC DN 500):

Se advierte la existencia de una cañería de desagüe interno de la Planta, de material PVC y diámetro nominal 500 mm (DN 500), que actualmente descarga en el cuenco de lodos a dismantelar. Previo a la entrega del recinto para su relleno, el Contratista deberá proceder a la anulación y sellado hidráulico estanco de la boca de descarga de dicho conducto. Para garantizar la estanqueidad y la resistencia ante los empujes del futuro material de relleno y compactación, se exigirá la ejecución de un tapón ciego estructural (por ejemplo, mediante un macizo de hormigón simple o mampostería con revoque hidrófugo, debidamente anclado, según apruebe la Inspección). Esta obturación debe evitar definitivamente el ingreso de suelo a la red de desagües de la planta y/o el retorno de fluidos

hacia la fosa anulada, considerándose su ejecución y materiales integralmente incluidos en el precio Global del ítem.

Recepción del Recinto:

La Inspección de Obra no recibirá el pozo para habilitar su posterior relleno hasta que verifique la ausencia total de fluidos y elementos metálicos remanentes (pernos, soportes, restos de perfiles) en su interior.

Forma de Medición y Pago

La medición se realizará de forma Global (GI). El pago será la compensación total, única e integral por la provisión de mano de obra, equipos de izaje, herramientas, oxicorte, desagote y limpieza del pozo, lavado de materiales, traslados internos al depósito, instalación de la brida ciega final, y la provisión y operación completa del sistema de bombeo provisorio (bypass) durante el tiempo de transición.

El carácter de este ítem es integral; cualquier tarea o insumo no detallado explícitamente pero necesario para entregar el recinto completamente desmantelado y limpio, se considerará incluido en el precio cotizado. El ítem se dará por finalizado cuando la Inspección apruebe el Acta de Recepción de los bienes y verifique el pozo vacío y en condiciones para el inicio de las obras civiles de anulación.

3.2 OBRA CIVIL

3.2.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL PARA OBRAS DE ARTE

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

Las excavaciones detalladas en este ítem, se realizarán hasta alcanzar las cotas estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección, los que deberán tener en cuenta la geometría de la obra definida en los Planos correspondientes.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación, incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos, hasta los niveles de terreno natural.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprende los siguientes trabajos:

Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad, indicados en planos y/o especificaciones.

Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.

Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen. Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros. La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y, además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen excavado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de excavación, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse; por el transporte de los materiales excavados dentro de la distancia común de transporte; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.2.2 RELLENO DE SUELO COMPACTADO

Alcance

Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación, riego, carga, transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.

Deberá realizarse el relleno a mano y/o a máquina de suelo vegetal sobre la losa superior de la cisterna, y su posterior compactación, alcanzando un espesor mínimo de 30 cm y logrando el perfilado de taludes laterales 1:1, según se indica en los planos correspondientes. Además se rellenará con suelo, y se compactará, en las ubicaciones que indique la Inspección de Obra.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen compactado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de suelo compactado, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de compactación; por la carga y descarga del suelo que deba compactarse, por el transporte de los materiales dentro de la distancia común de transporte; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.2.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Corresponde a las estructuras de Hormigón Armado H-35 que componen el nuevo Módulo Potabilizador. Incluye la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad; también incluye todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los Planos de proyecto, y en el PETP, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

El cemento a utilizar en la elaboración de este hormigón podrá ser cemento normal o ARS, según lo que corresponda y en función de lo que indiquen las recomendaciones de los estudios de suelos a ejecutar dentro de la ingeniería de detalle a presentar por la contratista.

Forma de medición y pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio una vez desencofrada la estructura.
- 30% restante luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad.

Dicho precio será compensación total por la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los planos y en el presente Pliego, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

3.2.4 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de ejecución de las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en el hormigón de pendiente, hormigón simple tipo H-20 en los espesores indicados en los planos correspondientes, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la correcta ejecución de la terminación con pintura impermeable.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor promedio del hormigón colocado.

El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.2.5 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de excavación y perfilado del terreno sobre el cual se fundarán las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en un contrapiso de hormigón H-15 en un espesor de 5 cm como mínimo, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la instalación de las armaduras de las estructuras y su limpieza antes del hormigonado de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor del contrapiso.

El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.2.6 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON del PETG.

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201-05.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

Forma de Medición y Pago

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en toneladas (tn) según lo señalado en los cómputos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de 7,85 t/m³.

DIÁMETRO (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32
PESO (Kg/m)	0,22	0,40	0,62	0,81	1,21	1,58	2,47	3,85	6,31

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante. Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05 mm para barras de hasta 25 mm de diámetro y 0,75 mm para las de diámetros mayores.

Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250 mm.

El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para los correspondientes ítems. Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos

adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

3.2.7 VEREDAS PERIMETRALES

Alcance

Se construirán las veredas perimetrales de las estructuras correspondientes al nuevo módulo de tratamiento de la Planta Potabilizadora, según lo indicado los planos de proyecto.

Previo a la ejecución de la estructura, el terreno deberá ser intensamente compactado para evitar hundimientos o asentamientos. Se deberá ejecutar con una pendiente transversal del 2%. Las veredas serán de hormigón tipo H-25 y espesor mínimo de 12 cm. Terminación de superficie: llanado. Llevarán juntas de dilatación en las que se colocará un sellador plástico.

Forma de medición y pago

La medición se realizará por unidad de superficie (m²) terminada y se liquidará al precio unitario del ítem de la Planilla de Cotización. Dicho precio será compensación total por la provisión, acarreo y colocación de los materiales; por la ejecución de la vereda, las juntas, sellador y por todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de las veredas.

3.2.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Comprende básicamente todas las terminaciones y accesorios a las obras civiles del módulo potabilizador, indicadas en los Planos de proyecto, que no están contempladas en otros ítems de las obras; y todos aquellos elementos, equipos, materiales, tareas, etc., que, sin estar especificados en los planos, sean necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Ellas son: Escaleras metálicas; tapas metálicas; Pasarelas y Barandas Metálicas; Tratamiento Superficial de Filtros; juntas de dilatación; protección impermeable para paredes, pisos y losas que sean requeridas para un correcto funcionamiento de las estructuras; rejas, cámaras de desagües, cañerías de desagüe, tuberías, válvulas, vástagos y abrazaderas de sujeción, ventilaciones, limpieza final y parquización del predio, y cualquier otro tipo de elemento, equipamiento no considerados en un ítem en particular, etc.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación el proyecto de detalles conforme a los requerimientos aquí especificados.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

Tratamiento superficial filtros

Incluye el tratamiento superficial necesario para obtener una superficie lisa que en la cuba de los filtros y la pintura correspondiente a los efectos de evitar la proliferación de algas y facilitar la limpieza de los filtros en un todo de acuerdo al Proyecto de Detalles.

Pasarelas y barandas metálicas

Incluye la provisión y montaje de las pasarelas y barandas metálicas que sean requeridas para el correcto funcionamiento del módulo y seguridad de las personas. Deberán tener 2 manos de antióxido epoxi y dos manos de pintura epoxi de color a determinar por la inspección en un todo de acuerdo al Proyecto de Detalles.

Tapas ciegas metálicas removibles

Provisión de Mano de obra, Materiales y Equipos para la construcción y montaje de las Tapas ciegas metálicas removibles, en donde sea requerido según el Proyecto de Detalles.

El ítem comprende la provisión y colocación de los marcos y tapas y su terminación con las protecciones y pinturas especificada en presente Pliego, incluyendo todos los materiales, enseres y trabajos para la completa y satisfactoria terminación, de acuerdo a su fin

Protecciones impermeables en paredes, pisos y losas

Incluye la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de los trabajos necesarios para aplicar la capa de Pintura Impermeabilizante a las estructuras, y todos los trabajos que, sin estar expresamente indicados en los planos y en el PETG, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas. Las pinturas impermeables serán de reconocidas marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final: dos manos de pintura tipo epoxi hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

Limpieza final y parquización del predio

Comprende la limpieza del terreno donde se construirá el nuevo Módulo de la Planta Potabilizadora una vez concluidos los trabajos de construcción; y la provisión, traslado y sembrado de césped en panes.

Cuando la Inspección lo comunique, el Contratista procederá a ejecutar la limpieza final del predio, el emparejamiento definitivo del terreno, el retiro de material sobrante de todo tipo. El ítem incluirá sembrado de césped en panes sobre suelo vegetal en el área circundante al módulo potabilizador.

Dentro de los trabajos de limpieza se incluye el retiro de materiales sobrantes, la nivelación del terreno y la realización de las pendientes necesarias para el desagüe pluvial. Tanto los trabajos de limpieza como de parquización abarcarán los sectores aledaños afectados por la construcción, los cuales serán reconstituidos a su estado original. Estará a cargo de la Contratista los trabajos que demanden la limpieza, riego y mantenimiento del parquizado del predio hasta la recepción definitiva de la obra. El retiro y transporte del material sobrante de las excavaciones y rellenos se efectuará hasta una distancia de 5 km de la obra.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI); al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

Se aclara que toda obra o tarea detallada en los planos correspondientes a los ítems que se detallan en el presente artículo y no tenida en cuenta en otros, se deberá incluir en los correspondientes ítems.

4. NUEVA ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS

4.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

Las excavaciones detalladas en este ítem, se realizarán hasta alcanzar las cotas estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección, los que deberán tener en cuenta la geometría de la obra definida en los Planos correspondientes.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación, incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos, hasta los niveles de terreno natural.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprende los siguientes trabajos:

Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad, indicados en planos y/o especificaciones.

Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.

Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.

Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros. La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y, además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen excavado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de excavación, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse; por el transporte de los materiales excavados dentro de la distancia común de transporte; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

4.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Corresponde a las estructuras de Hormigón Armado H-35 que componen la Estación de Bombeo. Incluye la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad; también incluye todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los Planos de proyecto, y en el PETP, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

El cemento a utilizar en la elaboración de este hormigón podrá ser cemento normal o ARS, según lo que corresponda y en función de lo que indiquen las recomendaciones de los estudios de suelos a ejecutar dentro de la ingeniería de detalle a presentar por la contratista.

Forma de medición y pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m³) al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio una vez desencofrada la estructura.
- 30% restante luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad.

Dicho precio será compensación total por la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los planos y en el presente Pliego, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

4.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de excavación y perfilado del terreno sobre el cual se fundarán las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en un contrapiso de hormigón H-15 en un espesor de 5 cm como mínimo, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la instalación de las armaduras de las estructuras y su limpieza antes del hormigonado de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m³), multiplicando la superficie por el espesor del contrapiso. El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

4.4 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de ejecución de las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en el hormigón de pendiente, hormigón simple tipo H-20 en los espesores indicados en los planos correspondientes, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la correcta ejecución de la terminación con pintura impermeable.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor promedio del hormigón colocado.

El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

4.5 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON del PETG.

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201-05.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

Forma de Medición y Pago

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en toneladas (tn) según lo señalado en los cálculos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de $7,85 \text{ t/m}^3$.

DIÁMETRO (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32
PESO (Kg/m)	0,22	0,40	0,62	0,81	1,21	1,58	2,47	3,85	6,31

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante. Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05 mm para barras de hasta 25 mm de diámetro y 0,75 mm para las de diámetros mayores.

Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250 mm.

El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para los correspondientes ítems. Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

4.12 RELLENO CON SUELO DE ESTACIÓN DE BOMBEO DE BARROS EXISTENTE

Alcance

El presente ítem comprende la provisión de toda la mano de obra, materiales, transporte, acarreo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución integral de los trabajos de anulación, demolición parcial, relleno y compactación del pozo de bombeo de lodos de la estación elevadora actual (dimensiones interiores de referencia: 5,76 m x 5,08 m x 7,00 m de profundidad).

Las tareas a realizar por el Contratista incluyen, de manera enunciativa pero no limitativa, posterior al achique, desagote y limpieza del fondo de la cámara previamente despojada de equipos electromecánicos por otro ítem, de:

- La perforación de la losa de fondo (solera) para garantizar el libre drenaje del recinto.
- La demolición completa de la losa superior de hormigón armado, incluyendo el oxicorte de armaduras, y el retiro de marcos, tapas metálicas de acceso y cualquier otro inserto.
- La carga, transporte y disposición final de los escombros y materiales sobrantes en sitios aprobados por la Inspección.
- La provisión, transporte, vuelco, distribución, humectación y compactación capa por capa de suelo seleccionado apto para relleno, hasta alcanzar la cota del terreno natural circundante, dejando la superficie nivelada y en perfectas condiciones.

Quedan expresamente excluidos de este ítem el retiro y disposición del equipamiento electromecánico y cañerías mayores, los cuales están contemplados en otro ítem del presente pliego. Las paredes laterales de hormigón armado de la cámara permanecerán in situ.

Especificaciones Particulares

Tareas Previas y Preparación del Recinto:

El Contratista no podrá dar inicio a las tareas de demolición estructural ni de relleno sin contar con la autorización previa de la Inspección de Obras. Dicha Inspección constatará que el recinto haya sido entregado totalmente libre de equipos electromecánicos, y que se haya ejecutado el desagote, achique y limpieza de lodos o fluidos residuales del fondo, tareas y condiciones exigidas en el Ítem 3.1 DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE EQUIPAMIENTO EXISTENTE EN POZO DE BOMBEO DE LODOS.

Drenaje de Losa de Fondo:

A fin de evitar la retención de agua y la posterior saturación o licuefacción del suelo de relleno, el Contratista deberá ejecutar perforaciones pasantes o roturas locales en la losa de fondo de hormigón armado de la cámara existente. Se deberá garantizar un área de drenaje mínima de 1,00 m² (distribuida en no menos de 4 perforaciones o boquetes) que conecte el interior del pozo con el estrato permeable del subsuelo. Esta tarea deberá ser inspeccionada y aprobada antes de volcar la primera capa de suelo.

Demolición de Losa Superior:

Se procederá a la demolición mecánica de la losa de techo de la estación. Los cortes de la estructura deberán realizarse al ras de los paramentos verticales (paredes) que quedarán enterrados. Las armaduras de acero expuestas deberán ser cortadas (mediante amoladora u oxicorte) a nivel del hormigón remanente, no permitiéndose la presencia de hierros salientes. El Contratista deberá tomar todas las precauciones para no descalzar ni dañar estructuras o cañerías subterráneas adyacentes que deban permanecer operativas.

Tapas y Marcos: Retiro de tapas de acceso y de ingreso/retiro de bombas, y sus correspondientes marcos amurados

Retiro de Escombros:

El Contratista deberá retirar de la zona de obra la totalidad de los escombros generados, tapas de acceso, hierros y marcos. El precio cotizado incluye la carga, transporte y disposición final de estos elementos en un radio de hasta diez (10) kilómetros, o en el sitio que determine la Inspección. No se reconocerán adicionales por distancias de transporte de material de descarte.

Provisión de Suelo y Compactación:

El recinto se rellenará con suelo seleccionado de aporte (libre de materia orgánica, basura, raíces o escombros grandes). El relleno se ejecutará en capas horizontales sucesivas de espesor suelto no mayor a veinte centímetros (20 cm).

Cada capa deberá ser humectada o desecada hasta alcanzar la humedad óptima, y compactada mecánicamente (mediante pisonos tipo "canguro", rodillos pata de cabra de zanja o placas vibratorias, según el espacio disponible) hasta alcanzar una densidad mínima del 95% del ensayo Proctor Normal (VN-E5-93).

Los últimos cincuenta centímetros (50 cm) superiores se compactarán al 98% del ensayo Proctor Normal, finalizando con un perfilado exacto y enrasado con la cota del terreno circundante de la Planta, otorgando las pendientes necesarias para evitar encharcamientos superficiales.

Forma de Medición y Pago

Este ítem se medirá y pagará de forma Global (GI), una vez que el recinto se encuentre totalmente relleno, compactado, nivelado y la zona libre de escombros, a entera satisfacción de la Inspección.

El precio unitario Global será compensación total por la provisión de todos los materiales, suelo de aporte, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos de compactación, achique de agua, perforación de losa de fondo, demolición, oxicorte, carga, transporte y disposición final de escombros, y cualquier otra tarea o insumo secundario necesario para la perfecta terminación del trabajo especificado. Al ser un ítem Global en un recinto de geometría conocida e invariable, el Contratista asume la responsabilidad del cálculo exacto del volumen de suelo suelto y esponjamiento necesario para el relleno, no admitiéndose reclamos por adicionales debido a mayores volúmenes de tierra de aporte o variaciones en la cubicación.

5. CONSTRUCCIÓN DE TALLER Y PAÑOL

5.1 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO DE TALLER Y PAÑOL

Alcance

La tarea consiste en la construcción de un local de mampostería, de las dimensiones y características detalladas en los planos que forman el proyecto ejecutivo.

El presente ítem incluye la provisión, transporte, colocación y conexión de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra civil y su puesta en funcionamiento, conforme a las especificaciones técnicas detalladas a continuación y a los planos del proyecto ejecutivo, sin excepciones ni exclusiones que puedan derivar en reclamos posteriores por parte del Contratista.

Todos los materiales, elementos y accesorios a proveer y utilizar en la ejecución de la obra deberán ser de primera calidad, nuevos, sin defectos y provenientes de fabricantes reconocidos, cumpliendo con las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables (IRAM, ISO o equivalentes según corresponda). La construcción, incluyendo las terminaciones interiores y exteriores, deberá ejecutarse con un estándar de primera calidad, garantizando durabilidad, funcionalidad y estética conforme a las mejores prácticas constructivas. El Contratista será responsable de asegurar que cada etapa de la obra cumpla con estas exigencias, quedando todas las tareas sujetas a la supervisión, control y aprobación de la Inspección de Obras, quien podrá rechazar materiales o trabajos que no cumplan con los estándares establecidos, siendo los costos de reemplazo o corrección a cargo exclusivo del Contratista.

El ítem comprende las siguientes provisiones y trabajos mínimos:

- La ejecución de los movimientos de suelo necesarios para la construcción de las fundaciones.
 - La fundación deberá ejecutarse de acuerdo con los estudios de suelo que realice el Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. Según las características geotécnicas del terreno y las cargas transmitidas por la estructura, podrá adoptarse una fundación directa (tipo zapata corrida o aislada, o platea) o una fundación indirecta mediante pilotes. El diseño y dimensionamiento de la fundación deberán garantizar la estabilidad y seguridad de la construcción, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (IRAM, CIRSOC o equivalentes), y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obras, siendo todos los costos asociados a los estudios, materiales y ejecución responsabilidad exclusiva del Contratista.
 - Ejecución de contrapisos y pisos de hormigón con pendiente mínima del 1% hacia un sumidero central con rejilla de acero inoxidable de 30x30 cm, conectado a una cañería de PVC de 110 mm de diámetro para la evacuación de aguas de lavado o derrames hacia el exterior, además de las trincheras para cables, las canaletas de desagüe con su tapa raja y las bases para electrobombas y para el tablero TG.
 - Ejecución del cerramiento perimetral de la estructura, que se hará mediante mampostería de bloques de cemento, con un espesor uniforme de 0,20 m. El plano interior de los muros deberá quedar alineado con el filo de las columnas, a fin de facilitar el montaje de las instalaciones sanitarias, eléctricas y cualquier otra que deba adosarse a los mismos. Los muros contarán con aislación hidrófuga exterior mediante la aplicación de pintura acrílica impermeabilizante color gris. Además, se dispondrá en su base, en contacto con el suelo, una barrera impermeable interna —ya sea mediante membrana asfáltica o pintura bituminosa— hasta una altura mínima de 0,30 m medida desde el nivel del contrapiso, con el objetivo de prevenir la humedad ascendente por capilaridad.
- Las terminaciones interiores se realizarán de revoque grueso y fino a la cal. Todas las tareas deberán ejecutarse de acuerdo con las especificaciones técnicas particulares del proyecto y conforme a las normas vigentes.

- Provisión y colocación de cielorraso suspendido independiente, compuesto por placas modulares de roca de yeso tipo Armstrong o equivalente, desmontables, de dimensiones estándar (600x600 mm o según proyecto), terminación superficial lisa, color blanco. Con perfilera metálica galvanizada, suspendida con alambres o varillas de acero, ancladas a la estructura de cubierta.
- Provisión y colocación de cubierta metálica de chapa galvanizada sinusoidal prepintada color azul, con estructura de soporte conformada por perfiles metálicos según cálculo estructural. Incluye el aislamiento térmico de fieltro de fibra de vidrio de 50 mm de espesor con barrera de condensación, un alero de chapa de 0,50 m de voladizo mínimo ubicado en el sentido de la pendiente del techo inclinado, con pendiente hacia las canaletas de desagüe, las canaletas de desagüe y la cañería de desagüe hasta 0,10 m sobre el nivel de la vereda terminada.
- Provisión y montaje de las ventilaciones completas, con su tela metálica y marco.
- Provisión y colocación de la carpintería metálica y herrería, incluyendo aleros de chapa galvanizada de 0,30 m de ancho mínimo sobre todas las aberturas exteriores (ventanas y puertas), con pendiente hacia el exterior y fijadas a los muros mediante anclajes metálicos, para evitar el ingreso de agua de lluvia al interior del edificio. Las ventanas contarán además con tela metálica galvanizada tipo mosquitero, firmemente fijada a los marcos, para impedir el ingreso de insectos. Asimismo, se instalarán rejas de seguridad de acero con barras verticales de 16 mm de diámetro separadas cada 0,10 m, fijadas a los marcos de todas las ventanas y puertas exteriores mediante anclajes embutidos en la mampostería, pintadas con esmalte anticorrosivo, para garantizar la protección contra intrusiones.
- Pintura de paredes, carpinterías metálicas, estructuras, cabreadas y demás partes integrantes del local.
- Provisión, transporte, instalación y conexión de luminarias de emergencia LED de 100 lúmenes con batería autónoma de al menos 2 horas de duración.
- Provisión e instalación de matafuegos tipo ABC de 5 kg de capacidad, montados sobre soportes metálicos fijados a pared a 1,20 m del nivel del piso, acompañados de cartelería reglamentaria de 30x20 cm con pictograma y texto "EXTINTOR" conforme a norma IRAM 10024.
- Extensión Red de agua potable existente hasta pileta de lavado de manos a incluir dentro de estas instalaciones.
- Relleno y anulación de pozo ciego existente en el sector en donde se implantará el edificio.
- Todo tipo de instalaciones necesarias para el funcionamiento de este Edificio considerando el uso específico que se dará a éste (eléctricas, sanitarias, de gas, de comunicaciones, etc.).
- Todo tipo de equipamiento, escaleras, tapas metálicas, veredas, tanque de agua potable, accesorios y equipamientos no considerados en un ítem en particular y que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las dependencias.

La ejecución de las obras civiles para el local se ajustará a lo anteriormente especificado y en su parte pertinente de acuerdo con el Artículo: METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA del PETG.

El diseño de las dependencias debe cumplir con Iram en cuanto a: Acondicionamiento térmico de edificios, cuestiones generales, Clasificación Bioambiental, y/o Valores máximos de transmitancia térmica (normas Iram 11549, 11603, 11604, 11605).

Con el fin de proteger los elementos que se encuentren en el interior del edificio frente a posibles inundaciones ocasionadas por precipitaciones en el predio, el nivel interior de piso terminado deberá tener una cota mínima que supere el nivel máximo de inundabilidad del sitio, determinado para la planta potabilizadora.

Forma de Medición y Pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en metro cuadrado (m²) de construcción de local o dependencias, al precio unitario de contrato establecido para los ítems correspondientes.

Dicho precio será compensación total, definitiva y única por la provisión, transporte e instalación de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra y su funcionamiento conforme a lo especificado, así como cualquier otro requerimiento implícito o explícito para garantizar el correcto desempeño del edificio, sin que el contratista pueda realizar reclamos posteriores por conceptos no contemplados expresamente.

5.2 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN CERCO PERIMETRAL

Alcance

Comprende la ejecución del cerco tipo olímpico en todo el perímetro del sector del predio donde se implantará el edificio de Taller y Pañol y el sector de Baños y Vestuarios existente, incluyendo el portón de acceso y la pintura de las partes metálicas no galvanizadas. El cerco se construirá conforme al Plano de proyecto correspondiente y a las presentes especificaciones.

Descripción

El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado N°12, de malla romboidal de 50x50mm.

Los postes de hormigón irán colocados cada 3,00 metros. Cada 3 postes intermedio, se deberá colocar un poste de refuerzo. Todo poste terminal, esquinero, de refuerzo y de portón, llevará en la dirección de los alambrados, un puntal auxiliar de refuerzo de hormigón, colocado a cada lado del poste, y se unirán a la parte superior del mismo por medio de tornillo y tuerca.

Las dimensiones de los postes y puntales se indican en los planos correspondientes.

Se colocará alambre tensor de un diámetro mínimo de 2 mm, disponiendo uno en la parte inferior del alambrado, otro en la parte media y otro en la parte superior; para ello los postes deberán tener agujeros para el paso del mismo. Este alambre tensor se podrá estirar por medio de torniquetes colocados, ya sea en los postes esquineros terminales o postes para portón.

El alambrado se rematará en la parte superior con tres (3) hilos de alambre de púas. Este será galvanizado, calibre 12 ½ (B.W.G) de tipo corriente en plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y separadas cada 4".

Todos los postes irán enterrados en un macizo de hormigón tipo H-20 según CIRSOC 201-05. Dicho macizo tendrá una profundidad mínima de 0,80m.

La profundidad de hincado de los postes podrá ser modificada de acuerdo con las características del suelo de la zona, quedando a criterio de la Inspección. El alambrado deberá respetar la altura indicada por los planos. No se reconocerá bajo ningún concepto la excavación a pala manual adicional que se tuviera que realizar para lograr una mayor profundidad de hincado, ni tampoco la diferencia de costos que demande el reemplazo de postes de mayores longitudes.

Se proveerá, transportará e instalará un cartel de advertencia en el cerco perimetral, con la leyenda "PROPIEDAD PRIVADA - PROHIBIDA LA ENTRADA A PERSONAL NO AUTORIZADO", fabricada en galvanizada o PVC resistente a la intemperie, de dimensiones mínimas 50x30 cm, con texto en letras negras sobre fondo blanco, fijado

al alambrado perimetral mediante alambres galvanizados o tornillos en un poste intermedio o esquinero visible desde el acceso principal, a una altura de 1,50 m. desde el nivel del terreno.

Forma de Medición y Pago

La medición será por unidad de medida (m) y se liquidará al precio unitario contractual estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez terminada la colocación a satisfacción de la Inspección.

Dicho precio será compensación total por construcción del alambrado y portones nuevos, equipos a utilizar en dicha tarea; provisión y colocación de todos los materiales, incluyendo; torniquetes, apuntalamientos, desperdicios, como así también los gastos que demande la excavación y la colocación de hormigón tipo H-20, para la construcción de los macizos de fundación de los postes que conforman el alambrado, mano de obra, herramientas y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a lo especificado, planos del proyecto e instrucciones impartidas por la Inspección.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(3.b)-

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN OBRA CIVIL

3.1	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ	4
3.1.1	OBRA CIVIL	4
3.1.1.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL	4
	Alcance	4
	Forma de Medición y Pago	5
3.1.1.2	RELLENO DE SUELO COMPACTADO	5
	Alcance	5
	Forma de Medición y Pago	5
3.1.1.3	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35	6
	Alcance	6
	Forma de medición y pago	6
3.1.1.4	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15	6
	Alcance	6
	Forma de Medición y Pago	7
3.1.1.5	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20	7
	Alcance	7
	Forma de Medición y Pago	7
3.1.1.6	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420	7
	Alcance	7
	Forma de Medición y Pago	8
3.1.1.7	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO PERIMETRAL	8
	Alcance	8
	Descripción	9
	Forma de medición y pago	9
3.1.1.8	OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA	9
	Alcance	9
	Descripción	10
	Forma de medición y pago	12
3.1.1.9	CONSTRUCCIÓN DE SALA DE BOMBAS	12
	Alcance	12
	Forma de medición y pago	14
3.2	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VILLA CALIFORNIA	15
3.2.1	OBRA CIVIL	15
3.2.1.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL	15
	Alcance	15
	Forma de Medición y Pago	16
3.2.1.2	RELLENO DE SUELO COMPACTADO	16
	Alcance	16
	Forma de Medición y Pago	17
3.2.1.3	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35	17
	Alcance	17
	Forma de medición y pago	17
3.2.1.4	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15	17
	Alcance	17
	Forma de Medición y Pago	18
3.2.1.5	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20	18
	Alcance	18
	Forma de Medición y Pago	18
3.2.1.6	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420	18
	Alcance	18
	Forma de Medición y Pago	19
3.2.1.7	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO PERIMETRAL	19
	Alcance	19
	Descripción	20
	Forma de medición y pago	20

3.2.1.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA	20
Alcance.....	20
Descripción	21
Forma de medición y pago	23
3.2.1.9 CONSTRUCCIÓN DE SALA DE BOMBAS	23
Alcance.....	23
Forma de medición y pago.....	26
3.2.1.10 CONSTRUCCIÓN DE SALA DE OPERADOR	26
Alcance.....	26
Forma de medición y pago	28

3.1 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ

3.1.1 OBRA CIVIL

3.1.1.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

Las excavaciones detalladas en este ítem, se realizarán hasta alcanzar las cotas estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección, los que deberán tener en cuenta la geometría de la obra definida en los Planos AAC-CD-CO-01 y 02.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación, incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos, hasta los niveles de terreno natural.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprende los siguientes trabajos:

Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad, indicados en planos y/o especificaciones.

Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.

Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.

Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros.

La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y, además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen excavado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de excavación, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse; por el transporte de los materiales excavados dentro de la distancia común de transporte; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.1.1.2 RELLENO DE SUELO COMPACTADO

Alcance

Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación, riego, carga, transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.

Deberá realizarse el relleno a mano y/o a máquina de suelo vegetal sobre la losa superior de la cisterna, y su posterior compactación, alcanzando un espesor mínimo de 30 cm y logrando el perfilado de taludes laterales 1:1, según se indica en los planos correspondientes. Además se rellenará con suelo, y se compactará, en las ubicaciones que indique la Inspección de Obra.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen compactado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de suelo compactado, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de compactación; por la carga y descarga del suelo que deba compactarse, por el transporte de los materiales dentro de la distancia común de transporte; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.1.1.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Corresponde a las estructuras de Hormigón Armado H-35 que componen la Cisterna, Cámara de Bombeo y otras cámaras (desborde, desagüe, llegada, ingreso, etc., que no estén incluidas en otro ítem particular) del Centro de Distribución Colastiné. Incluye la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad; también incluye todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los Planos de proyecto, y en el PETP, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

El cemento a utilizar en la elaboración de este hormigón podrá ser cemento normal o ARS, según lo que corresponda y en función de lo que indiquen las recomendaciones de los estudios de suelos a ejecutar dentro de la ingeniería de detalle a presentar por la contratista.

Forma de medición y pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio una vez desencofrada la estructura.
- 30% restante luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad.

Dicho precio será compensación total por la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los planos y en el presente Pliego, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

3.1.1.4 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de excavación y perfilado del terreno sobre el cual se fundarán las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en un contrapiso de hormigón H-15 en un espesor de 5 cm como mínimo, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la instalación de las armaduras de las estructuras y su limpieza antes del hormigonado de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor del contrapiso. El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.1.1.5 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de ejecución de las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en el hormigón de pendiente, hormigón simple tipo H-20 en los espesores indicados en los planos correspondientes, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la correcta ejecución de la terminación con pintura impermeable.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor promedio del hormigón colocado.

El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.1.1.6 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON del PETG.

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201-05.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de

oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

Forma de Medición y Pago

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en toneladas (tn) según lo señalado en los cálculos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de 7,85 t/m³.

DIÁMETRO (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32
PESO (Kg/m)	0,22	0,40	0,62	0,81	1,21	1,58	2,47	3,85	6,31

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante.

Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05 mm para barras de hasta 25 mm de diámetro y 0,75 mm para las de diámetros mayores.

Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250 mm.

El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para los correspondientes ítems. Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

3.1.1.7 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO PERIMETRAL

Alcance

Comprende la ejecución del cerco tipo olímpico en todo el perímetro del predio de la estación de bombeo, incluyendo el portón de acceso y la pintura de las partes metálicas no galvanizadas. El cerco se construirá conforme al Plano de proyecto ACC-TIP-07 y a las presentes especificaciones.

Descripción

El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado N°12, de malla romboidal de 50x50mm. Los postes de hormigón irán colocados cada 3,00 metros. Cada 3 postes intermedio, se deberá colocar un poste de refuerzo. Todo poste terminal, esquinero, de refuerzo y de portón, llevará en la dirección de los alambrados, un puntal auxiliar de refuerzo de hormigón, colocado a cada lado del poste, y se unirán a la parte superior del mismo por medio de tornillo y tuerca.

Las dimensiones de los postes y puntales se indican en los planos correspondientes.

Un alambre tensor, diámetro mínimo 2mm., se colocará a 3,00 metros medidos desde la parte inferior del alambrado; para ello los postes deberán tener agujeros para el paso del mismo. Este alambre tensor se podrá estirar por medio de torniquetes colocados, ya sea en los postes esquineros terminales o postes para portón.

El alambrado se rematará en la parte superior con tres (3) hilos de alambre de púas. Este será galvanizado, calibre 12 ½ (B.W.G) de tipo corriente en plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y separadas cada 4".

Todos los postes irán enterrados en un macizo de hormigón tipo H-20 según CIRSOC 201-05. Dicho macizo tendrá una profundidad mínima de 0,80m.

La profundidad de hincado de los postes podrá ser modificada de acuerdo con las características del suelo de la zona, quedando a criterio de la Inspección. El alambrado deberá respetar la altura indicada por los planos. No se reconocerá bajo ningún concepto la excavación a pala manual adicional que se tuviera que realizar para lograr una mayor profundidad de hincado, ni tampoco la diferencia de costos que demande el reemplazo de postes de mayores longitudes.

Se proveerá, transportará e instalará un cartel de advertencia en el cerco perimetral, con la leyenda "PROPIEDAD PRIVADA - PROHIBIDA LA ENTRADA A PERSONAL NO AUTORIZADO", fabricada en galvanizada o PVC resistente a la intemperie, de dimensiones mínimas 50x30 cm, con texto en letras negras sobre fondo blanco, fijado al alambrado perimetral mediante alambres galvanizados o tornillos en un poste intermedio o esquinero visible desde el acceso principal, a una altura de 1,50 m. desde el nivel del terreno.

Forma de medición y pago

La medición será por unidad de medida (m) y se liquidará al precio unitario contractual estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez terminada la colocación a satisfacción de la Inspección.

Dicho precio será compensación total por construcción del alambrado y portones nuevos, equipos a utilizar en dicha tarea; provisión y colocación de todos los materiales, incluyendo; torniquetes, apuntalamientos, desperdicios, como así también los gastos que demande la excavación y la colocación de hormigón tipo H-20, para la construcción de los macizos de fundación de los postes que conforman el alambrado, mano de obra, herramientas y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a lo especificado, planos del proyecto e instrucciones impartidas por la Inspección.

3.1.1.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA

Alcance

Comprende básicamente todas las terminaciones y accesorios a las obras civiles de la Cisterna, Sala de Operador y Sala de Bombas, indicadas en los Planos de proyecto, que no están contempladas en otros ítems de las obras, o que no estén indicadas en los planos de proyecto pero sean necesarias para el correcto funcionamiento de las estructuras.

Ellas son: Escaleras metálicas; tapas metálicas; juntas de dilatación; protección impermeable para paredes, pisos y losa superior de cisterna; veredas; rejas cámaras de desagües, cañerías PVC para desagües, tuberías

de acero DN según proyecto, válvulas mariposas, vástagos y abrazaderas de sujeción, ventilaciones DN 4", pedestales para accionamiento válvula mariposa, cualquier otro tipo de válvula y equipamiento no considerados en un ítem en particular, etc.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación el proyecto de detalles conforme a los requerimientos aquí especificados.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

Descripción

A continuación, se describen **algunas** de las tareas comprendidas en este ítem.

Provisión de mano de obra, materiales y equipos para la construcción y montaje de las tapas ciegas metálicas removibles de sección cuadrada.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Provisión de Mano de obra, Materiales y Equipos para la construcción y montaje de las Tapas ciegas metálicas removibles de sección cuadrada, en cámaras de ingreso y cámaras de desbordes, de acuerdo con los Planos y especificaciones del PETP.

El ítem comprende la provisión y colocación de los marcos y tapas y su terminación con las protecciones y pinturas especificada en presente Pliego, incluyendo todos los materiales, enseres y trabajos para la completa y satisfactoria terminación, de acuerdo a su fin.

Provisión de mano de obra, materiales y equipos para la construcción y montaje de las ventilaciones alojadas sobre la losa superior de la cisterna.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

En los lugares indicados en los Planos correspondientes de proyecto se colocarán las ventilaciones.

El ítem comprende la provisión, transporte y colocación de las ventilaciones, construidas según planos y especificaciones, cada una con la altura que define el relleno de tierra, incluyendo el empotramiento de las piezas en el techo de la cisterna, el armado de las ventilaciones, la construcción del empotramiento con hormigón simple H-15 y todos los materiales, enseres y trabajos necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de acuerdo con su fin.

Excavación y relleno de zanjas para instalación de cañería de desagüe

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

En el Plano correspondiente se indican las cañerías de desagües de las respectivas cámaras a las que acometen. El perfil transversal de la zanja debe ser tal que permita la colocación de cañería de desagüe, con una pendiente del 2 por mil, tal cual lo indicado en el plano mencionado.

En cuanto a los relleno, además de lo aquí especificado, se deberán respetar las recomendaciones de instalación del fabricante de la cañería, especialmente en cuanto al tipo de material y al grado de compactación del relleno circundante al caño y que colabora en el comportamiento estructural del mismo.

Será responsabilidad de la Contratista, gestionar la información referente a conductos subterráneos existentes y su posterior verificación mediante sondeos, a efectos de ajustar la altimetría de los desagües de manera tal de garantizar su acometida a sistema de desagües existentes. Sobre la base de dichos estudios, se ajustará la traza y la altimetría definitiva, la que será sometida a la aprobación de la inspección. Este ítem comprende la provisión de la totalidad de los equipos y la mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Provisión transporte y colocación de cañería de desagüe de la cisterna

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: CAÑERÍAS del PETG. Comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación y pruebas de la cañería de PVC y de los materiales y accesorios, incluidos en el plano de proyecto.

El Contratista podrá proponer cambios en el material de la cañería a utilizar, con la condición de que la propuesta sea hidráulicamente equivalente y cuente con la aprobación por parte de la inspección de la obra.

Provisión y montaje de válvulas en cámara de desagüe y desborde

Este ítem comprende la provisión, montaje y prueba de las válvulas esclusas que se utilizarán para la limpieza y desagote de la cisterna, ubicadas de acuerdo lo indicado en el Plano correspondiente, o a las modificaciones que en oportunidad de la ejecución de los trabajos apruebe la inspección de la obra. Dichas válvulas serán instaladas en el interior de las cámaras de desborde y desagüe, fijadas a un pasamuros, brida espiga, amurado en el tabique exterior de la cisterna. El comando de la válvula será manual y deberá operarse desde el exterior de la losa superior de la cámara, para lo cual deberá prolongarse el vástago de la válvula hasta la mencionada tapa en donde se colocará la correspondiente caja braceró.

Los pasamuros brida-espiga de H°D° serán montados en la etapa de ejecución de la estructura de hormigón armado H-35 de la cisterna y luego de la prueba de estanqueidad de las respectivas cámaras, se procederá al montaje de las válvulas esclusas de cuerpo corto con sus respectivas barras prolongadas de manera tal que las permitan el comando de las mencionadas válvulas desde la losa superior de cada cámara.

Protecciones impermeables en paredes, pisos y losas superiores.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Incluye la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de los trabajos necesarios para aplicar la capa de Pintura Impermeabilizante a las estructuras, y todos los trabajos que, sin estar expresamente indicados en los planos y en el PETG, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

Todas las partes que conforman las estructuras de hormigón en cisternas y que estarán en contacto con el agua tratada – cara interior de paredes perimetrales, cara superior de losa de fondo, cara superior e inferior de la losa de tapa, tabiques internos y paredes internas de cámara de ingreso – deberán protegerse mediante pinturas impermeables de reconocidas marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final: dos manos de pintura tipo epoxi hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI); al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

Se aclara que toda obra o tarea detallada en los planos correspondientes a los ítems que se detallan en el presente artículo y no tenida en cuenta en otros, se deberá incluir en los correspondientes ítems.

3.1.1.9 CONSTRUCCIÓN DE SALA DE BOMBAS

Alcance

La tarea consiste en la construcción de una sala de bombas, la cual contendrá las bombas y los tableros que corresponden al prestador local. Será de mampostería, de las dimensiones y características detalladas en los planos que forman el proyecto ejecutivo. Estos deberán resultar aptos para el alojamiento del equipamiento electromecánico.

El presente ítem incluye la provisión, transporte, colocación y conexión de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra civil y su puesta en funcionamiento, conforme a las especificaciones técnicas detalladas a continuación y a los planos del proyecto ejecutivo, asegurando el correcto desempeño de la sala de bombas sin excepciones ni exclusiones que puedan derivar en reclamos posteriores por parte del Contratista.

Todos los materiales, elementos y accesorios a proveer y utilizar en la ejecución de la obra deberán ser de primera calidad, nuevos, sin defectos y provenientes de fabricantes reconocidos, cumpliendo con las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables (IRAM, ISO o equivalentes según corresponda). La construcción, incluyendo las terminaciones interiores y exteriores, deberá ejecutarse con un estándar de primera calidad, garantizando durabilidad, funcionalidad y estética conforme a las mejores prácticas constructivas. El Contratista será responsable de asegurar que cada etapa de la obra cumpla con estas exigencias, quedando todas las tareas sujetas a la supervisión, control y aprobación de la Inspección de Obras, quien podrá rechazar materiales o trabajos que no cumplan con los estándares establecidos, siendo los costos de reemplazo o corrección a cargo exclusivo del Contratista.

El ítem comprende las siguientes provisiones y trabajos mínimos:

- La preparación del terreno y la ejecución de los movimientos de suelo necesarios para la construcción de las fundaciones.

- La fundación deberá ejecutarse de acuerdo con los estudios de suelo que realice el Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. Según las características geotécnicas del terreno y las cargas transmitidas por la estructura, podrá adoptarse una fundación directa (tipo platea, zapata corrida o aislada) o una fundación indirecta mediante pilotes. El diseño y dimensionamiento de la fundación deberán garantizar la estabilidad y seguridad de la construcción, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (IRAM, CIRSOC o equivalentes), y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obras, siendo todos los costos asociados a los estudios, materiales y ejecución responsabilidad exclusiva del Contratista.

- Ejecución de contrapiso de hormigón y piso de cemento alisado.

- Ejecución del cerramiento perimetral de la estructura, que se hará mediante mampostería de bloques de cemento, con un espesor uniforme de 0,20 m, incluyendo la ejecución de los refuerzos verticales y horizontales necesarios. El plano interior de los muros deberá quedar alineado con el filo de las columnas, a fin de facilitar el montaje de las instalaciones sanitarias, eléctricas y cualquier otra que deba adosarse a los mismos.

Los muros contarán con aislación hidrófuga exterior mediante la aplicación de pintura acrílica impermeabilizante color gris. Además, se dispondrá en su base, en contacto con el suelo, una barrera impermeable interna —ya sea mediante membrana asfáltica o pintura bituminosa— hasta una altura mínima de 0,30 m medida desde el nivel del contrapiso, con el objetivo de prevenir la humedad ascendente por capilaridad.

Las terminaciones interiores se realizarán de revoque grueso y fino a la cal. Todas las tareas deberán ejecutarse de acuerdo con las especificaciones técnicas particulares del proyecto y conforme a las normas vigentes.

- Provisión y colocación de cielorraso suspendido independiente, compuesto por placas modulares de roca de yeso tipo Armstrong o equivalente, desmontables, de dimensiones estándar (600x600 mm o según proyecto), terminación superficial lisa, color blanco. Con perfilera metálica galvanizada, suspendida con alambres o varillas de acero, ancladas a la estructura de cubierta.

- Provisión y colocación de cubierta metálica de chapa galvanizada sinusoidal prepintada color azul, con estructura de soporte conformada por perfiles metálicos según cálculo estructural. Incluye el aislamiento térmico de fieltro de fibra de vidrio de 50 mm de espesor con barrera de condensación, un alero de chapa de 0,50 m de voladizo mínimo ubicado en el sentido de la pendiente del techo inclinado, con pendiente hacia las canaletas de desagüe, las canaletas de desagüe y la cañería de desagüe hasta 0,10 m sobre el nivel de la vereda terminada.

- Provisión y montaje de las ventilaciones completas, con su tela metálica y marco.

- Provisión y colocación de la carpintería metálica y herrería, incluyendo aleros de chapa galvanizada de 0,30 m de ancho mínimo sobre todas las aberturas exteriores (ventanas y puertas), con pendiente hacia el exterior y fijadas a los muros mediante anclajes metálicos, para evitar el ingreso de agua de lluvia al interior del edificio. Asimismo, se instalarán rejas de seguridad de acero con barras verticales de 16 mm de diámetro separadas cada 0,10 m, fijadas a los marcos de todas las ventanas y puertas exteriores mediante anclajes embutidos en la mampostería, pintadas con esmalte anticorrosivo, para garantizar la protección contra intrusiones.

- Pintura de paredes, carpinterías metálicas, cabreadas y demás partes integrantes del local.

- Provisión, transporte, instalación y conexión de luminarias de emergencia LED de 100 lúmenes con batería autónoma de al menos 2 horas de duración.

- Provisión e instalación de matafuegos tipo ABC de 5 kg de capacidad, montados sobre soportes metálicos fijados a pared a 1,20 m del nivel del piso, acompañados de cartelería reglamentaria de 30x20 cm con pictograma y texto "EXTINTOR" conforme a norma IRAM 10024, ubicados en la sala de bombas (un mínimo de un equipo por cada 50 m² de superficie o fracción, respetando distancias máximas de recorrido según normativa vigente).

- Provisión, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema de ventiladores-extractores de aire, de flujo axial, con persianas regulables con contrapeso, que aseguren cinco (5) renovaciones horarias de la totalidad del aire en la Sala de bombas y Tablero eléctrico. Los equipos podrán ser comandados indistintamente desde el tablero como desde sus proximidades.

El Contratista deberá como parte del PROYECTO EJECUTIVO DEFINITIVO, realizar el análisis del sistema de ventilación a instalar, establecer las cantidades y dimensiones requeridas y ajustar los valores de proyecto. A los efectos de la Oferta, el Oferente considerará la provisión e instalación de extractores-ventiladores de aire con cortina de 1.250 m³/h a 5 mmca. La presión estática indicada es mínima no obstante el contratista deberá verificar este valor de acuerdo a la pérdida en las persianas. Serán de tipo helicoidal accionamiento eléctrico. Deberán estar provistos de una llave inversora de marcha para su eventual uso como impulsor y protegidos convenientemente contra la acción corrosiva del medio en que deberán funcionar. El motor eléctrico para el accionamiento será del tipo horizontal 100 % blindado, autoventilado, y diseñado para funcionar con uno u otro sentido de marcha. Será asíncrono trifásico y para una tensión de servicio de 3 x 380V – 50 Hz. Los equipos podrán ser comandados indistintamente desde el tablero como desde sus proximidades. Su salida desde el Tablero Seccional estará provista de protección térmica y magnética, más un conmutador por equipo que permita seleccionar su operación como ventilador o extractor.

-Se incluyen también en este ítem, los dados de H°A° para anclaje y sujeción; pruebas hidráulicas; provisión y colocación de protecciones, inclusión de la válvula de aire, etc. y todo otro elemento y/o provisión necesaria para el empalme de los elementos y correcto funcionamiento, según planos correspondientes y especificaciones del PETP.

- Todo tipo de equipamiento, escaleras, tapas metálicas, veredas, accesorios y equipamientos no considerados en un ítem en particular y que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las dependencias.

La ejecución de las obras civiles para el local se ajustará a lo anteriormente especificado y en su parte pertinente de acuerdo con el Artículo: METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA del PETG.

El diseño de las dependencias debe cumplir con Iram en cuanto a: Acondicionamiento térmico de edificios, cuestiones generales, Clasificación Bioambiental, y/o Valores máximos de transmitancia térmica (normas Iram 11549, 11603, 11604, 11605).

Con el fin de proteger los elementos sensibles de la sala de bombeo —como motores, tableros eléctricos y demás equipamiento electromecánico— frente a posibles inundaciones ocasionadas por precipitaciones en el predio, todos estos componentes deberán ser instalados a una altura mínima que supere el nivel máximo de inundabilidad del sitio. Dicho nivel deberá ser determinado mediante un análisis hidrológico específico del lugar, el cual será responsabilidad del Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. La elevación mínima resultante será sometida a la aprobación de la Inspección de Obras.

Las bases, soportes o plataformas requeridas para alcanzar esta altura deberán ejecutarse con materiales de primera calidad, y deberán ser diseñadas para garantizar la estabilidad y la correcta funcionalidad de los equipos, incluso bajo condiciones climáticas adversas. Esta protección será complementada con un sistema de drenaje externo adecuado que evite acumulaciones de agua en el área de instalación.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en metro cuadrado (m²) de construcción de local o dependencias, al precio unitario de contrato establecido para los ítems correspondientes.

Dicho precio será compensación total, definitiva y única por la provisión, transporte e instalación de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra y su funcionamiento conforme a lo especificado, así como

cualquier otro requerimiento implícito o explícito para garantizar el correcto desempeño de la sala, sin que el contratista pueda realizar reclamos posteriores por conceptos no contemplados expresamente.

3.2 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VILLA CALIFORNIA

3.2.1 OBRA CIVIL

3.2.1.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA Y MANUAL

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

Las excavaciones detalladas en este ítem, se realizarán hasta alcanzar las cotas estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección, los que deberán tener en cuenta la geometría de la obra definida en los Planos AAC-CD-VC-01 y 02.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación, incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisorios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos, hasta los niveles de terreno natural.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprende los siguientes trabajos:

Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad, indicados en planos y/o especificaciones.

Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.

Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.

Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros.

La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos,

entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faros rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y, además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen excavado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de excavación, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse; por el transporte de los materiales excavados dentro de la distancia común de transporte; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.2.1.2 RELLENO DE SUELO COMPACTADO

Alcance

Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación, riego, carga, transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.

Deberá realizarse el relleno a mano y/o a máquina de suelo vegetal sobre la losa superior de la cisterna, y su posterior compactación, alcanzando un espesor mínimo de 30 cm y logrando el perfilado de taludes laterales 1:1, según se indica en los planos correspondientes. Además se rellenará con suelo, y se compactará, en las ubicaciones que indique la Inspección de Obra.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen compactado (m^3), determinando el área de secciones transversales y calculando el volumen excavado por el método de la media de las áreas.

El volumen de suelo compactado, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem correspondiente en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de compactación; por la carga y descarga del suelo que deba compactarse, por el transporte de los materiales dentro de la distancia común de transporte; por el bombeo de agua; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto necesario que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

3.2.1.3 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-35

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Corresponde a las estructuras de Hormigón Armado H-35 que componen la Cisterna, y otras cámaras (desborde, desagüe, llegada, ingreso, etc., que no estén incluidas en otro ítem particular) del Centro de Distribución Villa California. Incluye la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad; también incluye todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los Planos de proyecto, y en el PETP, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

El cemento a utilizar en la elaboración de este hormigón podrá ser cemento normal o ARS, según lo que corresponda y en función de lo que indiquen las recomendaciones de los estudios de suelos a ejecutar dentro de la ingeniería de detalle a presentar por la contratista.

Forma de medición y pago

La medición se efectuará por unidad de volumen y se liquidará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, de la siguiente forma:

- 70% de dicho precio una vez desencofrada la estructura.
- 30% restante luego de haber sido aprobadas las pruebas de estanqueidad.

Dicho precio será compensación total por la provisión y acarreo de los materiales; ejecución de los encofrados; ejecución, acarreo y colocación de los hormigones, incluyendo los aditivos; toma y ensayo de muestras; vibrado y desencofrado; pruebas de estanqueidad y todos aquellos materiales, enseres y trabajos que sin estar expresamente indicados en los planos y en el presente Pliego, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

3.2.1.4 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-15

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de excavación y perfilado del terreno sobre el cual se fundarán las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en un contrapiso de hormigón H-15 en un espesor de 5 cm como mínimo, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la instalación de las armaduras de las estructuras y su limpieza antes del hormigonado de las mismas.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor del contrapiso. El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.2.1.5 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN TIPO H-20

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: HORMIGONES Y MORTEROS del PETG.

Luego de terminados los trabajos de ejecución de las estructuras, se procederá a ejecutar el presente ítem consistente en el hormigón de pendiente, hormigón simple tipo H-20 en los espesores indicados en los planos correspondientes, el cual deberá tener una terminación superficial tal que permita la correcta ejecución de la terminación con pintura impermeable.

Forma de Medición y Pago

La medición se efectuará por unidad de volumen (m^3), multiplicando la superficie por el espesor promedio del hormigón colocado.

El volumen de hormigón, medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico (m^3) al precio unitario estipulado para el ítem, en la Planilla de Cotización.

3.2.1.6 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA DE ACERO TIPO ADN 420

Alcance

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON del PETG.

Las barras, mallas y cables de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201-05.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior. Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que estos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

Forma de Medición y Pago

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en toneladas (tn) según lo señalado en los cómputos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de 7,85 t/m³.

DIÁMETRO (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32
PESO (Kg/m)	0,22	0,40	0,62	0,81	1,21	1,58	2,47	3,85	6,31

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante.

Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05 mm para barras de hasta 25 mm de diámetro y 0,75 mm para las de diámetros mayores.

Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250 mm.

El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para los correspondientes ítems. Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

3.2.1.7 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO PERIMETRAL

Alcance

Comprende la ejecución del cerco tipo olímpico en todo el perímetro del predio de la estación de bombeo, incluyendo el portón de acceso y la pintura de las partes metálicas no galvanizadas. El cerco se construirá conforme al Plano de proyecto ACC-TIP-07 y a las presentes especificaciones.

Descripción

El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado N°12, de malla romboidal de 50x50mm. Los postes de hormigón irán colocados cada 3,00 metros. Cada 3 postes intermedio, se deberá colocar un poste de refuerzo. Todo poste terminal, esquinero, de refuerzo y de portón, llevará en la dirección de los alambrados, un puntal auxiliar de refuerzo de hormigón, colocado a cada lado del poste, y se unirán a la parte superior del mismo por medio de tornillo y tuerca.

Las dimensiones de los postes y puntales se indican en los planos correspondientes.

Un alambre tensor, diámetro mínimo 2mm., se colocará a 3,00 metros medidos desde la parte inferior del alambrado; para ello los postes deberán tener agujeros para el paso del mismo. Este alambre tensor se podrá estirar por medio de torniquetes colocados, ya sea en los postes esquineros terminales o postes para portón.

El alambrado se rematará en la parte superior con tres (3) hilos de alambre de púas. Este será galvanizado, calibre 12 ½ (B.W.G) de tipo corriente en plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y separadas cada 4".

Todos los postes irán enterrados en un macizo de hormigón tipo H-20 según CIRSOC 201-05. Dicho macizo tendrá una profundidad mínima de 0,80m.

La profundidad de hincado de los postes podrá ser modificada de acuerdo con las características del suelo de la zona, quedando a criterio de la Inspección. El alambrado deberá respetar la altura indicada por los planos. No se reconocerá bajo ningún concepto la excavación a pala manual adicional que se tuviera que realizar para lograr una mayor profundidad de hincado, ni tampoco la diferencia de costos que demande el reemplazo de postes de mayores longitudes.

Se proveerá, transportará e instalará un cartel de advertencia en el cerco perimetral, con la leyenda "PROPIEDAD PRIVADA - PROHIBIDA LA ENTRADA A PERSONAL NO AUTORIZADO", fabricada en galvanizada o PVC resistente a la intemperie, de dimensiones mínimas 50x30 cm, con texto en letras negras sobre fondo blanco, fijado al alambrado perimetral mediante alambres galvanizados o tornillos en un poste intermedio o esquinero visible desde el acceso principal, a una altura de 1,50 m. desde el nivel del terreno.

Forma de medición y pago

La medición será por unidad de medida (m) y se liquidará al precio unitario contractual estipulado en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización una vez terminada la colocación a satisfacción de la Inspección.

Dicho precio será compensación total por construcción del alambrado y portones nuevos, equipos a utilizar en dicha tarea; provisión y colocación de todos los materiales, incluyendo; torniquetes, apuntalamientos, desperdicios, como así también los gastos que demande la excavación y la colocación de hormigón tipo H-20, para la construcción de los macizos de fundación de los postes que conforman el alambrado, mano de obra, herramientas y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a lo especificado, planos del proyecto e instrucciones impartidas por la Inspección.

3.2.1.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIOS DE LA CISTERNA

Alcance

Comprende básicamente todas las terminaciones y accesorios a las obras civiles de la Cisterna, Sala de Operador y Sala de Bombas, indicadas en los Planos de proyecto, que no están contempladas en otros ítems de

las obras, o que no estén indicadas en los planos de proyecto pero sean necesarias para el correcto funcionamiento de las estructuras.

Elas son: Escaleras metálicas; tapas metálicas; juntas de dilatación; protección impermeable para paredes, pisos y losa superior de cisterna; veredas; rejas cámaras de desagües, cañerías PVC para desagües, tuberías de acero DN según proyecto, válvulas mariposas, vástagos y abrazaderas de sujeción, ventilaciones DN 4", pedestales para accionamiento válvula mariposa, cualquier otro tipo de válvula y equipamiento no considerados en un ítem en particular, etc.

Se incluyen dentro de estas obras los pasamuros en la cisterna y los pasamuros en la sala de bombeo, para el futuro manifold de aspiración.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación el proyecto de detalles conforme a los requerimientos aquí especificados.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

Descripción

A continuación, se describen **algunas** de las tareas comprendidas en este ítem.

Provisión de mano de obra, materiales y equipos para la construcción y montaje de las tapas ciegas metálicas removibles de sección cuadrada.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Provisión de Mano de obra, Materiales y Equipos para la construcción y montaje de las Tapas ciegas metálicas removibles de sección cuadrada, en cámaras de ingreso y cámaras de desbordes, de acuerdo con los Planos y especificaciones del PETP.

El ítem comprende la provisión y colocación de los marcos y tapas y su terminación con las protecciones y pinturas especificada en presente Pliego, incluyendo todos los materiales, enseres y trabajos para la completa y satisfactoria terminación, de acuerdo a su fin.

Provisión de mano de obra, materiales y equipos para la construcción y montaje de las ventilaciones alojadas sobre la losa superior de la cisterna.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

En los lugares indicados en los Planos correspondientes de proyecto se colocarán las ventilaciones.

El ítem comprende la provisión, transporte y colocación de las ventilaciones, construidas según planos y especificaciones, cada una con la altura que define el relleno de tierra, incluyendo el empotramiento de las piezas en el techo de la cisterna, el armado de las ventilaciones, la construcción del empotramiento con hormigón simple H-15 y todos los materiales, enseres y trabajos necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de acuerdo con su fin.

Excavación y relleno de zanjas para instalación de cañería de desagüe

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: EXCAVACIONES del PETG.

En el Plano correspondiente se indican las cañerías de desagües de las respectivas cámaras a las que acometen. El perfil transversal de la zanja debe ser tal que permita la colocación de cañería de desagüe, con una pendiente del 2 por mil, tal cual lo indicado en el plano mencionado.

En cuanto a los relleno, además de lo aquí especificado, se deberán respetar las recomendaciones de instalación del fabricante de la cañería, especialmente en cuanto al tipo de material y al grado de compactación del relleno circundante al caño y que colabora en el comportamiento estructural del mismo.

Será responsabilidad de la Contratista, gestionar la información referente a conductos subterráneos existentes y su posterior verificación mediante sondeos, a efectos de ajustar la altimetría de los desagües de manera tal de garantizar su acometida a sistema de desagües existentes. Sobre la base de dichos estudios, se ajustará la traza y la altimetría definitiva, la que será sometida a la aprobación de la inspección.

Este ítem comprende la provisión de la totalidad de los equipos y la mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Provisión transporte y colocación de cañería de desagüe de la cisterna

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: CAÑERÍAS del PETG. Comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación y pruebas de la cañería de PVC y de los materiales y accesorios, incluidos en el plano de proyecto.

El Contratista podrá proponer cambios en el material de la cañería a utilizar, con la condición de que la propuesta sea hidráulicamente equivalente y cuente con la aprobación por parte de la inspección de la obra.

Provisión y montaje de válvulas en cámara de desagüe y desborde

Este ítem comprende la provisión, montaje y prueba de las válvulas esclusas que se utilizarán para la limpieza y desagote de la cisterna, ubicadas de acuerdo lo indicado en el Plano correspondiente, o a las modificaciones que en oportunidad de la ejecución de los trabajos apruebe la inspección de la obra. Dichas válvulas serán instaladas en el interior de las cámaras de desborde y desagüe, fijadas a un pasamuros, brida espiga, amurado en el tabique exterior de la cisterna. El comando de la válvula será manual y deberá operarse desde el exterior de la losa superior de la cámara, para lo cual deberá prolongarse el vástago de la válvula hasta la mencionada tapa en donde se colocará la correspondiente caja braceró.

Los pasamuros brida-espiga de H°D° serán montados en la etapa de ejecución de la estructura de hormigón armado H-35 de la cisterna y luego de la prueba de estanqueidad de las respectivas cámaras, se procederá al montaje de las válvulas esclusas de cuerpo corto con sus respectivas barras prolongadas de manera tal que las permitan el comando de las mencionadas válvulas desde la losa superior de cada cámara.

Protecciones impermeables en paredes, pisos y losas superiores.

Para la ejecución del presente ítem será de aplicación, en su parte pertinente, el Artículo: OBRAS COMPLEMENTARIAS del PETG.

Incluye la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de los trabajos necesarios para aplicar la capa de Pintura Impermeabilizante a las estructuras, y todos los trabajos que, sin estar expresamente indicados en los planos y en el PETG, sean necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo al fin para el cual fueron previstas.

Todas las partes que conforman las estructuras de hormigón en cisternas y que estarán en contacto con el agua tratada – cara interior de paredes perimetrales, cara superior de losa de fondo, cara superior e inferior de la losa de tapa, tabiques internos y paredes internas de cámara de ingreso – deberán protegerse mediante pinturas

impermeables de reconocidas marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.
Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones
Pintura final: dos manos de pintura tipo epoxi hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI); al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

Se aclara que toda obra o tarea detallada en los planos correspondientes a los ítems que se detallan en el presente artículo y no tenida en cuenta en otros, se deberá incluir en los correspondientes ítems.

3.2.1.9 CONSTRUCCIÓN DE SALA DE BOMBAS

Alcance

La tarea consiste en la construcción de una sala de bombas, la cual contendrá las bombas y los tableros que corresponden al prestador local. Será de mampostería, de las dimensiones y características detalladas en los planos que forman el proyecto ejecutivo. Estos deberán resultar aptos para el alojamiento del equipamiento electromecánico.

El presente ítem incluye la provisión, transporte, colocación y conexión de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra civil y su puesta en funcionamiento, conforme a las especificaciones técnicas detalladas a continuación y a los planos del proyecto ejecutivo, asegurando el correcto desempeño de la sala de bombas sin excepciones ni exclusiones que puedan derivar en reclamos posteriores por parte del Contratista.

Todos los materiales, elementos y accesorios a proveer y utilizar en la ejecución de la obra deberán ser de primera calidad, nuevos, sin defectos y provenientes de fabricantes reconocidos, cumpliendo con las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables (IRAM, ISO o equivalentes según corresponda). La construcción, incluyendo las terminaciones interiores y exteriores, deberá ejecutarse con un estándar de primera calidad, garantizando durabilidad, funcionalidad y estética conforme a las mejores prácticas constructivas. El Contratista será responsable de asegurar que cada etapa de la obra cumpla con estas exigencias, quedando todas las tareas sujetas a la supervisión, control y aprobación de la Inspección de Obras, quien podrá rechazar materiales o trabajos que no cumplan con los estándares establecidos, siendo los costos de reemplazo o corrección a cargo exclusivo del Contratista.

El ítem comprende las siguientes provisiones y trabajos mínimos:

- La preparación del terreno y la ejecución de los movimientos de suelo necesarios para la construcción de las fundaciones.

- La fundación deberá ejecutarse de acuerdo con los estudios de suelo que realice el Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. Según las características geotécnicas del terreno y las cargas transmitidas por la estructura, podrá adoptarse una fundación directa (tipo platea, zapata corrida o aislada) o una fundación indirecta

mediante pilotes. El diseño y dimensionamiento de la fundación deberán garantizar la estabilidad y seguridad de la construcción, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (IRAM, CIRSOC o equivalentes), y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obras, siendo todos los costos asociados a los estudios, materiales y ejecución responsabilidad exclusiva del Contratista.

- Ejecución de platea de hormigón y piso de cemento alisado.

- Ejecución del cerramiento perimetral de la estructura, que se hará mediante mampostería de bloques de cemento, con un espesor uniforme de 0,20 m, incluyendo la ejecución de los refuerzos verticales y horizontales necesarios. El plano interior de los muros deberá quedar alineado con el filo de las columnas, a fin de facilitar el montaje de las instalaciones sanitarias, eléctricas y cualquier otra que deba adosarse a los mismos.

Los muros contarán con aislación hidrófuga exterior mediante la aplicación de pintura acrílica impermeabilizante color gris. Además, se dispondrá en su base, en contacto con el suelo, una barrera impermeable interna —ya sea mediante membrana asfáltica o pintura bituminosa— hasta una altura mínima de 0,30 m medida desde el nivel del contrapiso, con el objetivo de prevenir la humedad ascendente por capilaridad.

Las terminaciones interiores se realizarán de revoque grueso y fino a la cal. Todas las tareas deberán ejecutarse de acuerdo con las especificaciones técnicas particulares del proyecto y conforme a las normas vigentes.

- Provisión y colocación de cielorraso suspendido independiente, compuesto por placas modulares de roca de yeso tipo Armstrong o equivalente, desmontables, de dimensiones estándar (600x600 mm o según proyecto), terminación superficial lisa, color blanco. Con perfilería metálica galvanizada, suspendida con alambres o varillas de acero, ancladas a la estructura de cubierta.

- Provisión y colocación de cubierta metálica de chapa galvanizada sinusoidal prepintada color azul, con estructura de soporte conformada por perfiles metálicos según cálculo estructural. Incluye el aislamiento térmico de fieltro de fibra de vidrio de 50 mm de espesor con barrera de condensación, un alero de chapa de 0,50 m de voladizo mínimo ubicado en el sentido de la pendiente del techo inclinado, con pendiente hacia las canaletas de desagüe, las canaletas de desagüe y la cañería de desagüe hasta 0,10 m sobre el nivel de la vereda terminada.

- Provisión y montaje de las ventilaciones completas, con su tela metálica y marco.

- Provisión y colocación de la carpintería metálica y herrería, incluyendo aleros de chapa galvanizada de 0,30 m de ancho mínimo sobre todas las aberturas exteriores (ventanas y puertas), con pendiente hacia el exterior y fijadas a los muros mediante anclajes metálicos, para evitar el ingreso de agua de lluvia al interior del edificio. Asimismo, se instalarán rejas de seguridad de acero con barras verticales de 16 mm de diámetro separadas cada 0,10 m, fijadas a los marcos de todas las ventanas y puertas exteriores mediante anclajes embutidos en la mampostería, pintadas con esmalte anticorrosivo, para garantizar la protección contra intrusiones.

- Pintura de paredes, carpinterías metálicas, cabreadas y demás partes integrantes del local.

- Provisión, transporte, instalación y conexión de luminarias de emergencia LED de 100 lúmenes con batería autónoma de al menos 2 horas de duración.

- Provisión e instalación de matafuegos tipo ABC de 5 kg de capacidad, montados sobre soportes metálicos fijados a pared a 1,20 m del nivel del piso, acompañados de cartelera reglamentaria de 30x20 cm con pictograma y texto "EXTINTOR" conforme a norma IRAM 10024, ubicados en la sala de bombas (un mínimo de

un equipo por cada 50 m² de superficie o fracción, respetando distancias máximas de recorrido según normativa vigente).

- Provisión, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema de ventiladores-extractores de aire, de flujo axial, con persianas regulables con contrapeso, que aseguren cinco (5) renovaciones horarias de la totalidad del aire en la Sala de bombas y Tablero eléctrico. Los equipos podrán ser comandados indistintamente desde el tablero como desde sus proximidades.

El Contratista deberá como parte del PROYECTO EJECUTIVO DEFINITIVO, realizar el análisis del sistema de ventilación a instalar, establecer las cantidades y dimensiones requeridas y ajustar los valores de proyecto. A los efectos de la Oferta, el Oferente considerará la provisión e instalación de extractores-ventiladores de aire con cortina de 1.250 m³/h a 5 mmca. La presión estática indicada es mínima no obstante el contratista deberá verificar este valor de acuerdo a la pérdida en las persianas. Serán de tipo helicoidal accionamiento eléctrico. Deberán estar provistos de una llave inversora de marcha para su eventual uso como impulsor y protegidos convenientemente contra la acción corrosiva del medio en que deberán funcionar. El motor eléctrico para el accionamiento será del tipo horizontal 100 % blindado, autoventilado, y diseñado para funcionar con uno u otro sentido de marcha. Será asíncrono trifásico y para una tensión de servicio de 3 x 380V – 50 Hz. Los equipos podrán ser comandados indistintamente desde el tablero como desde sus proximidades. Su salida desde el Tablero Seccional estará provista de protección térmica y magnética, más un conmutador por equipo que permita seleccionar su operación como ventilador o extractor.

-Se incluyen también en este ítem, los dados de HºAº para anclaje y sujeción; pruebas hidráulicas; provisión y colocación de protecciones, inclusión de la válvula de aire, etc. y todo otro elemento y/o provisión necesaria para el empalme de los elementos y correcto funcionamiento, según planos correspondientes y especificaciones del PETP.

- Todo tipo de equipamiento, escaleras, tapas metálicas, veredas, accesorios y equipamientos no considerados en un ítem en particular y que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las dependencias.

La ejecución de las obras civiles para el local se ajustará a lo anteriormente especificado y en su parte pertinente de acuerdo con el Artículo: METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA del PETG.

El diseño de las dependencias debe cumplir con Iram en cuanto a: Acondicionamiento térmico de edificios, cuestiones generales, Clasificación Bioambiental, y/o Valores máximos de transmitancia térmica (normas Iram 11549, 11603, 11604, 11605).

Con el fin de proteger los elementos sensibles de la sala de bombeo —como motores, tableros eléctricos y demás equipamiento electromecánico— frente a posibles inundaciones ocasionadas por precipitaciones en el predio, todos estos componentes deberán ser instalados a una altura mínima que supere el nivel máximo de inundabilidad del sitio. Dicho nivel deberá ser determinado mediante un análisis hidrológico específico del lugar, el cual será responsabilidad del Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. La elevación mínima resultante será sometida a la aprobación de la Inspección de Obras.

Las bases, soportes o plataformas requeridas para alcanzar esta altura deberán ejecutarse con materiales de primera calidad, y deberán ser diseñadas para garantizar la estabilidad y la correcta funcionalidad de los equipos, incluso bajo condiciones climáticas adversas. Esta protección será complementada con un sistema de drenaje externo adecuado que evite acumulaciones de agua en el área de instalación.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en metro cuadrado (m²) de construcción de local o dependencias, al precio unitario de contrato establecido para los ítems correspondientes.

Dicho precio será compensación total, definitiva y única por la provisión, transporte e instalación de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra y su funcionamiento conforme a lo especificado, así como cualquier otro requerimiento implícito o explícito para garantizar el correcto desempeño de la sala, sin que el contratista pueda realizar reclamos posteriores por conceptos no contemplados expresamente.

3.2.1.10 CONSTRUCCIÓN DE SALA DE OPERADOR

Alcance

Se deberá construir una sala cuyo objeto es el alojamiento de los tableros eléctricos y todo aquel componente que corresponda con el operador del acueducto. Esta sala debe ser construida basada en las mismas características constructivas de las salas de bombeo. La ubicación de la sala deberá ser próxima a la cámara de llegada de la cisterna, ya que allí se encuentran todos los componentes eléctricos de control del operador del acueducto.

El ítem comprende las siguientes provisiones y trabajos mínimos:

- La preparación del terreno y la ejecución de los movimientos de suelo necesarios para la construcción de las fundaciones.

- La fundación deberá ejecutarse de acuerdo con los estudios de suelo que realice el Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. Según las características geotécnicas del terreno y las cargas transmitidas por la estructura, podrá adoptarse una fundación directa (tipo platea, zapata corrida o aislada) o una fundación indirecta mediante pilotes. El diseño y dimensionamiento de la fundación deberán garantizar la estabilidad y seguridad de la construcción, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (IRAM, CIRSOC o equivalentes), y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obras, siendo todos los costos asociados a los estudios, materiales y ejecución responsabilidad exclusiva del Contratista.

- Ejecución de contrapiso de hormigón y piso de cemento alisado.

- Ejecución del cerramiento perimetral de la estructura, que se hará mediante mampostería de bloques de cemento, con un espesor uniforme de 0,20 m, incluyendo la ejecución de los refuerzos verticales y horizontales necesarios. El plano interior de los muros deberá quedar alineado con el filo de las columnas, a fin de facilitar el montaje de las instalaciones sanitarias, eléctricas y cualquier otra que deba adosarse a los mismos.

Los muros contarán con aislación hidrófuga exterior mediante la aplicación de pintura acrílica impermeabilizante color gris. Además, se dispondrá en su base, en contacto con el suelo, una barrera impermeable interna —ya sea mediante membrana asfáltica o pintura bituminosa— hasta una altura mínima de 0,30 m medida desde el nivel del contrapiso, con el objetivo de prevenir la humedad ascendente por capilaridad.

Las terminaciones interiores se realizarán de revoque grueso y fino a la cal. Todas las tareas deberán ejecutarse de acuerdo con las especificaciones técnicas particulares del proyecto y conforme a las normas vigentes.

- Provisión y colocación de cielorraso suspendido independiente, compuesto por placas modulares de roca de yeso tipo Armstrong o equivalente, desmontables, de dimensiones estándar (600x600 mm o según proyecto), terminación superficial lisa, color blanco. Con perfilería metálica galvanizada, suspendida con alambres o varillas de acero, ancladas a la estructura de cubierta.
- Provisión y colocación de cubierta metálica de chapa galvanizada sinusoidal prepintada color azul, con estructura de soporte conformada por perfiles metálicos según cálculo estructural. Incluye el aislamiento térmico de fieltro de fibra de vidrio de 50 mm de espesor con barrera de condensación, un alero de chapa de 0,50 m de voladizo mínimo ubicado en el sentido de la pendiente del techo inclinado, con pendiente hacia las canaletas de desagüe, las canaletas de desagüe y la cañería de desagüe hasta 0,10 m sobre el nivel de la vereda terminada.
- Provisión y montaje de las ventilaciones completas, con su tela metálica y marco.
- Provisión y colocación de la carpintería metálica y herrería, incluyendo aleros de chapa galvanizada de 0,30 m de ancho mínimo sobre todas las aberturas exteriores (ventanas y puertas), con pendiente hacia el exterior y fijadas a los muros mediante anclajes metálicos, para evitar el ingreso de agua de lluvia al interior del edificio. Asimismo, se instalarán rejas de seguridad de acero con barras verticales de 16 mm de diámetro separadas cada 0,10 m, fijadas a los marcos de todas las ventanas y puertas exteriores mediante anclajes embutidos en la mampostería, pintadas con esmalte anticorrosivo, para garantizar la protección contra intrusiones.
- Pintura de paredes, carpinterías metálicas, cabreadas y demás partes integrantes del local.
- Provisión, transporte, instalación y conexión de luminarias de emergencia LED de 100 lúmenes con batería autónoma de al menos 2 horas de duración.
- Provisión e instalación de matafuegos tipo ABC de 5 kg de capacidad, montados sobre soportes metálicos fijados a pared a 1,20 m del nivel del piso, acompañados de cartelería reglamentaria de 30x20 cm con pictograma y texto "EXTINTOR" conforme a norma IRAM 10024, ubicado en el área de tableros eléctricos, (un mínimo de un equipo por cada 50 m² de superficie o fracción, respetando distancias máximas de recorrido según normativa vigente).
- Todo tipo de equipamiento, escaleras, tapas metálicas, veredas, accesorios y equipamientos no considerados en un ítem en particular y que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las dependencias.

La ejecución de las obras civiles para el local se ajustará a lo anteriormente especificado y en su parte pertinente de acuerdo con el Artículo: METODOLOGÍA CONSTUCTIVA PARA OBRAS DE ARQUITECTURA del PETG.

El diseño de las dependencias debe cumplir con Iram en cuanto a: Acondicionamiento térmico de edificios, cuestiones generales, Clasificación Bioambiental, y/o Valores máximos de transmitancia térmica (normas Iram 11549, 11603, 11604, 11605).

Con el fin de proteger los elementos sensibles de la sala de operador —como, tableros eléctricos— frente a posibles inundaciones ocasionadas por precipitaciones en el predio, todos estos componentes deberán ser instalados a una altura mínima que supere el nivel máximo de inundabilidad del sitio. Dicho nivel deberá ser determinado mediante un análisis hidrológico específico del lugar, el cual será responsabilidad del Contratista como parte del proyecto ejecutivo definitivo. La elevación mínima resultante será sometida a la aprobación de la Inspección de Obras.

Las bases, soportes o plataformas requeridas para alcanzar esta altura deberán ejecutarse con materiales de primera calidad, y deberán ser diseñadas para garantizar la estabilidad y la correcta funcionalidad de los equipos, incluso bajo condiciones climáticas adversas. Esta protección será complementada con un sistema de drenaje externo adecuado que evite acumulaciones de agua en el área de instalación.

Forma de medición y pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán en metro cuadrado (m²) de construcción de local o dependencias, al precio unitario de contrato establecido para los ítems correspondientes.

Dicho precio será compensación total, definitiva y única por la provisión, transporte e instalación de todos los materiales, elementos, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos, instalaciones y cualquier otro recurso necesario para la ejecución completa de la obra y su funcionamiento conforme a lo especificado, así como cualquier otro requerimiento implícito o explícito para garantizar el correcto desempeño de la sala, sin que el contratista pueda realizar reclamos posteriores por conceptos no contemplados expresamente.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(4)-

EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN:

OBRA DE TOMA
ESTACIÓN DE BOMBEO
CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(4.a)-

EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN: OBRA DE TOMA

1.1 EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO OBRA DE TOMA

EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO OBRA DE TOMA-AC DE LA COSTA

Descripción

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de las bombas requeridas por el Proyecto Oficial. Comprende los equipos a instalar en los sistemas de:

1. Acueducto de La Costa-Etapa B

El agua a impulsar en la Obra de toma será agua de Río, con las condiciones establecidas en los planos y memorias del proyecto.

1.1.1 BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES-OBRA DE TOMA

Alcance

La presente especificación técnica cubre los requerimientos mínimos que serán exigidos para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las Bombas centrífugas verticales para la Estación de Toma. Previo a la provisión de las bombas, la contratista deberá presentar la siguiente documentación.

- Especificaciones Básicas
- Proyecto ejecutivo del sistema de bombeo.
- Hoja de datos garantizados
- Condiciones de provisión e instalación
- Listado de repuestos
- Características Generales de la instalación
- Requerimientos generales de las piezas de bombas.
- Ensayos de performance
- Ensayos de NPSH
- Documentación de liberación para provisión en obra

Especificaciones básicas

Normas a utilizar

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
AWWA: American Water Works Association

HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS (U.S.A.)

ANSI:	American National Standards Institute
ASME:	American Standard of Mechanical Engineering
ASTM:	American Society for Testing and Materials
DIN:	Deutsches Institute Fur Normunge.v.
ISO:	International Organization for Standardization

Punto de Operación

El objeto de obra, indica que, según las diferentes poblaciones a abastecer de agua potable, se asigna una dotación diaria y se establecen los caudales de diseño del sistema. Este proyecto licitatorio, indica para la obra de toma y estaciones de bombeo, los valores de caudal y altura para cada bomba.

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica que se consignan en este pliego, siendo el valor del **Caudal un Dato Firme** y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con el posterior desarrollo del proyecto ejecutivo de detalle.

Esto significa que, al momento del desarrollo del proyecto ejecutivo, si el resultado arrojado fuese una altura de impulsión distinta a la indicada en el pliego, debe ser considerado por la contratista como parte del expreso cumplimiento del objeto de obra, no pudiendo reclamar costos adicionales.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

“Altura Neta Positiva de Aspiración”

La verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, las memorias de cálculo presentadas por el contratista deberán indicar en base a las condiciones de montaje, piping y niveles de agua, el valor del NPSH disponible.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

“Análisis hidráulicos de situaciones de bombeo”

La contratista deberá incluir en la memoria de cálculo las siguientes:

- *Memoria de cálculo de Verificación Hidráulica de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento. La contratista deberá presentar en la memoria de cálculo hidráulica dos escenarios fundamentales en sistemas de bombeo para el servicio de agua potable:*

1. *Escenario de Caudal Máximo Diario (Con este escenario se define el punto de operación nominal)*
2. *Escenario de Caudal Mínimo Diario (Escenario que se da en invierno) se deberá mostrar que, en todo el rango de caudal, y considerando diferentes velocidades de rotación (mediante VDF); la bomba nunca sale por fuera del área de trabajo recomendada por el fabricante de la bomba.*

3. *Memoria de cálculo de Energía-Costo (\$), de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.*
- *Toda otra Documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta*

Condiciones de la provisión e instalación

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

Determinado un conjunto de Motor-Bomba, este diseño y/o marca será respetado para todas las Estaciones de Bombeo y dentro de cada Estación de Bombeo, siguiendo el principio de intercambiabilidad.

Sumariamente la provisión e instalación de cada bomba incluirá como mínimo los elementos fundamentales que a continuación se enumeran:

Trineo ó cuna, para el conjunto (Bomba-Motor).

Acoplamientos y protecciones.

Montaje del motor, con alineación y balanceo del conjunto.

Conexión con el eje del motor (directa, no se admitirán correas).

Cañerías para sellos y planes de agua de Lavado (flushing).

Accesorios para los planes mencionados. Por ejemplo: filtros, orificios de restricción, válvulas, indicadores de caudal, electro bombas de circulación o pre-lubricación, etc., cuando fueran necesarios.

Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento.

Curvas características de las bombas.

Manual de instrucciones, operación y mantenimiento.

La instalación y puesta en marcha.

Toda la información indicada en la Hoja de Datos Garantizados y todo otro dato, que deba formar parte de la provisión.

Listado de repuestos

a) *Por cada bomba:*

- Un (1) juego completo de cojinetes y/o bujes, aros y anillos de bronce para el eje de la bomba.
- Tres (3) juegos completos de cojinetes del eje de transmisión.
- Dos (2) juegos completos de empaquetaduras o sellos mecánicos según corresponda.
- Uno (1) juego de rotores.
- Un (1) eje de Bomba.

- Dos (2) Manchón ó elemento de unión entre Bomba y Motor

b) Por cada Motor

- Uno (1) juego de cojinetes

Características generales de la instalación

Las Bombas serán accionadas por Motores Eléctricos, los que se encuentran especificados en el ítem correspondiente. El agua del Río será bombeada, a una temperatura que oscila entre 4 y 25°C. (Datos de Calidad y Temperatura a verificar por la Oferente)

La Distribución en Planta, deberá respetar las Normas de instalación de cada elemento: Eléctricos, Hidráulicos, Mecánicos y Obra Civil.

Se adjunta Plano de Obra de toma.

Requerimientos generales

Las bombas podrán ser de varias etapas y en ningún caso la velocidad de giro superará las 3000 r.p.m.

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas, accesorios e instalación.

a) Impulsor.

El impulsor estará construido en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo y deberá soportar sin desgaste en los ensayos correspondientes, la velocidad máxima tangencial especificada para el material indicado.

b) Carcaza.

La carcaza de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de diámetro máximo admisible por la carcaza, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada.

La misma estará construida en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo, de acuerdo al caudal y potencia.

c) Aros de desgaste.

La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste recambiables.

Los aros de desgaste a colocar en el cuerpo de la bomba y en el impulsor estarán contruidos en materiales que aseguren probadamente su objetivo y sus durezas mínimas deberán ser compatibles entre las caras de contacto. El aro con dureza inferior será montado sobre el lado de más fácil extracción.

d) Eje.

El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero inoxidable al cromo níquel de refinación de calidad AISI 410/420 ó equivalente y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

e) Bridas.

Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión.

f) Cañerías.

Las cañerías para sellos o empaquetaduras sin costura de acuerdo a la norma a la norma de diseño utilizada.

Los materiales de los accesorios, válvulas y bridas, deberán ajustarse a normas, las uniones y accesorios roscados serán de acero forjado.

No se admitirán diámetros nominales menores de ½ " ANSI, ni caños con costura.

g) Rodamientos.

Los rodamientos serán del tipo Standard con soportes separados de la carcaza y seleccionados para una vida media de cuatro (4) años (40.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Para las bombas con carcazas partidas horizontalmente, el soporte de rodamientos será bipartido.

h) Juntas de acoplamiento.

Las juntas de acoplamiento serán, con espaciador.

La longitud del espaciador deberá permitir el control y las sustituciones de las partes rotantes de las bombas, sin remoción del accionamiento.

i) Balanceo.

Los elementos rotantes, incluyendo el impulsor serán balanceados estática y dinámicamente, (cada uno y en conjunto Bomba-Motor).

j) Bastidor.

El bastidor, cuna ó trineo, común a Bomba y Motor, será una estructura soldada autoportante de construcción robusta lo suficientemente rígida y apta para garantizar el constante alineamiento de los equipos.

La disposición de los equipos, Bomba-Motor, sobre la placa base se hará de modo que permita un fácil mantenimiento, otorgando un acceso cómodo a las partes a ser verificadas o reparadas con cierta frecuencia.

k) Alineación y balanceo del conjunto Bomba-Motor.

Los elementos rotantes del conjunto Bomba-Motor, serán alineados y balanceados estática y dinámicamente. Para tal fin, el fabricante del Motor lo remitirá a los talleres correspondientes del fabricante de la Bomba para realizar el premontaje y los ensayos correspondientes.

Se colocarán todos los elementos necesarios para evitar las vibraciones y su transmisión a las estructuras del piso.

I) Sistema de lavado (flushing).

Se proveerán, cuando correspondan, al modelo de Bomba, los sistemas de lavado (flushing) de agua filtrada para las cajas de sello de todas las bombas.

El Contratista mantendrá la Responsabilidad de la selección de los materiales empleados en la construcción de la Bomba, ya sean los indicados por el Proveedor y/o el Fabricante.

El Contratista deberá indicar claramente, según las normas: nacional (IRAM) y las internacionales reconocidas (ASTM, AISI, DIN, ISO, etc.), los materiales de todas las partes componentes de la Bomba, Motor y equipos auxiliares.

Se deberán realizar análisis químicos y ensayos físicos (probeta adherida) del material de las Bombas y de los Motores.

Se remitirán certificados de procedencia de materiales o en su defecto certificados de análisis químicos de estos, de las siguientes partes de las Bombas: Carcaza, impulsores, ejes, manguito de protección, aros de desgaste y caja de empaquetadura y de los Motores: Carcaza, ejes, cojinetes.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas de Bomba ni Motor.

El pintado protector del equipo será ejecutado según el Standard del Proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida. El pintado será posterior al Ensayo en Fábrica. La Inspección constatará el estado de la carcaza previo a la pintura, no autorizando el pintado sin la Inspección in-situ previa.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear.

Todos los productos utilizados en los trabajos, como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán adecuados al objetivo, de marcas reconocidas y de primera calidad.

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba
- Número de serie y año de construcción
- Caudal de diseño en m³/h
- Altura de diseño en m
- Peso específico del líquido
- Potencia máxima absorbida por la bomba.

De igual manera se procederá para los datos del Motor

Se deberá entregar así mismo dos copias de cada placa a la Inspección.

Inspección y ensayos

La Inspección estará presente en el Ensayo del control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento). No se aceptarán curvas ni testes provistos por el Fabricante en los que no haya estado presente la Inspección. Se realizarán Inspecciones periódicas a la Fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

Los ensayos de la bomba, deberán coordinarse con los inspectores de obra con un tiempo prudente de antelación. No se permite la formalización de la fecha de ensayo, hasta completar previamente las siguientes instancias:

Instancia 1: Definición del punto de operación

La contratista deberá presentar un adecuado proyecto ejecutivo hidráulico, y luego de ser aprobado por la dirección de proyectos, en base a esta documentación se define el punto de operación.

Instancia 2: Hojas de Datos Garantizados

La contratista deberá presentar la hoja de datos de la bomba que ofrece. Dicha hoja deberá tener toda la información enumerada anteriormente en este documento.

Instancia 3: Cantidad de equipos a ensayar

Para poder definir la cantidad de equipos se deberá considerar los siguientes puntos.

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que la cantidad de equipos a probar serán acordados entre el comprador y vendedor. Para este contrato, se determina que la cantidad de equipos

Para bombas mayores a 100 KW, se ensayan la totalidad de los equipos.

Para bombas entre 10 y 100 kW, se evaluarán según sea el esquema de cada sistema de bombeo. Para cada sistema se deberá ensayar el 50% o más de la cantidad de bombas. Ejemplo:

(1+1) = se ensaya una bomba a elección del inspector

(2+1) = se ensaya dos bombas a elección del inspector

(3+1) = se ensayan dos bombas a elección del inspector

(4+1) = se ensayan tres bombas a elección del inspector

Para bombas menores a 10 kW, se inspeccionará solamente un equipo por cada conjunto de bombas.

Instancia 4: Banco de pruebas

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que el comprador tiene la potestad de verificar las instalaciones de la bomba y los ajustes de la instrumentación de medición.

Por eso, se define que la contratista deberá presentar por nota de pedido la siguiente documentación:

Croquis de detalle de cómo será montada la bomba en el sitio de ensayo.

Croquis detallado con dimensiones de la disposición y montaje de los sensores de Caudal, Presión, Nivel, Velocidad de rotación del eje motor, vibraciones y temperatura.

Croquis detallado del recorrido de las cañerías de admisión e impulsión de la bomba, válvulas, juntas y todo tipo de accesorios utilizados en el ensayo.

Planimetría de la instalación eléctrica que suministra la energía a la bomba, detalle del tipo de arrancador, características de los conductores, indicación de los puntos donde se mide corriente y tensión y las características técnicas del multimetro de energía.

Certificados de calibración de todos los sensores que se utilicen en el proceso de ensayo.

Los sensores deben estar ubicados de un modo tal, que el inspector de obra tenga acceso para poder observar de forma directa (no a través de scada) la pantalla de cada uno de los instrumentos.

El inspector de obras tendrá la potestad de hacer cambiar o ajustar cualquier disposición de componentes que considere necesarios para una adecuada medición de performance.

Instancia 5: Inspección del banco

Previo al inicio del ensayo el inspector de obras deberá constatar:

- Que el montaje de la bomba, sensores y todos los componentes estén de acuerdo con el croquis previamente acordado.
- La inspección de obras solicitará una prueba de bombeo previo al inicio del ensayo.
- En esta prueba previa, el inspector constatará el funcionamiento de los sensores del banco. Ante una duda o presencia de una medición que se considera errónea, tendrá la facultad para solicitar que se coloque en el banco, instrumentos patrón propios y de ese modo contrastar la medición y verificar el correcto funcionamiento de los sensores del banco.
- Las pruebas previas, deberán realizarse guiados por el inspector, con la asistencia del personal técnico del banco.

Instancia 6: Ensayo de Performance

- Previo al inicio del ensayo, el inspector de obras definirá mínimo 5 puntos para la construcción de la curva.
- Se procede al ensayo de performance el cual debe hacerse de forma pausada, de modo tal que el inspector, para cada punto de curva, pueda observar los valores de caudal, presión, velocidad y energía activa sin excepción.
- El inspector deberá tener acceso para observar cada uno de los paramentos de forma ocular directa desde la pantalla de cada instrumento.
- Posterior al ensayo de performance, el inspector tiene la potestad en caso que crea necesario de presenciar el desarme de la bomba verificando el número de serie del equipo

Tolerancias:

ISO 9906:2012(E)

Table 8 — Pump test acceptance grades and corresponding tolerance

Grade	1			2		3	Guarantee requirement
$\Delta\tau_Q$	10 %			16 %		18 %	
$\Delta\tau_H$	6 %			10 %		14 %	
Acceptance grade	1U	1E	1B	2B	2U	3B	Mandatory
τ_Q	+10 %	± 5 %		± 8 %	+16 %	± 9 %	
τ_H	+6 %	± 3 %		± 5 %	+10 %	± 7 %	
τ_P	+10 %	+4 %		+8 %	+16 %	+9 %	Optional
τ_η	≥ 0 %		-3 %	-5 %		-7 %	
NOTE	$\tau_x(x = Q, H, P, \eta)$ stands for the tolerance of the indicated quantity.						

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en correspondencia con la normativa ISO9906:2012

Para bombas con potencia nominal de motor mayor a 100kw: según grado 1B

Para bombas desde 10 Kw hasta 100 kw de potencia nominal de motor: según grado 2B

Para bombas con una potencia de 10 kw o menos, según grado 3B

Rechazo:

- Cuando en los ensayos se comprobará la medición de cualquiera de los parámetros garantizados que queda fuera de los límites establecidos según el tipo de grado de aceptación declarada en la hoja de datos, el ensayo **resulta no aprobado**.
- La empresa contratista, tendrá un plazo máximo de 15 de para poder ejecutar un nuevo ensayo de la bomba una vez que hayan hecho los ajustes que consideren necesarios. En caso de que el ensayo resulte **No aprobado por segunda vez**, la bomba es rechazada.
- Cuando la bomba es rechazada, el contratista no podrá proveer un nuevo equipo idéntico al anterior, debido a que llegaríamos a los mismos resultados.
 - Se deberá proveer un nuevo equipo, cambiando el modelo o si fuese necesario la marca. Tendrá como máximo un plazo de 2 meses para la ejecución de un nuevo ensayo de bombas con los nuevos equipamientos.

ENSAYOS DE NPSH.

La contratista deberá ejecutar los ensayos de NPSH solamente en aquellos equipos, que por proyecto ejecutivo tengan una altura de aspiración negativa.

Los ensayos se harán en un todo de acuerdo con la normativa ISO9906.

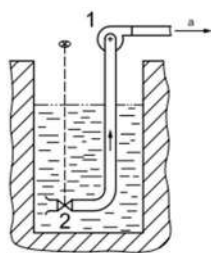
La normativa determina que existen varios métodos para la medición de NPSH.

La contratista deberá hacer el ensayo estipulado en el punto 5.8.2.2; que representa la prueba de NPSH de tipo II.

Procedimiento del Ensayo

El ensayo se realiza manteniendo el caudal y la velocidad de rotación constantes.

1. Punto Inicial: Comienza con la válvula de succión totalmente abierta. Registra el caudal, la altura total y la potencia.
2. Reducción de Presión: Cierra gradualmente la válvula de succión. Esto aumenta las pérdidas de carga y disminuye la presión absoluta en la entrada de la bomba
3. Toma de Datos: En cada paso de cierre, mide:
presión de entrada
Caudal (ajustando la válvula de descarga si es necesario para mantenerlo constante).
Altura total de la bomba
4. Identificación del NPSH3: Continúa cerrando la válvula hasta que la altura total de la bomba caiga un 3% respecto a la altura original sin cavitación. El valor de NPSH calculado en ese punto exacto se define como NPSH3 o NPSH requerido.



Légende

- 1 test pump
- 2 inlet pressure control valve
- To flow control valve and flowmeter.

Figure B.3 — Cavitation tests — Variation of NPSH by means of an inlet pressure control valve

Todas aquellas cuestiones de carácter técnico que no se encuentren expresamente previstas en el presente pliego, o que pudieran dar lugar a interpretaciones divergentes, serán resueltas sin excepción conforme a lo establecido en las normativas vigentes aplicables.

Documentación de liberación para provisión en obra

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar la Bomba a la Obra como así tampoco realizar, la Instalación y la Certificación de las mismas. La aceptación del suministro no libera al Contratista de su Responsabilidad durante el Período de Garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra del mismo.

Luego de culminar el ensayo, el personal encargado del banco de pruebas emitirá un documento en donde se exponen los valores observados en el test de performance. En dicho documento, se indicarán también los cálculos correspondientes para obtener el rendimiento, el caudal y presión para los 5 puntos obtenidos. Este documento también tendrá una gráfica, en donde se expone la curva de caudal y altura garantizada vs la curva medida.

Esta hoja de resultados debe ser firmada por las tres partes pertinentes en el ensayo, esto es, el proveedor de la bomba, el representante del contratista, y el inspector de obra.

Embalaje y transporte

Cuando los equipos pasan satisfactoriamente los ensayos, serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier

daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. Los requerimientos mínimos necesarios que deberá tener un embalaje es:

Protecciones mecánicas:

- **Base:** La bomba debe estar anclada a una base de madera o metal reforzada que permita el movimiento con montacargas o grúas sin que las horquillas toquen el equipo.
- **Bloqueo del Eje:** Crucial para evitar el daño en los rodamientos por vibración constante durante el viaje). El eje debe estar inmovilizado con una brida de transporte o cuñas.
- **Caja Cerrada:** Para trayectos largos, se prefiere una caja de madera contrachapada totalmente cerrada sobre una "jaula" abierta, para evitar impactos directos y suciedad.

Protecciones de pinturas:

- **Acolchado en puntos de contacto:** Se deben colocar protectores de **goma, neopreno o espuma de polietileno** entre la bomba y los soportes de madera de la base. La madera directa puede vibrar y "lizar" la pintura durante el transporte.
- **Envoltura con film alveolar (Burbuja):** Una capa de plástico de burbujas o espuma fina alrededor del cuerpo de la bomba evita rayaduras por herramientas sueltas o por el roce con las paredes de la caja.

Al llegar a obra los equipos serán inspeccionados por el inspector de obras. Si se constata que las bombas tienen algún tipo de daño mecánico, o cachaderas de pintura, o cualquier indicio de que el equipo fue golpeado, tendrá la potestad de hacer descuentos de certificación, o en tal caso, solicitar al contratista el regreso de la bomba a fábrica.

Montaje Mecánico y Eléctrico

El montaje mecánico en obra de la bomba deberá ejecutarse con personal especializado para dichas tareas. La contratista deberá asegurarse que posterior al montaje el proveedor de bombas conserve las garantías del equipo. El montaje eléctrico deberá realizarse con personal especializado para dichas tareas. El inspector constatará el adecuado conexionado de potencia y sensores de temperatura de la bomba. (RTD o PTC)

Pruebas en Obra:

Una vez finalizado el Montaje de las bombas en obra se procederá, para cada una, y para el conjunto por Estación, sobre el tramo de Acueducto correspondiente y en las Condiciones de Operación real:

- a) Una hora de funcionamiento a la mitad del Caudal Nominal.
- b) Una hora de funcionamiento a tres cuartos del Caudal Nominal.
- c) Seis horas de funcionamiento al Caudal Nominal.

En todos los casos, se medirá caudal, presión, vibraciones y temperatura para constatar que las tareas de montaje en obra sean las adecuadas para cada equipo de bombeo.

De igual manera, se procederá a la determinación de la curva Q-H de todas las bombas trabajando en paralelo, al caudal solicitado.

Garantía y responsabilidad del contratista

El Contratista Garantizará el buen funcionamiento de los equipos durante el Plazo de Garantía de la Obra, el cual se cumple a los 12 (doce) meses contados a partir de la Recepción Provisoria. Hasta esa fecha el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción, de instalación y/o incorrecto funcionamiento.

Documentación a presentar por el oferente

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de Datos Garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según lo siguiente:

Se presentarán las Curvas Características de las Bombas, indicándose para cada una, los siguientes Datos Garantizados:

Curvas Características:

Q – H : (Caudal-Altura)

Q – N : (Caudal-Potencia)

Q – η : (Caudal-Rendimiento)

ANPA : (Altura Neta Positiva de Aspiración)

Energía – Costo(\$)

Leyenda explícita indicando que el ensayo de performance debe cumplir en un todo con normativa ISO9906:2012.

- Punto de presión, caudal y rendimiento garantizado para el test de performance.
- Nivel de aceptación que se aplicara en el ensayo de performance (1B, 2B o 3B)
- Planimetría en corte, o en explosión con numeración de todas las partes de la bomba
- Indicación de los materiales de cada una de las piezas
- Se debe indicar expresamente a que ensayos de presión hidrostática es sometida en fábrica.
- Especificación técnica de las pinturas de la bomba (tipo y espesor de pintado)

Rendimiento de la Bomba:

Se exponen a continuación los valores mínimos aceptables en rendimiento para el punto garantizado de la bomba presentada en la hoja de datos garantizados.

Menores a 10 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 60 %

De 10 Kw - 100 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 70 %

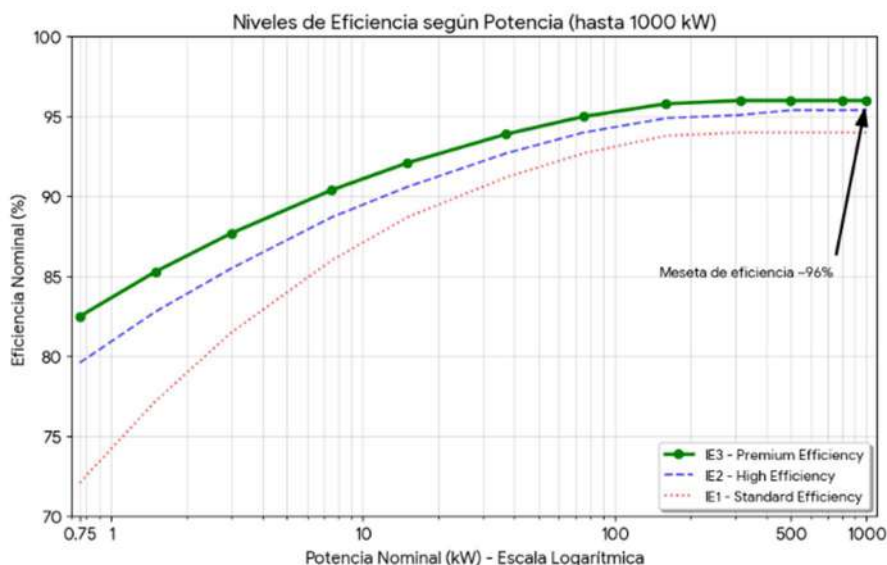
De 100 Kw - 1000 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 80 %

Rendimiento de motor eléctrico:

El rendimiento de la maquina eléctrica será siempre de la categoría IE3 o superior. El mínimo rendimiento admisible para motores eléctricos depende de la potencia nominal de los mismos como se indica en la siguiente gráfica:

La Curva
(Caudal –
incremento
disminuir el
forma
Curva de la
cada

la citada
facilitará el
cuando el
Velocidad
sea



Característica
Altura), tendrá un
de la altura al
caudal hasta cero en
coherente con la
Instalación, es decir,
Bomba
unitariamente cortará
curva, lo que
funcionamiento
Variador de
(en caso que éste
requerido en la
instalación) no actúe,

indicándose en estas el Punto de Mayor Rendimiento y Operatividad. Las demás curvas, serán incluidas y verificadas:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

Documentos a presentar por el Contratista

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las curvas características de las bombas y del tramo (dando énfasis al material) de acueducto correspondiente, con las fórmulas empleadas.

Indicando: tiempo de llenado del tramo, los puntos de funcionamiento H-Q, los rendimientos hidráulicos, el costo de funcionamiento y la potencia absorbida para las siguientes condiciones:

Funcionando 1 bomba,

Funcionando 2 bombas en paralelo

Funcionando 3 bombas en paralelo, y así sucesivamente

Además deberá entregar toda la documentación requerida en la planilla que se incluye al final de este artículo que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

Hoja de datos garantizados

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica se consignan en este pliego, siendo el valor del Caudal un Dato Firme y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con las bombas seleccionadas.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) El nivel de agua de río de la cual toman las bombas puede variar.
- b) Con relación a los demás factores intervinientes en la verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, el nivel mínimo del pelo de agua con relación al de las bombas, las pérdidas de carga en la aspiración y el ANPA requerido, se encuentran detallados en las memorias de cálculo, pero en caso de no estarlo deberán ser verificados por el contratista de acuerdo a la ingeniería de detalle correspondiente.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Obra de toma-

Se instalarán 3 (tres) BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES DE EJE EXTENDIDO ; aptas para agua cruda y sedimentos propios del río, accionadas desde la parte superior, por un motor eléctrico de eje vertical. Del total de bombas propuestas, una (1), será utilizada como reserva.

Los caudales y alturas de impulsión requeridos por el sistema en sus distintas etapas son las siguientes:

- Caudal para Etapa B – $Q_{tot} = 127 \text{ l/s} - H=25 \text{ m.c.a.}$
- Caudal Unit x Bomba – $Q_{unit} = 63.5 \text{ l/s} - H=25 \text{ m.c.a.}$

Dos bombas funcionando deberán suministrar el caudal requerido en la etapa B $Q_{EB}=127 \text{ l/s}$; con el Nivel Mínimo del río, a una Altura Manométrica aproximada de 25 m.

El caudal es un dato certero y la altura de impulsión definitiva un dato que deberá validarse con el cálculo hidráulico correspondiente en proyecto ejecutivo.

El oferente deberá presentar una Memoria de Verificación demostrando que las Bombas Ofertadas funcionan normalmente dentro del rango de niveles mínimo y máximo del río.

Motor eléctrico:

Deberá ser de eje vertical para las bombas, del Tipo Asíncrono, trifásico con rotor en corto-circuito, para trabajar con la Tensión adecuada a la Potencia de la Bomba, de Servicio Permanente de las r.p.m., requeridas por la bomba y de eficiencia Premium según normas IEC.

El Motor estará dimensionado para desarrollar una Potencia equivalente al 115% de la requerida por la Bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve a valores superiores a los estipulados en la Norma IRAM 2180 debiendo ajustarse en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM N 2008.-

El motor deberá contar con protección por sobre temperatura, a través de sondas tipo RTD (una por fase), insertas en el bobinado del estator.

El rotor de la máquina estará estática y dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento libre de vibraciones, marcha prácticamente silenciosa y larga duración de los cojinetes.-

El eje del rotor será de acero, de calidad no inferior a la indicada en la normalización SAE 1045, perfectamente rectificado.-

La carcasa y los escudos porta cojinetes deberán ser construidos en fundición de hierro gris o chapa de acero laminado. Los núcleos de los bobinados se construirán en laminaciones de acero de alta permeabilidad magnética.

Los cojinetes serán a bolilla y/o rodillos, lubricados por grasa o aceite y deberán permitir un funcionamiento prolongado con atención mínima. Estarán testeados permanentemente, por sondas de temperatura.

Comando y control:

Todas las bombas dispondrán de Variador de velocidad. Las operaciones de arranque se realizarán automáticamente, una vez accionado el comando desde el tablero de maniobra y control.

Cada grupo electro-bomba deberá estar provisto de los instrumentos necesarios para la detención automática de los equipos combinados con la puesta en funcionamiento de alarmas acústicas y ópticas.

Para la alimentación eléctrica, el Contratista deberá ejecutar la acometida desde la línea de tensión que disponga la EPE.

Corrección de factor de potencia (cos fi)

La instalación Eléctrica General y/o particular de cada Bomba según se crea conveniente deberá contar con los elementos necesarios de CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA (Cos fi). El sistema adoptado, previa aprobación por parte de la E.P.E., será presentado a la Inspección junto a una Memoria de Cálculo para su aprobación.

Garantía técnica

Se solicita garantía técnica por un (1) año a declarar en la oferta. La sola presentación de oferta implicará que todas las unidades ofrecidas, contarán al menos con este período de garantía. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la Aceptación Definitiva brindada por la Provincia. La garantía alcanzará también a los repuestos que fueren necesarios para la reparación de las unidades, sin excepción alguna, como así también la mano de obra, permanencia y horas de trabajo, para asegurar el correcto funcionamiento de las unidades.

Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicios de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

Folletos

Se deberá anexar a la propuesta folletos técnicos ilustrativos del equipo cotizado. La presentación de los mismos no exime al oferente de la obligatoriedad de describir las características técnicas de todos y cada uno de los puntos que componen la PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS adjunta al presente Pliego. Asimismo se deberá presentar los manuales correspondientes a los Motores y Equipos. Toda la documentación será en idioma castellano.

Forma de medición y pago

Los equipos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para construcción, provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las motobombas de acuerdo a las presentes especificaciones.

- 60 % del valor del ítem, una vez aprobados los ensayos y provistas en obra.
- 20 % del valor del ítem, realizado "MONTAJE MECANICO Y ELECTRICO" indicados previamente.
- 20 % del valor del ítem, una vez realizadas las "PRUEBAS EN OBRA" indicados previamente.

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS

a) MOTOBOMBAS CENTRÍFUGAS

Fabricante y marca

Velocidad rpm

Capacidad y rendimiento:

Hmax.=; Q= m³/h; r=%

Hmin.=; Q= m³/h; r=%

Curvas características Q= HM y Q= ANPA, según Plano N° adjunto.

Peso de la bomba completa:

Materiales:

- Cuerpo

- Motor (impulsor)

- Carcaza (difusor)
- Cojinetes de soporte del eje del motor
- Eje del motor
- Sección más estrecha del pasaje del líquido por el rotor mm.

Toda información que se considere de interés: tipos de sellos, etc.

b) MOTOR ELÉCTRICO

Fabricante:
Sistema del estator:
Marca:
Velocidad nominal r.p.m.
Potencia nominal Kw
Tensión nominal V
Intensidad nominal Amp.

Coseno a régimen nominal

Máxima intensidad durante el arranque (en porcentaje de la intensidad nominal)

Cable de alimentación:

- Sección mm²
- Material.....
- Aislación tipo.....
- Sistema de arranque:

Peso del motor completo.....kg

Toda otra información que se considere de interés.

c) GRUPO ELECTROBOMBA

Rendimiento total, potencias de accionamiento para:

HM=	HM=
Q=..... m ³ /h	Q=.....m ³ /h
Pa=.....kw	Pa=.....kw
r=.....%	r=.....%

Rendimiento máximo del grupo.

$r \text{ (max)} \dots\dots\dots \%$

$Q = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$

$HM = \dots\dots\dots \text{m.c.a.}$

$Pa = \dots\dots\dots \text{kw}$

Peso total del grupo kg

Curvas características de rendimiento total y potencia de accionamiento del grupo según Plano N° adjunto.

Toda información que se considere de interés.

1.1.2 MANIFOLD DE IMPULSIÓN DE BOMBAS OBRA DE TOMA

MANIFOLDS DE IMPULSIÓN DE BOMBAS

Alcance

El contratista deberá proveer e instalar todos los elementos necesarios para la correcta vinculación de las nuevas bombas al ya existente manifold de impulsión, incluyendo en este ítem la provisión y colocación de válvulas mariposa, de control de bombas o retención y de aire indicadas en los planos de proyecto. Las cañerías y accesorios especiales podrán ser de Hierro dúctil o acero pintados con pintura epoxy, apta para el servicio que se presta.

Los diámetros nominales de las cañerías y accesorios de las salidas a impulsión nunca podrán ser menor que el diámetro nominal de la brida de impulsión de la bomba. Se deberá tomar como referencia y respetar los diámetros, de cañerías y accesorios, cantidad y tipo de válvulas, así como todo elemento que se necesite para la correcta impulsión de las bombas, a lo especificado en los planos de detalles correspondientes.

Se prevé también en este ítem, la provisión y colocación de las correspondientes válvulas de aire en cada manifold de salida, según plano correspondiente.

El diseño con sus respectivos cálculos deberá ser presentado previamente y con la anticipación que corresponda a la inspección de obra, para su aprobación.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, accesorios, piezas especiales etc.- para dejar en funcionamiento el equipamiento electromecánico - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras

1.1.3 SENSORES EXTERNOS

Alcance

Se deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para el sensado de las diferentes variables de funcionamiento.

Incluye:

- Se instalarán sensores de presión, piezométricos de inserción, a la salida de cada bomba. Deberán ser de marca y calidad reconocidas.
- Se instalará un sensor de nivel del tipo ultrasónico para controlar el nivel de agua de río en la toma, deberá reportar al sistema Scada actual y estará referenciado a cota IGN.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

1.1.4 TABLERO ELÉCTRICO

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems :

Provisión e instalación de tableros eléctricos.

Descripción.

Comprende la provisión, instalación y puesta en marcha de los tableros eléctricos generales, iluminación interior, exterior y de emergencia, como así también todo lo necesario para realizar la instalación eléctrica de comando y

control desde los Tableros Generales en cada obra, hasta los tableros de comando de los equipos electromecánicos y hasta los mismos equipos. Incluye así mismo la provisión e instalación de los equipos y elementos eléctricos, de comando y control necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo, de servicios auxiliares, el general y los locales de la obra de toma, planta potabilizadora y estaciones de bombeo. Incluye asimismo todos los trabajos y materiales, desde el tablero hasta las bombas, necesarios para dejar en funcionamiento los equipos electromecánicos de acuerdo a estas especificaciones, memoria técnica y planos que conformen el Proyecto Ejecutivo.

Comprende los tableros a instalar en los sistemas de:

Obra de toma-Ac. De la Costa.

Características de los tableros a instalar.

Obra de toma.

La obra de toma dispone de un TGBT, con una entrada de energía en 0,4-0,231 kV para alimentar los tableros de bombas y los servicios auxiliares. Al mismo se adicionarán compartimientos con los elementos de alimentación, protección y control para el tablero de las bombas, un compartimiento con los correspondientes elementos de alimentación, protección y control, para los servicios auxiliares y un compartimiento vacío para ampliaciones.

Con la presentación del Proyecto Constructivo, la Contratista deberá presentar planos de todas las partes realizadas, con esquemas unifilares, trifilares y funcionales del TGBT.

Tendrán indicación de las Tensiones, Corrientes, Potencias Activas y Reactivas, Energía y Frecuencia.

Al frente del tablero se realizará el mimético lumínico del esquema de funcionamiento.

Los tableros se ubicarán dentro del armario de mampostería existente en el muelle y que deberá ampliarse a tal fin, el mismo deberá contar con un techo o alero de protección para eventuales operaciones o mantenimientos durante días de lluvia. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Nota: Todas las especificaciones aquí mencionadas deben considerarse orientativas, el oferente deberá presentar el correspondiente proyecto ejecutivo.

Tableros para comando de bombas

Cada tablero contará con sectores donde se ubicarán los variadores de frecuencia de las bombas y las protecciones, elementos de control e indicadores necesarios; contemplando todos los servicios auxiliares a los arranques, comandos de válvulas, si correspondiere, pilotos de señalización, pulsadores de comando y cableado interiores de señalización, comando y fuerza motriz.

Se tendrá funcionalidad de comando de las bombas y las válvulas motorizadas, realizándose manualmente desde el frente del tablero, conservando el bloqueo en los dispositivos de puesta en marcha que impida el accionamiento de la bomba cuando la válvula seccionadora de la impulsión correspondiente se encuentre abierta.

Se deberán tener en cuenta todos los elementos necesarios para la corrección del Factor de Potencia, ya sea en forma General ó Particular para cada Bomba.

El Tablero General de Baja tensión comanda el grupo de bombas, siendo la potencia la que resulte del cálculo.

Cada uno de los tableros de control y arranque de las bombas, deberá estar conformado con los siguientes equipamientos, según la bomba a arrancar:

1. variadores de frecuencia diseñado con las características necesarias para comandar los motores de las respectivas Bombas, será de probada capacidad, con todos los elementos de señalización y control. Estando en articulado adjunto los requerimientos técnicos mínimos.
2. Interruptor automático de 3x380Vca, In: acorde a la In del motor, con poder de corte último de los kAef correspondientes, mando rotativo con eje telescópico, extraíble sobre chasis de tres posiciones, disparo con bobina de mínima tensión MN, contactos auxiliares OF y SD, unidad lógica de disparo programable para protección de carga motor MA.
3. Contactores trifásicos categoría AC-3 para motor, para la contactora principal y para la contactora de puenteo, KMX1 y KMX2 respectivamente. El circuito debe poder realizar un arranque directo accionando en simultaneo las dos contactoras, esta posibilidad permitiría tener un arranque forzado de emergencia ante la falla del arrancador.
4. Protección ultrarrápida para semiconductores con tres fusibles con sus correspondientes bases.
5. Protección electrónica multifunción para motores y sus transformadores de intensidad.
6. Transductor digital (Power Meter) con display, con sus correspondientes, TI. El transductor digital tendrá indicación de las tensiones, corrientes, potencias activas y reactivas, energía y frecuencia. El mismo se montará sobre el panel frontal del compartimiento.
7. Sobre el panel frontal de cada compartimiento, se deberán representar los estados de Marcha/Parada/Falla, en forma luminosa y realizar los comandos manuales de Arranque/Parada. Deberá contar con una llave selectora de modos Manual/Automática, en modo Manual, la bomba se opera desde los pulsadores del panel frontal y en forma Automática, la RTU del Sistema SCADA, generará las ordenes de arranques y paradas.
8. Relé de protección por termistores, para medir las sondas de temperatura del tipo PTC ubicadas en el motor, para proteger el motor monitoreando en forma directa la temperatura, de tal manera que no se exceda la clase de aislación del bobinado. El Relé tendrá dos niveles de actuación, Alarma y Falla. El contacto de falla impedirá el funcionamiento del motor, cortando la alimentación de comando y el de Alarma se indicará en forma luminosa.
9. El conjunto motor-bomba, estará protegido por un monitor de vibraciones. La ubicación será determinada por el fabricante del conjunto motobomba y/o recomendación del proveedor del equipamiento. El equipo tendrá dos partes, el sensor montado en la bomba y el control que será montado en el panel de cada bomba. El equipo tendrá dos salidas de contacto seco, una de Alarma utilizada para ser señalizada en forma luminosa en el panel frontal del compartimiento y la de Falla que parará indefectiblemente el funcionamiento de la motobomba cortando el circuito de comando.
10. Contador horario electromecánico, que contabilice las horas de marcha de cada motor. Dicho instrumental estará ubicado sobre el panel frontal del compartimiento.

Además de lo especificado anteriormente deberá tener:

11. Un (1) seccionador conmutador de barra trifásico, 3x380Vca, tipo o similar, uso interior. El seccionador deberá contar con un sistema de comando bobina de bloqueo, compuesto por un contactor auxiliar, un temporizador 0 a 20 segundos y un pulsador de comando a instalar sobre el frente del tablero.

12. Se deberá realizar el tendido de cables de baja tensión de señalización, comando y de baja tensión para fuerza motriz del motor de la bomba, por bandejas porta cables y todo otro trabajo que implique el correcto funcionamiento de las instalaciones, como así también la disposición de los mismos, completando el diagrama de mímicos sobre el panel frontal del compartimiento.

El Contratista deberá realizar todas las verificaciones pertinentes, para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de media y baja tensión de las Estaciones de bombeo, teniendo en cuenta las condiciones de servicio, incluyendo las secciones de los cables.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Especificaciones Técnicas para Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Bombas

Esta especificación rige para el cálculo, diseño, colocación y puesta en marcha de Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Baja Tensión destinados a alimentar y controlar los Motores de Inducción de Baja Tensión, que accionarán las Bombas de la obra de toma y las Estaciones de Bombeo que lo requieran.

I. ALCANCE.

I.1. Provisión de los materiales, elementos, equipos y todo lo necesario para el suministro, colocación, pruebas, puesta a punto y arranque de Sistemas de Variación de Velocidad de Media Tensión.

I.2. Sistema de Variación de Velocidad: Consistirá de todos los componentes requeridos para cumplir con los criterios especificados en el presente PETP: desempeño, protección, seguridad, pruebas y certificaciones.

En estos componentes se deben incluir un Transformador de Aislamiento de Entrada, la Electrónica de Potencia con las etapas de Rectificación e Inversión.

I.3. El Sistema de Variación de Velocidad se debe componer de:

- Una unidad integrada.
- Se incluirá en ella todo componente y cada fase necesaria para interconectar cualquier elemento del sistema.

Se podrá presentar para entrega por componente ó separadamente.

I.4. Cualquier modificación a requerimientos de la Inspección de Obra de algún producto estándar suministrado para cumplir esta especificación solo podrá ser realizado por el Fabricante del Sistema de Variación de Velocidad.

I.5. El Sistema de Variación de Velocidad, deberá (previa a su colocación), ser completamente ensamblado, cableado y probado en fábrica como un paquete completo con todos los equipos especificados en el numeral B arriba mencionado, para asegurar un sistema completamente integrado y coordinado apropiadamente.

II. GENERAL

II.1 Aseguramiento de la Calidad

II.1.1 Cada Sistema de Variación de Velocidad completo (denominado de aquí en adelante como SVV), como se describe en la sección I.2 deberá ser ensamblado en fábrica y sometido a Pruebas y Ensayos de Normas de Fabrica y Generales por el fabricante en sus dependencias, y a su costo, en Presencia de la Inspección de Obra, de manera que se garantice y acepte, un Sistema perfectamente coordinado y acoplado.

II.1.2 El fabricante del SVV deberá demostrar por lo menos tres años de experiencia en la fabricación de SVVs de Media Tensión.

Suministrará un listado de las Empresas clientes, con nombres de sus Ingenieros representantes y teléfonos.

II.1.3 Normas y códigos.

El equipo se entregará en Obra, cumpliendo con las Normas y Códigos aplicables, siendo la última edición de estas, las que se tendrán en cuenta.

Entre ellas están:

- National Electric Code (NEC última edición)
- Underwriters' Laboratories (UL ®)
- American National Standards Institute (ANSI standards)
- National Electric Manufacturers Association (NEMA standards)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

II.1.4 Todos los elementos suministrados así como su armado e instalación deberán ser garantizados por el Fabricante por el término especificado para la Obra. La garantía cubrirá todas las partes, transporte, servicio, repuestos y costos para realizar todo el trabajo necesario.

II.2 Catálogos, anexos y todo Material Técnico de soporte.

II.2.1 El Material Técnico de soporte deberá ser preparado específicamente para este proyecto, y en una cantidad de 3(tres) ejemplares, presentado en forma impresa y en soporte magnético por el fabricante del SVV, a la Inspección de Obra a través de la Contratista.

II.2.2 La información y el material a presentar, incluirá como mínimo :

Dimensiones del equipo (incluyendo ubicación de salida y entrada de cables), peso para despacho y transporte y los puntos de separación para despacho.

Vista en planta del montaje previsto

Catálogos de los principales componentes del SVV.

Análisis y cálculos de la distorsión armónica.

Certificaciones, incluyendo:

Garantía, según numeral 2.1.4.

Eficiencias, según numeral 3.4

III. DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD.

III.1 Operación del Conjunto

III.1.1 El SVV deberá cumplir con los requerimientos de torque y velocidad.

III.1.2 El SVV deberá ser capaz de producir una salida de Voltaje y Frecuencia Variable para proveer Operación Continua sobre el Rango de Velocidad, del 30% al 100%, de operación normal del sistema, o lo que se especifique en la Hoja de Datos Garantizados.

El SVV deberá ser capaz de sostener una operación a 1/10 (un décimo) de la velocidad requerida a efectos de poder realizar el chequeo y mantenimiento del equipo de fondo.

Como característica de mantenimiento y de identificación de problemas, el Circuito de Potencia del SVV deberá ser capaz de operar sin un motor conectado en sus terminales de salida.

III.1.3 El VFD deberá ser capaz de operar cualquier motor AC estándar de especificaciones nominales equivalentes (Potencia y Velocidad) sobre el Rango de Velocidad especificado.

III.1.4 El SVV deberá ser capaz de soportar una sobrecarga momentánea del 115% de la Corriente Nominal del motor durante un tiempo de un (1) minuto, cada diez (10) minutos.

III.1.5 El SVV deberá ser capaz de entregar el Torque Nominal del Motor a cualquier velocidad en el rango de operación especificado.

III.2 Armónicos en la entrada

III.2.1 Los SVV's deberán cumplir con lo recomendado en la última edición de la norma IEEE-519, para el cálculo y la medida de la Distorsión Armónica total de tensión y corriente y cumplir con los siguientes requerimientos:

III.2.2 Armónicos de la Tensión: La operación individual o simultánea de uno o varios SVVs, no podrá adicionar al sistema de potencia, más del 3% de Distorsión Armónica total en tensión.

III.2.3 Armónicos de la Corriente: El límite máximo permisible de Distorsión Armónica total en Corriente, para cada SVV, no podrá ser superior al 5% según se calcule y mida en el Punto de Acople Común (PAC), en bornes del Transformador de Aislamiento de entrada del SVV.

III.2.4 La etapa de rectificación del SVV deberá ser de 18 pulsos o más, para eliminar la necesidad de Filtros de Armónicos en la entrada. Los Filtros de Armónicos no son deseables debido a la necesidad de modificar estos filtros para evitar problemas de Resonancia, cada vez que sean instaladas o desinstaladas cargas inductivas o capacitivas en el sistema o cuando éste cambie, sus características.

III.2.5 El Punto de Acople Común (PAC), para todos los cálculos y mediciones tanto de distorsión armónica en Corriente como en Tensión, se define como el punto de conexión primaria del Interruptor de Potencia de cada SVV, es decir aguas arriba del Transformador de Aislamiento de entrada.

III.2.6 El Oferente solicitará al fabricante de SVVs, preparar un análisis computacional de armónicos en forma impresa y en soporte magnético y entregarlo en el momento de presentar su oferta.

Este análisis tendrá que incluir todos los armónicos de Tensión y Corriente hasta el orden 99. El cumplimiento de este análisis, será verificado tanto en Fábrica como en Obra mediante mediciones "in situ", tanto de la Tensión como la Corriente, las cuales serán obtenidas en el PAC (Punto de Acople Común) definido en el numeral anterior.

III.2.7 La Corriente de Corto Circuito a ser utilizada en los análisis de armónicos y cálculos se define como:

$$I_{sc} = 10 * (\text{Corriente nominal del SVV en el PAC})$$

III.3 Compatibilidad con el Motor

III.3.1 El Sistema de Variación de Velocidad deberá entregar una forma de Onda de Tensión de Salida, que permita la Operación de Motores estándar, sin la necesidad de aislamiento o derrateo (sobredimensionamiento) especial.

El sistema debe cumplir con todos los requerimientos de los Armónicos de Salida especificados más adelante.

El SVV debe proveer al Motor la Protección de Sobrecarga en cualquier condición de operación.

III.3.2 La forma de onda de salida del SVV deberá ser adecuada para la operación de un Motor de Inducción tipo jaula de ardilla sin requerir derrateo o factor de servicio adicional.

Para asegurar que no existan problemas de sobrecalentamiento en el motor, la corriente de salida del SVV deberá ser inherentemente sinusoidal a todas las velocidades, con una Distorsión Total Armónica que no exceda el 3% entre el 10% y 100% de la velocidad.

Los SVVs que deban utilizar un Transformador de Salida no serán aceptados.

III.3.3 La salida del SVV no deberá producir Torques Pulsantes eléctricamente inducidos en el eje del motor.

Se deberá eliminar toda posibilidad de Condiciones de Resonancia en el sistema mecánico de la Bomba y Motor.

III.3.4 El SVV deberá inherentemente proteger al Motor de esfuerzos eléctricos, tales como altos dv/dt , independientemente de la longitud del cable entre el SVV y el Motor.

El SVV tendrá que ser diseñado para no producir condiciones de sobrevoltaje, basados en una longitud de cable de al menos 1200 mts. Siendo ésta una longitud típica para la aplicación requerida.

III.3.5 No se admitirá la utilización de filtros en la salida del SVV debido a que estos reducen el rango de Velocidad Disponible para la Operación del Motor, reducen la eficiencia del sistema, tienen mayores requerimientos de instalación (espacio y protecciones) y su desempeño varía con la frecuencia de salida del SVV.

III.3.6 Un Transformador de Aislamiento de entrada deberá ser incluido para proveer de Protección contra voltaje de modo común y permitir el uso de Motores de diseño estándar.

III.4 Eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad

III.4.1 La Eficiencia Mínima del Sistema de Variación de Velocidad, garantizada por el fabricante del mismo, deberá ser de :

Velocidad : 96% a 100% con Carga : 100% y como mínimo :

Velocidad : 95% a 80% con Carga : 50 %

III.4.2 Las Pérdidas a tener en cuenta en los Cálculos de Eficiencia, tendrán que incluir :

El Transformador de Aislamiento de entrada

La Electrónica de Potencia con las etapas de:

Rectificación e Inversión

Filtro de salida (si es requerido y/o es inevitable su utilización).

Adicionalmente, los Controles Auxiliares como :

Tarjetas Internas de Control del SVV,

Ventiladores de enfriamiento y/o bombas

Que deberán tenerse en cuenta en todos los cálculos de pérdidas.

Por lo anterior la eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad es como sigue:

$$\eta_{\text{sis}} = \eta_{\text{VV}} \times \eta_{\text{TrfA}} \times \eta_{\text{filter}}$$

Eficiencia Total del Sistema (η_{sis})

$$\eta_{\text{VV}} : \text{Rectificador/Inversor (VV)}$$

η_{TrfoA} : Transformador de Aislamiento de Entrada que debe ser 96.0% a carga nominal.

η_{filter} : Filtro de Salida y 95% al 50% de la carga

III.4.3 En el momento que lo indique la Inspección de Obra se llevará a cabo una prueba en fábrica y otra en Obra a ser realizada por el fabricante del SVV con el fin de certificar que cada una de las eficiencias requeridas se cumplan.

III.5 Factor de Potencia en la Entrada del Sistema de Variación de Velocidad

III.5.1 El SVV deberá mantener un factor de potencia mínimo de 95% entre el 30% y el 100% de la Velocidad Nominal.

Nota: Si para el SVV se requiere instalar Condensadores para cumplir con este requerimiento, se deben incluir todas las protecciones y el cableado necesario para la instalación dentro del encerramiento del SVV, adicionalmente se debe incluir sus pérdidas en el cálculo de la Eficiencia Total y la evaluación en el estudio de armónicos solicitado, con el fin de verificar su impacto sobre el sistema eléctrico existente.

III.6 Regulación de la Velocidad

III.6.1 La regulación de velocidad será de $\pm 5\%$ sin emplear realimentación de un Encoder o Tacómetro.

IV. Disponibilidad del SVV

IV.1 Señales de Disparo.

Todas las Señales Internas de disparos y otras Comunicaciones, que enlazan los Controles Operacionales con los Semiconductores de Potencia, deberán cumplir con las Normas y requerimientos de la IEEE y de la EN Norms, en cuanto a inmunidad de ruido y de seguridad se refiere.

IV.2 Operación Continuada del SVV ante interrupción de alimentación al VFD

IV.2.1 El sistema de variación de velocidad, SVV, deberá ser capaz de operar continuamente ante la ausencia total de la alimentación por un tiempo no superior a cinco (5) ciclos de la Tensión de Red.

IV.2.2 El Sistema de Variación de Velocidad, SVV, deberá ser capaz de reiniciarse automáticamente ante un evento de pérdida momentánea de potencia.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá proveer al usuario la opción de que se arranque automáticamente o en forma manual.

El usuario deberá poder, seleccionar esta característica en forma selectiva y deberá tener la disponibilidad de ajustar el Tiempo de Reinicio que considere apropiado para algunas (pero no necesariamente todas) condiciones que así determine y para cada caso específico.

IV.3 Operación ante Condición de Sub-tensión a la entrada.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de operar continuamente con una caída de tensión o sub-tensión del 30% del valor de tensión a la entrada del mismo.

IV.4 Capacidad de retomar una carga que esté girando

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de “re-tomar” el Control de una Carga en Giro, cuando este sea arrancado mientras el equipo rotativo ya está girando.

Se deberán incluir Protecciones para este tipo de operación para evitar Torques, Voltajes o Corrientes que puedan ser dañinos sobre cualquiera de los equipos.

El usuario tendrá la opción de utilizar esta característica o de deshabilitarla.

IV.5 Capacidad de Reinicio Automático.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá poder reiniciarse automáticamente en el evento de un disparo(desacople) del mismo o por un disparo de proceso.

El usuario deberá poder, en forma selectiva realizar este reinicio para algunas (pero no necesariamente todas) de las condiciones que el usuario determine apropiadas para un caso específico en su aplicación.

IV.6 Comportamiento ante Falla a Tierra.

En el evento de una Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de anunciar esta condición de Falla a Tierra y, mediante la selección del usuario, disparar(desacoplar) o continuar operando.

Como resultado de un disparo(desacople) por Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de restablecerse (reset) y operar normalmente.

No podrá existir riesgo de incendio o choque eléctrico como resultado de una Falla a Tierra.

V. Mantenimiento y servicio del SVV.

V.1 Accesos

El SVV deberá ser de diseño para fácil acceso a todos los componentes serán de preferencia aquellos de acceso frontal.

El Fabricante del SVV deberá indicar en su propuesta si se requiere acceso posterior y no frontal.

Se especificará el motivo técnico-práctico, para que se requiera acceso posterior.

V.2 Acceso a los Componentes de Potencia

Todos los componentes de Potencia en la Sección del Conversor serán diseñados para que se tenga cómodo acceso tipo rack-out o extraíble y así facilitar el Mantenimiento del Equipo y minimizar el Tiempo de Reparación. Opciones alternas de acceso deben describir claramente su operatividad.

V.3 Aislamiento de voltajes

Todos los componentes de Baja Tensión, circuitos y cableados se deberán separar con barreras físicas aislantes de todas las fuentes de Media Tensión.

V.4 Control y Diagnóstico Remoto

El SVV se deberá suministrar con la capacidad para Control y Diagnóstico Remoto vía Ethernet link o comunicación por modem.

V.5 Tiempos de Reparación

En caso de desperfectos del SVV, se tendrá en cuenta el tiempo promedio estimado para su reparación siendo un referente un módulo inferior a 15 minutos, para el caso de cualquier falla de un Dispositivo Semicondutor de Conmutación.

VI. CARACTERÍSTICAS Y CIRCUITOS DE PROTECCIÓN

VI.1 Alarmas y características de Protección.

El SVV deberá incluir las siguientes Alarmas y Funciones de Protección:

- Disparo (Desacople) por Sobrecorriente Instantánea y/o Sobrevoltaje.
- Protección por Bajo Voltaje y/o Pérdida de Voltaje.
- Alarma y Protección por Sobretemperatura de la Unidad de Potencia.

Una vez sensada una condición de Sobretemperatura, el SVV la anunciará con una Alarma y deberá tener la capacidad de reducir automáticamente la Velocidad de Salida de manera que se Deslastre Carga, para así mantener la continuidad del proceso.

Si la condición de Sobretemperatura continúa más allá de el Período Especificado, el SVV se disparará(desacoplará) por condición de Sobretemperatura.

- Protección Electrónica de Sobrecarga de Tiempo Inverso.
- Acción de respuesta a la señal de los Detectores de Temperatura del Devanado del Motor o Switches Termostáticos.

Se requiere un contacto tipo seco normalmente cerrado (NC) de entrada al SVV. (Opción: Se instalará y cableará un RTD de ocho canales para monitorear la temperatura de los rodamientos del motor y la temperatura del devanado del estator).

- Cuando la alimentación retorne, después de una ausencia total de Voltaje, el SVV será capaz, sin requerir el uso de un codificador o encoder, de “retomar” el Motor mientras la carga continúa girando y regresarla a su Punto de Operación Normal.

VI.2 Protección contra daños.

El SVV estará inherentemente protegido, sin requerir de un contactor de salida, contra daños ocasionados por:

- Falla línea a tierra o cortocircuito trifásico a los terminales de salida del SVV.
- Falla en conmutar el inversor debido a condiciones severas de sobrecarga y otras similares.
- Pérdida de alimentación debido a la apertura del switch de desconexión de entrada al SVV ó falla de la alimentación durante la operación del SVV.
- Pérdida de una (1) fase en el alimentador de entrada.

VI.3 Comportamiento del SVV ante fallas.

El SVV será capaz de soportar las siguientes condiciones de falla sin que ocurra daño a los componentes de los Circuitos de Potencia.

- Falla en conectar el Motor a la salida del SVV.
- El voltaje de salida de circuito abierto que puede presentarse durante operación del SVV.

VI.4 Condición de temperatura y/o sobrecarga

El SVV tendrá la capacidad de un “roll-back” de autofrecuencia durante condiciones de sobrecarga o sobretemperatura para disminuir los disparos inesperados.

VII. Puesta en marcha y capacitación

El fabricante del SVV, suministrará a través de la Contratista, los Servicios de un Ingeniero entrenado en Fábrica para brindar la Asistencia en la Recepción, Instalación, Arranque, Puesta a Punto, las correspondientes Pruebas de aceptación del mismo y la Capacitación del Personal que se designe a través de la Inspección de Obra.

La verificación de los Límites de Distorsión Armónica de Voltaje y Corriente a la entrada del SVV serán parte de las pruebas de aceptación final y arranque. Es decir el cumplimiento de la norma IEEE 519.

La Capacitación se deberá realizar en el lugar que indique la Inspección de Obra y en idioma Español.

Deberá incluir discusiones sobre la Teoría de Operación del Equipo, al igual que todo lo relacionado con el Mantenimiento y el Servicio de Soporte Técnico que necesariamente deberá brindar el fabricante del SVV.

Los tópicos a ser cubiertos incluirán :

Seguridad, Funciones y Estructura del Hardware, Cableado de Control y Potencia, Indicadores de Diagnóstico, Teclado/Pantalla de la Interfase, Manejo del software, Programación, Configuración, Sintonización de Parámetros de Control, Indicadores Operacionales, Fallas, Herramientas de Diagnóstico, Localización de Problemas y Mantenimiento Preventivo.

Forma de medición y pago

Los tableros con las instalaciones descritas según estas especificaciones, se medirán y pagarán en forma global (gl), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la construcción, provisión, transporte de los tableros hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de los tableros de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos proveniente de los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para la instalación desde los tableros hasta las bombas, incluida la ampliación del armario de mampostería y alero. Se aclara que no recibirá pago adicional alguno por tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesaria para dejar en funcionamiento los tableros de comando.

Tableros de Comando y Control-Especificaciones Complementarias

El Contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la realización de un nuevo tablero de comando por cada instalación.

Características

El tablero se ubicará dentro de la respectiva sala de tableros. Estará compuesto por una estructura normalizada de perfiles, paneles de chapa de hierro, fácilmente ensamblables entre sí, por medio de tornillos, formando una sólida estructura totalmente modular y autoportante, con unidades estándares normalizadas, y preparado para alojar placas de montaje.

Tendrá un grado mínimo de protección IP-5X, que deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento. La marca será Himel, Rittal o de calidad igual o superior.

Los paneles y perfiles así como los demás componentes metálicos ferrosos del tablero, recibirán el tratamiento de zincado o pintado para lograr de esta manera una mayor resistencia a los golpes y a la corrosión.

Las partes pintadas recibirán un tratamiento de desengrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para una posterior aplicación electrostática de pintura epoxi y/o polimerizada a alta temperatura. Resistente a la corrosión. El color exterior será gris RAL 7032 texturizado.

El acceso se realizará por una (1) puerta frontal abisagrada. Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior, accionado por picaporte.

Las dimensiones serán tales que permita respetar los espacios libres recomendados por los fabricantes de los equipos que contendrá (arrancadores suaves, variadores de velocidad, interruptores, PLC, etc.)

Las medidas de cada tablero podrán oscilar según el fabricante, con una altura mínima del orden de los 1500 mm, un ancho total mínimo de 800 mm y una profundidad mínima de 450 mm.

El tablero estará elevado por sobre el nivel de piso de la sala al menos 0,35 m.

Deberá presentarse el estudio térmico del tablero, que avale la selección para la peor condición de operación con todo el equipamiento instalado.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de carga y cortocircuito.

Del lado interno de una de las puertas del tablero se deberá ubicar un portaplanos con los planos eléctricos del tablero, detalle entradas y salidas del PLC y manual de los equipos instalados.

La disposición interna y externa de los elementos que conforma el tablero deberá ser propuesta por el Proveedor / Contratista y recién podrá realizarse luego de contar con la aprobación correspondiente del inspector de obra.

Deberá cumplir con las normas IEC 439-1/ 529/ 68-2-30/ 64-8, DIN VDE 470-p1, VDE 0660-p500, IRAM 2200/ 2195.

Alimentación

Desde cada una de las entradas de alimentación de energía deberá realizarse el cableado hasta el respectivo tablero de comando con el fin de alimentarlo.

La caída de tensión admisible en el cable será menor al 2%, teniendo en cuenta la potencia total instalada en cada tablero. Las respectivas trazas deberán efectuarse preferentemente por vereda y en forma paralela a las calles y accesos.

El cable a utilizar será subterráneo tetrapolar de Cu tipo SintenaxValio con una sección que no podrá ser inferior de 16mm². La longitud y sección del cable de alimentación dependerá de la ingeniería de diseño, que deberá presentarse para la aprobación de inspección de obras.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección y traza adoptada (verificación térmica y dinámica ante corriente de carga y eventuales cortocircuitos para las condiciones de instalación adoptadas, además de la verificación de la caída de tensión).

Distribución de los Tableros

Cada placa de montaje alojada en un módulo contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra, protección, medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones.

Las placas de montaje tendrán el tamaño que corresponda según las dimensiones del tablero, pero tendrán un límite inferior de utilización de 20cm con respecto al piso de este último. Esta distancia se deja libre en la placa base para facilitar la colocación de sistemas de alimentaciones auxiliares y acometidas de cables.

Como criterio de construcción de tableros se dejará el espacio necesario para colocar en un futuro al sistema de telegestión que comprenderá: los equipos de comunicaciones en la parte superior derecha de la placa base del tablero, los automatismos y PLC en la franja media derecha, y en la parte inferior la UPS con el Transformador de Aislación, los relés y las bornas en forma vertical.

En el sector izquierdo, se deberá instalar: alimentación general y equipos, TI, elementos de maniobra de compensación del factor de potencia, comando y protección de electrobombas, etc.

Luego de la colocación de los equipos, el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las posibles ampliaciones, la superficie frontal restante de la placa de montaje representará un 20%.

Deberá presentarse una distribución ordenada; a tal efecto se presentará el diseño con antelación para ser aprobado.

Equipamiento del Frente

El frente de cada tablero tendrá una indicación rápida y precisa del tipo y calidad de alimentación que recibe el tablero.

Además, se ubicarán los indicadores luminosos, conmutadores, pulsadores; todos los órganos necesarios para la conducción, la explotación, y los elementos de control e información sobre el estado de la Estación.

Sector izquierdo: Un (1) voltímetro visualizará el valor real de la tensión que alimenta al tablero con llave selectora de 7 posiciones. Tres (3) indicadores luminosos a led 220 VCA color Ambar indicarán la presencia de tensión de red en cada una de las fases. Un (1) cofímetro. Un (1) pulsador Gólpe de Puño con retención. En la parte inferior un (1) tomacorrientes monofásico 2P+T IEC 309 de 16A, un (1) tomacorrientes trifásico 3P+N+T IEC 309 de 16A.

Sector derecho:

Por cada electro bomba: Un (1) amperímetro con llave selectora. Tres (3) indicadores a led para marcha, parada y falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente. Una (1) llave selectora para funcionamiento Manual-0-Automático. Dos (2) pulsadores para Marcha y Parada de la bomba, verde y rojo, respectivamente. Un (1) cuentahoras de funcionamiento. Un (1) reset de falla.

En la parte inferior dos (2) tomacorrientes monofásicos doble efecto 2P+T IRAM 2071 de 10A. Un (1) pulsador de prueba de lámparas.

Los tomas monofásicas y trifásicas deberán tener una adecuada protección con interruptor diferencial e interruptor automático.

Comando de bombas

Sobre la placa base de cada tablero se deberán instalar los componentes que permitan el comando y protección de las electrobombas.

En la alimentación de cada electrobomba mayor o igual a 15kw se instalará un interruptor automático, contactor de línea, bypass, fusibles ultrarrápidos, variador de frecuencia y con función de parada de bombas. Además, un contador de horas de funcionamiento. Todos estos componentes deberán ser adecuados para la potencia de la bomba.

Para potencias de las bombas iguales o inferiores a 11kw se podrá utilizar arrancadores suaves con control por rampa de tensión y parada suave.

Para potencias iguales o inferiores a 5.5kw se podrá prescindir de anteponer fusibles ultrarrápidos al arrancador suave y además no es obligatoria la rampa de parada suave.

En todos los casos la coordinación será de tipo 2.

El comando de las electrobombas deberá estar temporizado para que las mismas no arranquen y paren en forma simultánea.

Estos componentes deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar su estado al futuro sistema de automatismo.

El comando manual de las bombas será independiente del automatismo, contando con un conmutador Manual-0-Automático, a tales efectos.

Se deberá proveer un equipo de comando de repuesto para cada tipo de accionamiento de motor o electro bomba (guarda motor, contactor, fusibles ultrarrápidos, arrancador suave, etc.)

Dispositivos

Por cada uno de los tableros deberá poseer:

Un relé electrónico con display para monitoreo y protección de la alimentación de entrada, por falta de fase, mínima tensión, máxima tensión y asimetría de fases, tipo Siemens Sirius 3UG 4614. Estas actuarán sobre los contactores de las bombas y sobre un microcontactor para la parte de electrónica más sensible.

Se deberán instalar protectores de sobretensión para salvaguardar al equipamiento de alta criticidad.

Además, tendrá un sensor de humo, y sensores de apertura de gabinete.

El Control de Intrusión permitirá conocer el estado de apertura del gabinete, previniendo ataques de terceros. Se realizará con una señal por medio de llaves tipo microswitch (una por puerta) y será reportado al PLC. En forma similar se realizará el control y reporte del sensor de humo.

Los componentes de protección deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar el estado al PLC, y operarán directamente sobre los componentes de comando de bombas, actuando sin intervención alguna del PLC.

Otros equipos o dispositivos que serán alojados en este Tablero serán debidamente especificados en otras secciones del presente pliego.

Se deberán proveer de elementos de repuesto para cada una de estas protecciones.

Fabricación y montaje

El fabricante deberá diseñar la topología de las señales, relés repetidores y protecciones que se reportarán al PLC. Para lo cual deberá entregar anticipadamente la respectiva pre-ingeniería para la aprobación de Inspección de Obras.

Las barras principales deberán ser aisladas en todo su desarrollo, incluida las derivaciones. Este requisito se realizará con manta termocontraíble.

El tablero estará provisto de una barra general para conexión a tierra. Esta barra será de cobre de sección acorde con la corriente de corto circuito presunta.

Las zonas de contacto de gabinete o aparatos con las barras de puesta a tierra deberán estar libres de pintura o cualquier otro elemento que dificulte la conducción, serán cincadas, estañadas o revestidas con algún material que evite la corrosión y facilite la conducción. No se aceptará la sola interposición de grasa inhibidora de la corrosión.

Toda estructura metálica en el tablero, estará interconectada entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

El modo de funcionamiento manual del tablero deberá implementarse en forma independiente del automatismo.

La porción inferior del tablero quedará libre de equipamientos (sólo podrán ubicarse borneras para la acometida al equipamiento externo).

Se dejará un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la conexión / desconexión del cableado (40mm mínimo).

Los conductores unipolares estarán separados de los multipolares y formarán una "U" antes de su conexión con las borneras.

Dentro del tablero, todos los conductores circularán en cablecanales entre conexiones. Los cablecanales estarán exclusivamente reservados al cableado. Un cuidado particular se prestará a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión total superior al 5%. La capacidad de los cablecanales, tomando en cuenta las futuras ampliaciones, estará limitada por la corriente admisible en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 30% de espacio de reserva.

Montaje:

El anclaje se realizará con brocas de fijación de acero inoxidable.

El tablero de cada instalación estará elevado por sobre el suelo con un zócalo o estructura tipo pedestal de al menos 350 mm.

Se ubicarán en las respectivas salas de comando y en el lugar que inspección de obras asigne a la zona de tableros.

Ejecución de las puestas a tierra se realizarán de acuerdo a lo especificado en el respectivo ítem del presente anexo. Las mismas deberán tener una resistencia total menor de 2 Ohm. A su vez, deberán disponer de cajas de inspección para poder efectuar el adecuado control.

Deberán realizarse los distintos cableados hasta los lugares indicados con la finalidad de abastecerlos con la máxima confiabilidad de suministro. Los cables a utilizar serán de conductores de cobre tipo SintenaxValio.

La caída de tensión admisible en los cables será menor al 3%, teniendo en cuenta la potencia máxima requerida por el tablero y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección adoptada (verificación del calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Las bandejas portacables a instalar serán de chapa de 1.6 mm de H°G° con inmersión en caliente y con un espacio de reserva de 30 %.

Todos los tendidos de cables de potencia y de comunicación o señal deberán realizarse en forma independiente.

En las conexiones de las acometidas, los cables deberán estar fijados sobre soportes tipo cepo o con abrazaderas, a fin de evitar que el peso del cable traccione los terminales.

Ningún cable atravesará armarios, las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras. Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados, según tipo de fijación del aparato. Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos, el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraíble.

Durante su instalación, no deberá curvarse al cable con un radio menor al indicado por el fabricante.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, y además las acometidas a los tableros se realizarán por su base hasta las borneras de entrada.

Señalización

Cada accionamiento o indicador luminoso será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada módulo estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función de los equipos internos. La altura de las letras y el texto será de 30mm.

Todos los cables deberán contar con identificación en ambos extremos.

Se proveerá una copia del unifilar, (plastificada) del tablero con la misma identificación que tiene en el tablero para permitir una rápida interpretación en el caso de realizar mantenimiento. Todos los elementos internos del tablero estarán claramente identificados con la referencia al equipo que protejan y/o comandan. Asimismo se agregará una copia plastificada con las referencias que poseen los equipos dentro del tablero para poder identificar los mismos.

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados de forma que sean legibles al abrir la celda). Las dos extremidades de cada conductor estarán señalizadas.

Las vainas, camisas, anillos de señalización se adaptarán a la sección de los conductores.

Identificación según el color

Se deberá respetar la selección de la identificación por tipo de cable, según el color indicado a continuación y/o de los cables existentes.

Circuito potencia alterna o continua.....negro

Circuito auxiliar alterna(comando).....rojo

Circuito auxiliar continua(comando).....azul oscuro

Circuito de teletransmisión (falla, señalización)...blanco

Circuito MBT de seguridad gris

Tierra.....verde/amarillo

Interruptor - Seccionador General

Cada tablero dispondrá de un interruptor automático general de entrada tetrapolar en caja moldeada de 25kA de Icu mínima.

Su capacidad nominal será del 150% que corresponda a la totalidad de la potencia instalada.

Interruptores, Contactores y Guardamotores

Los contactores y guardamotores a utilizar serán de capacidad no inferior a la asignada para una coordinación tipo 2, para la intensidad nominal que circula por el circuito que comande.

Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos estarán contruidos bajo norma IEC 947, con curvas de disparo B, C o D de acuerdo al tipo de aplicación, y con una capacidad de corte mínima asignada de 10kA.

Relés

Los relés auxiliares y repetidores podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo o resorte de fijación, siendo instantáneos o temporizados.

Deberán tener 4 contactos inversores con visualización mecánica, estar munidos de un diodo integrado al zócalo contra auto inducción, e indicar el estado abierto o cerrado del relé.

Se adaptarán en función de las tensiones y corrientes que conmuten. Estarán provistos de una llave de test de forzado de impulsos y visualización de estado. Cada relé no tendrá más que dos conductores por borne mientras el constructor no autorice una cantidad mayor.

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).

La fijación con sistema de conexión rápida a resorte sin tornillo tipo “climpcage”. En caso de ser bornera fusible ésta deberá tener indicación de estado. Se proveerán dos (2) veces la cantidad de fusibles instalados como repuestos.

Las borneras escalonadas no están permitidas y a su vez no habrá más de un conductor por entrada o salida de cada borne.

Las borneras relacionadas por un mismo circuito deberán estar agrupadas e identificadas. Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de los otros circuitos.

Iluminación interior de tableros

Un (1) equipo a led tipo Iluminación de Emergencia de 20w en cada módulo, permitirá la correcta visualización de los componentes del tablero, aún en caso de falla de energía, al abrir la puerta.

Corrección de factor de potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser individual por cada motor y el Coseno Phi será mayor a 0,98.

Deberá realizarse un análisis previo sobre la influencia de las armónicas originadas por los aparatos electrónicos instalados (arrancadores suaves, UPS, etc.), de modo de seleccionar y dimensionar adecuadamente al equipamiento necesario.

El equipo se instalará en un gabinete metálico independiente o en su defecto en una columna exclusiva con separación metálica en sus laterales, en el caso de instalarse dentro de un armario.

Los capacitores serán Siemens Epcos o de marca similar de igual calidad, cada paso (capacitor o grupo de capacitores) estará protegido por fusibles de alta capacidad de ruptura y serán aptos para redes con alto contenido de armónicos.

Los pasos serán operados por medio de contactores especiales para maniobra de corriente capacitiva. Los mismos deben contar con resistores o inductancias de pre-inserción para disminuir las corrientes de conexión de los capacitores.

Además, los pasos dispondrán de reactores de desintonizado en serie con los capacitores, en el caso que el tipo de instalación lo requiera por el alto contenido armónico.

Los capacitores deben contar con tres resistencias de descarga rápida (uno por fase) que aseguren la disminución de la tensión en bornes de los capacitores, a un valor menor de 75 V en menos de 3 minutos, según IEC-831.

Los capacitores deberán contar con un dispositivo antiexplosivo en caso de sobrepresión interna derivada de una falla no autorregenerable. Además, serán con dieléctrico de film de polipropileno metalizado, autorregenerables, secos, con envoltura metálica.

Cada una de las unidades capacitivas que componen los pasos del banco, deben ser trifásicas, de manera que, en caso de una falla eventual de una de ellas, el banco quede funcionando con la potencia remanente, pero en forma equilibrada en sus tres fases.

El fabricante de los capacitores deberá garantizar el funcionamiento para una tensión de servicio máxima permanente de 440V y hasta una temperatura ambiente de hasta 55 °C (categoría D), sin disminución de su vida Útil.

Los capacitores deben contar con protocolos de ensayos de tipo según IRAM 2458, IEC-831 o VDE 0560/41, incluyendo el ensayo de durabilidad y el del dispositivo antiexplosivo.

Ventilación – Refrigeración

La ventilación de cada tablero de comando dispondrá de: termostato, filtros antipolvo, forzadores en la parte inferior y ranuras de salidas en la parte superior, respetando el grado IP especificado. Asimismo deberá realizarse la ventilación forzada de la Sala de tableros, con aire proveniente desde el exterior a través de los respectivos filtros.

Comprenderá la ingeniería de diseño del sistema de ventilación y presurización, consistente en:

Determinación de cantidades de aire refrigerante de acuerdo a balance térmico.

Selección de filtros y prefiltros.

Ventilación permanente en una o dos etapas: una de baja para mantener presurización positiva y bajar temperatura por baja circulación, y otra etapa de alta circulación para mantener óptimo intercambio de calor con altas temperaturas exteriores.

Control por termostato.

El Proveedor / Contratista deberá garantizar que la temperatura interna del tablero sea menor de 40 °C.

Puesta A Tierra y Protección Contra Sobretensiones

Comprenderá la puesta a tierra y al sistema interno de reducción de sobretensiones transitorias.

Normas y Recomendaciones de Referencia

De acuerdo a las últimas ediciones en vigencia de las normas IRAM 2281, IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IEC 61643-1:2005 y del Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Sistemas de Puesta a Tierra

El diseño de cada sistema de puesta a tierra, y de las tensiones admisibles de contacto y de paso, serán de acuerdo a las normas IRAM 2281.

La resistencia de dispersión de cada nueva puesta a tierra (p.a.t.) a realizarse no deberá superar (2) dos Ohm, y de acuerdo a la topología del lugar, tipo de instalación y características del suelo, podrá ser en forma de malla, perimetral o en estrella.

Comprenderá la instalación de barra colectora de puesta a tierra, cámaras de inspección y la correcta accesibilidad a las tierras electrónicas y eléctricas, tendidas en canalizaciones en forma independiente, para su control y mantenimiento.

Para su construcción se deberá utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínima, como mínimo se hincarán 4 jabalinas de acero-cobre de 5/8" por 3 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309 con cámaras de inspección de H°F° de 250x250mm. Todos los cruces de cables deberán estar unidos por soldaduras "cuproaluminotérmicas" según norma IRAM 2315, como así también los cables que salen de las jabalinas y/o malla para la puesta a tierra de los tableros y equipos serán soldados de igual manera.

Para las citadas soldaduras se utilizarán moldes nuevos, materiales de primera calidad y deberán ser realizadas por personal especializado.

Las malla de p.a.t. se colocarán a una profundidad mínima de 0.60m.

Las excavaciones que resulten necesarias para ejecución del sistema de p.a.t. se realizarán con elementos manuales y con estricto cuidado de modo de no afectar las cañerías y cables que pudieran estar enterrados en la zona. Posteriormente, los rellenos se efectuarán en capas de 20 cm compactadas.

Para permitir la medición y verificación periódica del sistema de p.a.t. se montará una pieza de desconexión, formada por una planchuela de cobre desnudo de 60x30x4mm a la que se conectará por una parte la línea de protección y por otro el extremo a la jabalina. La conexión entre la pieza de desconexión y la jabalina se realizará con soldadura cuproaluminotérmica. El conductor de la línea de tierra o protección se conectará en la cámara de la jabalina a la pieza de desconexión con terminales a compresión de indentación profunda.

Comprende las mediciones de las magnitudes de puesta a tierra y protocolos, de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2281-2:2002. Las mismas se realizarán con instrumental NORMA UNILAP GEO X, Fluke Kit 1625, Metrel MI 2124 o similar con certificación en laboratorio oficial en vigencia.

Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones

Se deberán instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), de marca DEHN en la alimentación eléctrica para protección general de cada tablero de comando de Clase II.

Además deberá instalarse un tercer nivel de protección fina más filtro de red para protección contra perturbaciones simétricas y asimétricas de la UPS y/o equipamiento crítico, tipo DEHN rail 230 FML + NF10.

En el caso que las citadas protecciones no dispongan de fusibles incorporados, deberán anteponerse seccionadoras fusibles NH de marca Siemens de adecuados calibres.

Características de los limitadores de sobretensión SPD Clase II

SPD para cada Tablero de Comando	Descargador modular de sobretensiones tetrapolar con indicación de estado local y remota
Norma	IEC 61643-1
Clase	II
Tipo	DEHN DG TT H230 400LI o superior
Un	230/400V

Corriente nominal de descarga (8/20) Imax	65kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 3 etapas (operativo, cambio, desactivado)
Tipo de red	TT
Señalización a distancia	Contacto conmutado libre de potencial
Accesorio	1 módulo de protección de repuesto

<i>SPD para equipos críticos (UPS)</i>	<i>Descargador bipolar o tetrapolar de sobretensiones más filtro de red</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	III
Tipo	DEHN Rail 230 FML + Filtro NF10
Un	400/230V según corresponda
Corriente nominal de descarga (8/20) Imax	5kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 2 etapas/ Remota mediante contacto conmutado libre de potencial
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 equipo de repuesto con filtro

Alimentación Auxiliar (UPS) y Transformador de Aislación

Por cada nuevo tablero de comando:

Una (1) fuente de energía ininterrumpida (UPS) que proveerá de alimentación a los equipos necesarios ante un corte de energía.

La salida de la fuente ininterrumpida será de tipo senoidal. Además, no producirá perturbaciones en la red de alimentación que pudiesen ocasionar daños en los sistemas que alimenta.

La fuente ininterrumpida de energía será dimensionada de forma tal que permita alimentar durante 2 hs la suma total de los consumos de los equipos que abastece. El proveedor deberá presentar la memoria de calculo que avale la elección de las características particulares de la UPS.

Serán alimentados por dicha fuente el PLC, sus sensores, la fuente de 24 VCC, la terminal gráfica y los equipos de comunicación. Se incluirán dentro de los equipos que necesiten alimentación de la fuente ininterrumpida, a todos aquellos equipos que así lo especifiquen otras secciones de la presente especificación.

Deberá especificarse el tipo de mantenimiento necesario, listado de piezas críticas y dónde pueden obtenerse los repuestos y servicio técnico oficial, en localidades aledañas.

Ante salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red.

La alimentación de la UPS será a través de un (1) transformador de aislación con primario en 380 Vca ($\pm 5\%$) y secundario con topes en: 200, 220 y 240 Vca para una potencia mínima de 440 VA.

La alimentación al transformador se hará por medio de una llave termomagnética marca MerlinGerin o de similares características, bipolar de 2 A y curva D.

Por otra parte, según el valor de la tensión entre las fases del primario, se usarán los bornes de 0 y 200 Vca ó 0 y 220 Vca para alimentar la UPS y desde ésta el resto de los equipos de Automatismo y Telegestión del Tablero.

Todas las conexiones se realizarán en borneras correctamente seleccionadas, identificadas y con un reserva disponible de 30%.

También se proveerá e instalará en la bobina del transformador un protector térmico en cápsula metálica, conectado a los circuitos de salida del transformador. La temperatura de corte será de 95 °C, que deberá ser menor a la T° admisible del citado transformador. Se deberá reportar esta señal al PLC y al SCADA (independiente de la falta de tensión de red)

Los detalles de montaje y conexión del transformador, deberán ser consultados con la inspección de obra.

La UPS deberá contar con un protector de sobretensión que actúe sobre su alimentación, según lo indicado en el ítem de protección contra sobretensiones.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS UPS:

La tecnología del UPS será verdadero on-line, doble conversión, voltaje y frecuencia independiente (VFI) de acuerdo con las normas EN 62040-3:2001.

El sistema de UPS deberá ser con tecnología IGBT PWM, no se aceptarán equipos tiristorizados.

El sistema UPS deberá suministrar energía de CA regulada de forma continua a las cargas que éste alimente de forma independiente a las variaciones de tensión o frecuencia, picos, transitorios, cortes y micro-cortes según lo indicado en el presente pliego de especificaciones técnicas particulares en forma continua e ininterrumpida.

Baterías

El sistema de baterías se diseñará para que la UPS pueda soportar una carga de 500VA (f.p. 0.8) para un mínimo de 15 minutos a temperatura ambiente de 25 °C.

Los bancos de baterías estarán compuestos por celdas herméticas del tipo plomo-calcio de electrolito absorbido y estacionario, retardantes de la llama que permitan que el UPS se pueda instalar dentro un tableros con equipamiento electrónico.

La vida media de diseño de la batería será de 5 años o de 250 ciclos completos de descarga como mínimo. El equipo se deberá ajustar a un voltaje mínimo por final de autonomía según la duración de la descarga para evitar descargas profundas de los bancos de baterías.

Además, las baterías deberán ser configuradas en dos ramas, cada rama con su correspondiente interruptor de modo que en el caso de fallo de una rama de baterías se pueda aislar a la misma para su reparación ó ensayo sin interferir con el funcionamiento normal de la UPS a la cual está conectada.

Prueba automática de la batería

El UPS dispondrá de pruebas automáticas y periódicas de la batería (al menos una al mes), a una hora y día programado por el usuario. Dicho test podrá ser activado y desactivado por el usuario.

Si durante el test se detecta un fallo de la batería, el UPS retornará inmediatamente al modo normal, indicándose de forma visible y audible la condición de fallo. No se enviará ninguna indicación audible o remota (vía serie/contactos) de la prueba de la batería durante la duración de la misma.

El test se producirá sólo si no existen otras condiciones de alarma presentes y si la batería está cargada, al menos, al 90% de su capacidad.

CONDICIONES AMBIENTALES

El sistema UPS estará diseñado para permitir su funcionamiento continuado con plena carga sin degradación de su fiabilidad, características de funcionamiento o vida de servicio en las siguientes condiciones:

Rango de la temperatura ambiente del UPS: 0 °C a 40 °C

Rango de temperatura de la batería: 20 °C a 25 °C

Humedad relativa a 20°C: hasta 90% sin condensación

Tendidos de cables

Para la realización de los tendidos, que deban ejecutarse, se utilizarán caños enterrados de PVC de clase 6 o 3.2mm de espesor mínimo y de 110mm de diámetro, con cámaras de tiro subterráneas, y dejando en su interior una tanza que facilite el tendido de los cables. En los cruces de calle, en el caso que sea necesario realizarlos, se dispondrá de cámaras a ambos lados y de caño camisa de hierro dúctil.

Los tendidos de fuerza motriz e iluminación irán por el mismo caño, y los de control para señales analógicas y digitales en forma independientes. En ningún tramo se podrá efectuar el tendido por el mismo caño de señales analógicas de 4-20mA conjuntamente con las digitales de 220V o fuerza motriz e iluminación.

La tracción necesaria durante el tendido, deberá efectuarse mediante una manga aplicada sobre el conductor, evitándose la aplicación de esfuerzos sobre las capas aislante y protectora.

Los cables para la alimentación de bombas serán conducidos por caños de PVC o H G°, según corresponda por el tipo de instalación, que serán ampliamente dimensionados para facilitar un eventual agregado o reemplazo de los cables, y la ventilación de los mismos.

Además, se agregarán caños independientes para los circuitos de comando y señal, y deberá contar con un hilo o tanza testigo, no degradable.

En la cabina o salas de tableros los caños serán sellados en su entrada con espuma de poliuretano salvo el de ventilación que solo deberá contar con un filtro que impida el ingreso de insectos.

Todos los conductores deberán ser identificados en ambos extremos mediante dispositivos indelebles (perlinas, cartelitos, rótulos, cintas, etc.), que serán colocados a no más de 10 cm del extremo del cable. Todos los cables serán identificados mediante dispositivos colocados en sus extremos y cada 3 m a lo largo de su longitud

La profundidad de las canalizaciones subterráneas para la implantación de los ductos o caños de tendidos eléctricos será de 0.60m del nivel del terreno, con una pendiente 1% y malla de protección. En caso de interferencia con los caños de agua, se procederá a profundizar los citados ductos de manera de asegurar una distancia de 0.15m de tierra entre los mismos. Para tendidos mayores a 50 metros se deberán intercalar cámaras de paso.

Las cámaras serán de mampostería de ladrillos, interiormente con revoque hidrófugo, piso de tierra compactada y con 0.10m de granza partida para permitir la evacuación natural de filtraciones de agua. Tendrán marco y tapa de chapa rayada de 4mm de espesor mínimo, con bisagras, con terminación de dos manos de antióxido al cromato de cinc y tres de esmalte sintético color Amarillo. Las mismas se construirán de igual forma y con las siguientes dimensiones: 0.5x0.5x0.7m.

En el ingreso y egreso de los cables a los caños en las cámaras con riesgo de inundación, una vez efectuados los ensayos de puesta en marcha se los sellará con poliuretano expandido o similar de manera de asegurar la estanqueidad y evitar posibles inundaciones que pudieran afectar a la instalación por derrames de agua.

Tendido en el interior de las Salas

Fuerza Motriz y Señales digitales 220V, se utilizarán bandejas portacables, tipo escalera, de 150-200mm de ancho y de 64mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento anticorrosivo de cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo de P.A.T. de 1x16mm² de sección como mínimo engrapado cada 1m aproximadamente y conectado rigidamente a la barra de P.A.T. de las respectivas Salas.

Para las señales analógicas se tenderán bandejas portacables, tipo chapa perforada, de 100mm de ancho y de 50mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento por cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo para la P.A.T. de 1x6mm² de sección como mínimo instalado de forma similar lo indicado anteriormente.

Las acometidas a motores, sensores y niveles: serán estancas y se montarán con caños de H°G° de adecuada sección, prensacables, cajas de aluminio IP65, tuercas y boquillas de Al fundido. En las cajas de aluminio se montarán las borneras de tipo COMPONIBLE para la transición entre los cables provistos con el equipamiento y las acometidas a los respectivos tableros.

Cables de fuerza motriz de baja tensión

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas de tensión menor o igual a 1 kV, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares.

Abarcando a la línea de alimentación de energía eléctrica en baja tensión 3x380/220V-50 Hz, desde el Tablero general, en el pilar de medición hasta el Tablero de Comando, incluyendo las alimentaciones hasta los distintos equipos y motores.

El dimensionamiento de los conductores eléctricos se realizará considerando una sobrecarga en los circuitos del 25% como mínimo de la potencia total instalada, y para estas condiciones de cálculo, la caída de tensión porcentual no será mayor del 3% para iluminación y del 5% para fuerza motriz, tomando desde el tablero general hasta el consumo más alejado; la densidad de corriente no deberá sobrepasar los valores prescriptos para cables aislados instalados en cañerías, en el reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina y en la Norma IRAM 2178 en lo referente a cables subterráneos.

En las canalizaciones subterráneas, los cables directamente enterrados serán del tipo armado. Si los cables se instalan en conductos, bandejas, tubos y otros elementos aptos para protegerlos mecánicamente, se podrá prescindir de la armadura, pero no de la vaina hermética; la misma será revestida con material plástico aislador resistente a los agentes químicos, para impedir corrosiones electrolíticas entre la vaina y la cañería si ambas son metálicas. La aislación será entonces de polietileno reticulado o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Además, los cables deberán soportar adecuadamente las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también la caída de tensión desde los bornes del pilar de entrada hasta las cargas, no deberá superar los valores recomendados de acuerdo al tipo de carga.

Para el cálculo de la caída de tensión admisible en los cables deberá tenerse en cuenta la potencia máxima requerida por los distintos tableros y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de las secciones adoptadas (verificación al calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Servicios complementarios

En la obra de toma se consideran, como Servicios Complementarios todos los elementos eléctricos necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de la misma, conforme a las previsiones del anteproyecto, el contratista deberá tener en cuenta para el cálculo las potencias asociadas a estos equipos.

Nota importante:

Las cantidades consignadas en las descripciones anteriores, asimismo, las características técnicas dadas a cada uno de los elementos, deben ser consideradas mínimas y sujetas a la verificación y ajuste a través del proyecto ejecutivo, no procediendo reconocimiento particular alguno en caso de ser necesario modificar positivamente,

tanto cantidades como características de tales elementos que superen las previsiones hechas en el presente pliego ni en la oferta que se efectúe.

1.1.5 DESMONTAJE BOMBAS Y ACCESORIOS MANIFOLD

Alcance

El contratista deberá desmontar cada una de las bombas instaladas actualmente en obra de toma y todos los elementos que sean necesarios para la correcta vinculación de las nuevas bombas al ya existente manifold de impulsión. Incluye bombas, accesorios mecánicos, eléctricos, sensores o de automatismo, así como también cualquier otro componente que no se mencione y sea necesario retirar para la correcta instalación de las nuevas bombas de la obra de toma.

Todos los elementos que se retiren deberán acopiarse según indicación de la inspección en el predio de la planta potabilizadora Ac. De la Costa.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para desmontaje, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta a disposición del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(4.b)-

EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN: ESTACIÓN DE BOMBEO

2. EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO ESTACIÓN DE BOMBEO-AC. DE LA COSTA

2.1 EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO EB-RAMAL COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA

Descripción

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de las bombas requeridas por el Proyecto Oficial. Comprende los equipos a instalar en el sistema de:

Acueducto de la Costa-Etapa B

El agua a impulsar en la Estación de Bombeo será Agua Tratada, con las condiciones establecidas en los planos y memorias del proyecto con la cantidad de cloro que se especifica por Normas.

2.1.1 BOMBAS CENTRIFUGAS EN ESTACION DE BOMBEO

Alcance

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidas para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las Bombas centrífugas horizontales de carcasa partida, centrífugas horizontales normalizadas, centrífugas verticales multietapa o grupos de bombeo según se requiera, a ser instaladas en cámaras secas en las estaciones de bombeo de la obra.

- Especificaciones Básicas
- Proyecto ejecutivo del sistema de bombeo.
- Hoja de datos garantizados
- Condiciones de provisión e instalación
- Listado de repuestos
- Características Generales de la instalación
- Requerimientos generales de las piezas de bombas.
- Ensayos de performance
- Ensayos de NPSH
- Documentación de liberación para provisión en obra

Especificaciones básicas

Normas a utilizar

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

IRAM:	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
AWWA:	American Water Works Association
HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS (U.S.A.)	
ANSI:	American National Standards Institute
ASME:	American Standard of Mechanical Engineering
ASTM:	American Society for Testing and Materials
DIN:	Deutsches Institute Fur Normunge.v.
ISO:	International Organization for Standardization

Punto de Operación

El objeto de obra, indica que, según las diferentes poblaciones a abastecer de agua potable, se asigna una dotación diaria y se establecen los caudales de diseño del sistema. Este proyecto licitatorio, indica para la obra de toma y estaciones de bombeo, los valores de caudal y altura para cada bomba.

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica que se consignan en este pliego, siendo el valor del **Caudal un Dato Firme** y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con el posterior desarrollo del proyecto ejecutivo de detalle.

Esto significa que, al momento del desarrollo del proyecto ejecutivo, si el resultado arrojado fuese una altura de impulsión distinta a la indicada en el pliego, debe ser considerado por la contratista como parte del expreso cumplimiento del objeto de obra, no pudiendo reclamar costos adicionales.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

“Altura Neta Positiva de Aspiración”

La verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, las memorias de cálculo presentadas por el contratista deberán indicar en base a las condiciones de montaje, piping y niveles de agua, el valor del NPSH disponible.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

“Análisis hidráulicos de situaciones de bombeo”

La contratista deberá incluir en la memoria de cálculo las siguientes:

- *Memoria de cálculo de Verificación Hidráulica de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento. La contratista deberá presentar en la memoria de cálculo hidráulica dos escenarios fundamentales en sistemas de bombeo para el servicio de agua potable:*

1. *Escenario de Caudal Máximo Diario (Con este escenario se define el punto de operación nominal)*
 2. *Escenario de Caudal Mínimo Diario (Escenario que se da en invierno) se deberá mostrar que, en todo el rango de caudal, y considerando diferentes velocidades de rotación (mediante VDF); la bomba nunca sale por fuera del área de trabajo recomendada por el fabricante de la bomba.*
 3. *Memoria de cálculo de Energía-Costo (\$), de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.*
- *Toda otra Documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta*

Condiciones de la provisión e instalación

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

Determinado un conjunto de Motor-Bomba, este diseño y/o marca será respetado para todas las Estaciones de Bombeo y dentro de cada Estación de Bombeo, siguiendo el principio de intercambiabilidad.

Sumariamente la provisión e instalación de cada bomba incluirá como mínimo los elementos fundamentales que a continuación se enumeran:

Trineo ó cuna, para el conjunto (Bomba-Motor).

Acoplamientos y protecciones.

Montaje del motor, con alineación y balanceo del conjunto.

Conexión con el eje del motor (directa, no se admitirán correas).

Cañerías para sellos y planes de agua de Lavado (flushing).

Accesorios para los planes mencionados. Por ejemplo: filtros, orificios de restricción, válvulas, indicadores de caudal, electro bombas de circulación o pre-lubricación, etc., cuando fueran necesarios.

Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento.

Curvas características de las bombas.

Manual de instrucciones, operación y mantenimiento.

La instalación y puesta en marcha.

Toda la información indicada en la Hoja de Datos Garantizados y todo otro dato, que deba formar parte de la provisión.

Estudio hidráulico de las bombas ofertadas verificando el Punto de Funcionamiento.

Ensayos de Performance en Fábrica.

Datos garantizados.

Listado de repuestos

a) *Por cada bomba:*

- Un (1) juego completo de cojinetes y/o bujes, aros y anillos de bronce para el eje de la bomba.
- Tres (3) juegos completos de cojinetes del eje de transmisión.

- Dos (2) juegos completos de empaquetaduras o sellos mecánicos según corresponda.
- Uno (1) juego de rotores.
- Un (1) eje de Bomba.
- Dos (2) Manchón ó elemento de unión entre Bomba y Motor

b) Por cada Motor

- Uno (1) juego de cojinetes

Características generales de la instalación

Las bombas serán accionadas por Motores Eléctricos, los que se encuentran especificados en el ítem correspondiente.

En cada Estación de Bombeo deberán ser instaladas, en Cámara Seca, “sumergida”, respecto de la cisterna y en el lado menor de ésta, en el que se establecerán, el múltiple de aspiración y el de impulsión de las Bombas.

Esta Cámara constará de todas las instalaciones para el Correcto Funcionamiento, Mantenimiento, Montaje - Desmontaje y de Seguridad de las citadas Bombas:

La Distribución en Planta, deberá respetar las Normas de instalación de cada elemento: Eléctricos, Hidráulicos, Mecánicos y Obra Civil.

Se adjunta Plano de: Estación de Bombeo (Cisterna –Cámara Seca).

La temperatura del agua a bombear oscila entre 4 y 25 °C, dato que deberá verificar el oferente.

Requerimientos generales

Las bombas podrán ser multietapa y en ningún caso la velocidad de giro superará las 3000 r.p.m.

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas, accesorios e instalación.

a) Impulsor.

El impulsor estará construido en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo y deberá soportar sin desgaste en los ensayos correspondientes, la velocidad máxima tangencial especificada para el material indicado.

b) Carcaza.

La carcaza de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de diámetro máximo admisible por la carcaza, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada.

La misma estará construida en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo, de acuerdo al caudal y potencia.

c) Aros de desgaste.

La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste recambiables.

Los aros de desgaste a colocar en el cuerpo de la bomba y en el impulsor estarán contruidos en materiales que aseguren probadamente su objetivo y sus durezas mínimas deberán ser compatibles entre las caras de contacto. El aro con dureza inferior será montado sobre el lado de más fácil extracción.

d) Eje.

El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero inoxidable al cromo níquel de refinación de calidad AISI 410/420 ó equivalente y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

e) Bridas.

Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión.

f) Cañerías.

Las cañerías para sellos o empaquetaduras sin costura de acuerdo a la norma de diseño utilizada.

Los materiales de los accesorios, válvulas y bridas, deberán ajustarse a normas, las uniones y accesorios roscados serán de acero forjado.

No se admitirán diámetros nominales menores de ½ " ANSI, ni caños con costura.

g) Rodamientos.

Los rodamientos serán del tipo Standard con soportes separados de la carcasa y seleccionados para una vida media de cuatro (4) años (40.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Para las bombas con carcazas partidas horizontalmente, el soporte de rodamientos será bipartido.

h) Juntas de acoplamiento.

Las juntas de acoplamiento serán, con espaciador.

La longitud del espaciador deberá permitir el control y las sustituciones de las partes rotantes de las bombas, sin remoción del accionamiento.

i) Balanceo.

Los elementos rotantes, incluyendo el impulsor serán balanceados estática y dinámicamente, (cada uno y en conjunto Bomba-Motor).

j) Bastidor.

El bastidor, cuna ó trineo, común a Bomba y Motor, será una estructura soldada autoportante de construcción robusta lo suficientemente rígida y apta para garantizar el constante alineamiento de los equipos.

La disposición de los equipos, Bomba-Motor, sobre la placa base se hará de modo que permita un fácil mantenimiento, otorgando un acceso cómodo a las partes a ser verificadas o reparadas con cierta frecuencia.

k) Alineación y balanceo del conjunto Bomba-Motor.

Los elementos rotantes del conjunto Bomba-Motor, serán alineados y balanceados estática y dinámicamente. Para tal fin, el fabricante del Motor lo remitirá a los talleres correspondientes del fabricante de la Bomba para realizar el premontaje y los ensayos correspondientes.

Se colocarán todos los elementos necesarios para evitar las vibraciones y su transmisión a las estructuras del piso.

l) Sistema de lavado (flushing).

Se proveerán, cuando correspondan, al modelo de Bomba, los sistemas de lavado (flushing) de agua filtrada para las cajas de sello de todas las bombas.

El Contratista mantendrá la Responsabilidad de la selección de los materiales empleados en la construcción de la Bomba, ya sean los indicados por el Proveedor y/o el Fabricante.

El Contratista deberá indicar claramente, según las normas: nacional (IRAM) y las internacionales reconocidas (ASTM, AISI, DIN, ISO, etc.), los materiales de todas las partes componentes de la Bomba, Motor y equipos auxiliares.

Se deberán realizar análisis químicos y ensayos físicos (probeta adherida) del material de las Bombas y de los Motores.

Se remitirán certificados de procedencia de materiales o en su defecto certificados de análisis químicos de estos, de las siguientes partes de las Bombas: Carcaza, impulsores, ejes, manguito de protección, aros de desgaste y caja de empaquetadura y de los Motores: Carcaza, ejes, cojinetes.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas de Bomba ni Motor.

El pintado protector del equipo será ejecutado según el Standard del Proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida. El pintado será posterior al Ensayo en Fábrica. La Inspección constatará el estado de la carcaza previo a la pintura, no autorizando el pintado sin la Inspección in-situ previa.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear.

Todos los productos utilizados en los trabajos, como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán adecuados al objetivo, de marcas reconocidas y de primera calidad.

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba

- Número de serie y año de construcción
- Caudal de diseño en m³/h
- Altura de diseño en m
- Peso específico del líquido
- Potencia máxima absorbida por la bomba.

De igual manera se procederá para los datos del Motor

Se deberá entregar así mismo dos copias de cada placa a la Inspección.

Inspección y ensayos

La Inspección estará presente en el Ensayo del control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento). No se aceptarán curvas ni testes provistos por el Fabricante en los que no haya estado presente la Inspección. Se realizarán Inspecciones periódicas a la Fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

Los ensayos de la bomba, deberán coordinarse con los inspectores de obra con un tiempo prudente de antelación. No se permite la formalización de la fecha de ensayo, hasta completar previamente las siguientes instancias:

Instancia 1: Definición del punto de operación

La contratista deberá presentar un adecuado proyecto ejecutivo hidráulico, y luego de ser aprobado por la dirección de proyectos, en base a esta documentación se define el punto de operación.

Instancia 2: Hojas de Datos Garantizados

La contratista deberá presentar la hoja de datos de la bomba que ofrece. Dicha hoja deberá tener toda la información enumerada anteriormente en este documento.

Instancia 3: Cantidad de equipos a ensayar

Para poder definir la cantidad de equipos se deberá considerar los siguientes puntos.

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que la cantidad de equipos a probar serán acordados entre el comprador y vendedor. Para este contrato, se determina que la cantidad de equipos

.

Para bombas mayores a 100 KW, se ensayan la totalidad de los equipos.

Para bombas entre 10 y 100 kW, se evaluarán según sea el esquema de cada sistema de bombeo. Para cada sistema se deberá ensayar el 50% o más de la cantidad de bombas. Ejemplo:

(1+1) = se ensaya una bomba a elección del inspector

(2+1) = se ensaya dos bombas a elección del inspector

(3+1) = se ensayan dos bombas a elección del inspector

(4+1) = se ensayan tres bombas a elección del inspector

Para bombas menores a 10 kW, se inspeccionará solamente un equipo por cada conjunto de bombas.

Instancia 4: Banco de pruebas

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que el comprador tiene la potestad de verificar las instalaciones de la bomba y los ajustes de la instrumentación de medición.

Por eso, se define que la contratista deberá presentar por nota de pedido la siguiente documentación:

Croquis de detalle de cómo será montada la bomba en el sitio de ensayo.

Croquis detallado con dimensiones de la disposición y montaje de los sensores de Caudal, Presión, Nivel, Velocidad de rotación del eje motor, vibraciones y temperatura.

Croquis detallado del recorrido de las cañerías de admisión e impulsión de la bomba, válvulas, juntas y todo tipo de accesorios utilizados en el ensayo.

Planimetría de la instalación eléctrica que suministra la energía a la bomba, detalle del tipo de arrancador, características de los conductores, indicación de los puntos donde se mide corriente y tensión y las características técnicas del multimetro de energía.

Certificados de calibración de todos los sensores que se utilicen en el proceso de ensayo.

Los sensores deben estar ubicados de un modo tal, que el inspector de obra tenga acceso para poder observar de forma directa (no a través de scada) la pantalla de cada uno de los instrumentos.

El inspector de obras tendrá la potestad de hacer cambiar o ajustar cualquier disposición de componentes que considere necesarios para una adecuada medición de performance.

Instancia 5: Inspección del banco

Previo al inicio del ensayo el inspector de obras deberá constatar:

- Que el montaje de la bomba, sensores y todos los componentes estén de acuerdo con el croquis previamente acordado.
- La inspección de obras solicitará una prueba de bombeo previo al inicio del ensayo.
- En esta prueba previa, el inspector constará el funcionamiento de los sensores del banco. Ante una duda o presencia de una medición que se considera errónea, tendrá la facultad para solicitar que se coloque en el banco, instrumentos patrón propios y de ese modo contrastar la medición y verificar el correcto funcionamiento de los sensores del banco.
- Las pruebas previas, deberán realizarse guiados por el inspector, con la asistencia del personal técnico del banco.

Instancia 6: Ensayo de Performance

- Previo al inicio del ensayo, el inspector de obras definirá mínimo 5 puntos para la construcción de la curva.
- Se procede al ensayo de performance el cual debe hacerse de forma pausada, de modo tal que el inspector, para cada punto de curva, pueda observar los valores de caudal, presión, velocidad y energía activa sin excepción.
- El inspector deberá tener acceso para observar cada uno de los parámetros de forma ocular directa desde la pantalla de cada instrumento.
- Posterior al ensayo de performance, el inspector tiene la potestad en caso que crea necesario de presenciar el desarme de la bomba verificando el número de serie del equipo

Tolerancias:

ISO 9906:2012(E)

Table 8 — Pump test acceptance grades and corresponding tolerance

Grade	1			2		3	Guarantee requirement
$\Delta\tau_Q$	10 %			16 %		18 %	
$\Delta\tau_H$	6 %			10 %		14 %	
Acceptance grade	1U	1E	1B	2B	2U	3B	Mandatory
τ_Q	+10 %	± 5 %		± 8 %	+16 %	± 9 %	
τ_H	+6 %	± 3 %		± 5 %	+10 %	± 7 %	
τ_P	+10 %	+4 %		+8 %	+16 %	+9 %	Optional
τ_η	≥ 0 %		-3 %	-5 %		-7 %	
NOTE	$\tau_x(x = Q, H, P, \eta)$ stands for the tolerance of the indicated quantity.						

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en correspondencia con la normativa ISO9906:2012

Para bombas con potencia nominal de motor mayor a 100kw: según grado 1B

Para bombas desde 10 Kw hasta 100 kw de potencia nominal de motor: según grado 2B

Para bombas con una potencia de 10 kw o menos, según grado 3B

Rechazo:

- Cuando en los ensayos se comprobará la medición de cualquiera de los parámetros garantizados que queda fuera de los límites establecidos según el tipo de grado de aceptación declarada en la hoja de datos, el ensayo **resulta no aprobado**.
- La empresa contratista, tendrá un plazo máximo de 15 de para poder ejecutar un nuevo ensayo de la bomba una vez que hayan hecho los ajustes que consideren necesarios. En caso de que el ensayo resulte **No aprobado por segunda vez**, la bomba es rechazada.
- Cuando la bomba es rechazada, el contratista no podrá proveer un nuevo equipo idéntico al anterior, debido a que llegaríamos a los mismos resultados.
- Se deberá proveer un nuevo equipo, cambiando el modelo o si fuese necesario la marca. Tendrá como máximo un plazo de 2 meses para la ejecución de un nuevo ensayo de bombas con los nuevos equipamientos.

ENSAYOS DE NPSH.

La contratista deberá ejecutar los ensayos de NPSH solamente en aquellos equipos, que por proyecto ejecutivo tengan una altura de aspiración negativa.

Los ensayos se harán en un todo de acuerdo con la normativa ISO9906.

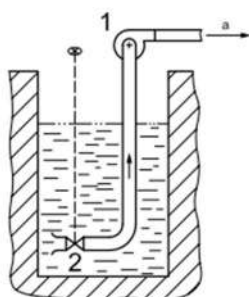
La normativa determina que existen varios métodos para la medición de NPSH.

La contratista deberá hacer el ensayo estipulado en el punto 5.8.2.2; que representa la prueba de NPSH de tipo II.

Procedimiento del Ensayo

El ensayo se realiza manteniendo el caudal y la velocidad de rotación constantes.

1. Punto Inicial: Comienza con la válvula de succión totalmente abierta. Registra el caudal, la altura total y la potencia.
2. Reducción de Presión: Cierra gradualmente la válvula de succión. Esto aumenta las pérdidas de carga y disminuye la presión absoluta en la entrada de la bomba
3. Toma de Datos: En cada paso de cierre, mide:
presión de entrada
Caudal (ajustando la válvula de descarga si es necesario para mantenerlo constante).
Altura total de la bomba
4. Identificación del NPSH3: Continúa cerrando la válvula hasta que la altura total de la bomba caiga un 3% respecto a la altura original sin cavitación. El valor de NPSH calculado en ese punto exacto se define como NPSH3 o NPSH requerido.



Légende

- 1 test pump
- 2 inlet pressure control valve
- a To flow control valve and flowmeter.

Figure B.3 — Cavitation tests — Variation of NPSH by means of an inlet pressure control valve

Todas aquellas cuestiones de carácter técnico que no se encuentren expresamente previstas en el presente pliego, o que pudieran dar lugar a interpretaciones divergentes, serán resueltas sin excepción conforme a lo establecido en las normativas vigentes aplicables.

Documentación de liberación

para provisión en obra

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar la Bomba a la Obra como así tampoco realizar, la Instalación y la Certificación de las mismas. La aceptación del suministro no libera al Contratista de su Responsabilidad durante el Período de Garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra del mismo.

Luego de culminar el ensayo, el personal encargado del banco de pruebas emitirá un documento en donde se exponen los valores observados en el test de performance. En dicho documento, se indicarán también los cálculos correspondientes para obtener el rendimiento, el caudal y presión para los 5 puntos obtenidos. Este documento también tendrá una gráfica, en donde se expone la curva de cauda y altura garantizada vs la curva medida.

Esta hoja de resultados debe ser firmada por las tres partes pertinentes en el ensayo, esto es, el proveedor de la bomba, el representante del contratista, y el inspector de obra.

Embalaje y transporte

Cuando los equipos pasan satisfactoriamente los ensayos, serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. Los requerimientos mínimos necesarios que deberá tener un embalaje es:

Protecciones mecánicas:

- **Base:** La bomba debe estar anclada a una base de madera o metal reforzada que permita el movimiento con montacargas o grúas sin que las horquillas toquen el equipo.
- **Bloqueo del Eje:** Crucial para evitar el daño en los rodamientos por vibración constante durante el viaje). El eje debe estar inmovilizado con una brida de transporte o cuñas.
- **Caja Cerrada:** Para trayectos largos, se prefiere una caja de madera contrachapada totalmente cerrada sobre una "jaula" abierta, para evitar impactos directos y suciedad.

Protecciones de pinturas:

- **Acolchado en puntos de contacto:** Se deben colocar protectores de **goma, neopreno o espuma de polietileno** entre la bomba y los soportes de madera de la base. La madera directa puede vibrar y "lijar" la pintura durante el transporte.
- **Envoltura con film alveolar (Burbuja):** Una capa de plástico de burbujas o espuma fina alrededor del cuerpo de la bomba evita rayaduras por herramientas sueltas o por el roce con las paredes de la caja.

Al llegar a obra los equipos serán inspeccionados por el inspector de obras. Si se constata que las bombas tienen algún tipo de daño mecánico, o cachaderas de pintura, o cualquier indicio de que el equipo fue golpeado, tendrá la potestad de hacer descuentos de certificación, o en tal caso, solicitar al contratista el regreso de la bomba a fábrica.

Montaje Mecánico y Eléctrico

El montaje mecánico en obra de la bomba deberá ejecutarse con personal especializado para dichas tareas. La contratista deberá asegurarse que posterior al montaje el proveedor de bombas conserve las garantías del equipo. El montaje eléctrico deberá realizarse con personal especializado para dichas tareas. El inspector constatará el adecuado conexionado de potencia y sensores de temperatura de la bomba. (RTD o PTC)

Pruebas en Obra:

Una vez finalizado el Montaje de las bombas en obra se procederá, para cada una, y para el conjunto por Estación, sobre el tramo de Acueducto correspondiente y en las Condiciones de Operación real:

- a) Una hora de funcionamiento a la mitad del Caudal Nominal.
- b) Una hora de funcionamiento a tres cuartos del Caudal Nominal.
- c) Seis horas de funcionamiento al Caudal Nominal.

En todos los casos, se medirá caudal, presión, vibraciones y temperatura para constatar que las tareas de montaje en obra sean las adecuadas para cada equipo de bombeo.

De igual manera, se procederá a la determinación de la curva Q-H de todas las bombas trabajando en paralelo, al caudal solicitado.

Garantía y responsabilidad del contratista

El Contratista Garantizará el buen funcionamiento de los equipos durante el Plazo de Garantía de la Obra, el cual se cumple a los 12 (doce) meses contados a partir de la Recepción Provisoria. Hasta esa fecha el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción, de instalación y/o incorrecto funcionamiento.

Documentación a presentar por el oferente

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de Datos Garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según lo siguiente:

Se presentarán las Curvas Características de las Bombas, indicándose para cada una, los siguientes Datos Garantizados:

Curvas Características:

Q – H : (Caudal-Altura)

Q – N : (Caudal-Potencia)

Q – η : (Caudal-Rendimiento)

ANPA : (Altura Neta Positiva de Aspiración)

Energía – Costo(\$)

Leyenda explícita indicando que el ensayo de performance debe cumplir en un todo con normativa ISO9906:2012.

- Punto de presión, caudal y rendimiento garantizado para el test de performance.
- Nivel de aceptación que se aplicara en el ensayo de performance (1B, 2B o 3B)
- Planimetría en corte, o en explosión con numeración de todas las partes de la bomba
- Indicación de los materiales de cada una de las piezas
- Se debe indicar expresamente a que ensayos de presión hidrostática es sometida en fábrica.
- Especificación técnica de las pinturas de la bomba (tipo y espesor de pintado)

Rendimiento de la Bomba:

Se exponen a continuación los valores mínimos aceptables en rendimiento para el punto garantizado de la bomba presentada en la hoja de datos garantizados.

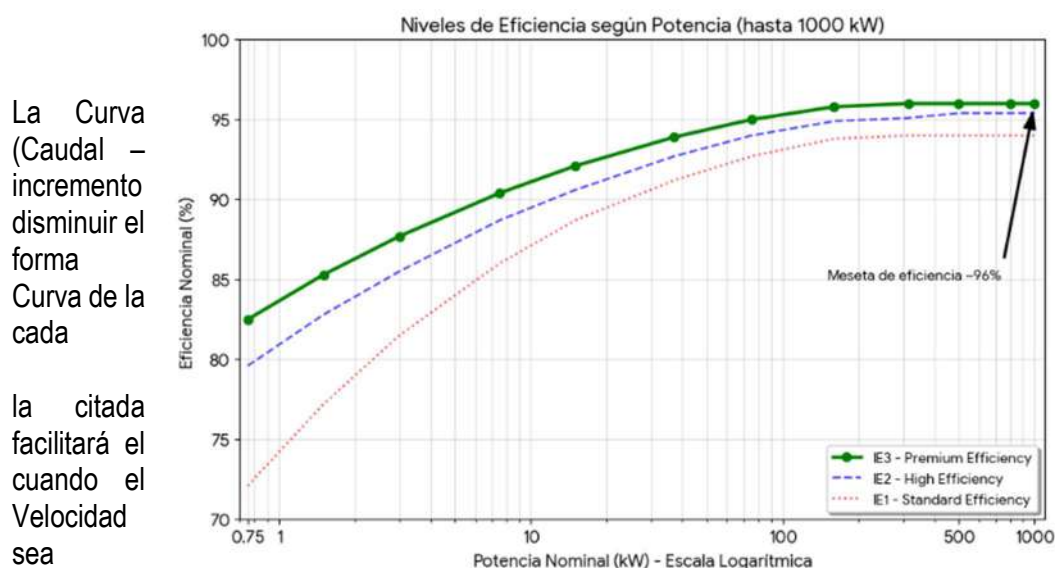
Menores a 10 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 60 %

De 10 Kw -100 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 70 %

De 100 Kw -1000 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 80 %

Rendimiento de motor eléctrico:

El rendimiento de la maquina eléctrica será siempre de la categoría IE3 o superior. El mínimo rendimiento admisible para motores eléctricos depende de la potencia nominal de los mismos como se indica en la siguiente gráfica:



indicándose en estas el Punto de Mayor Rendimiento y Operatividad. Las demás curvas, serán incluidas y verificadas:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

Documentos a presentar por el Contratista

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las curvas características de las bombas y del tramo (dando énfasis al material) de acueducto correspondiente, con las fórmulas empleadas.

Indicando: tiempo de llenado del tramo, los puntos de funcionamiento H-Q, los rendimientos hidráulicos, el costo de funcionamiento y la potencia absorbida para las siguientes condiciones:

Funcionando 1 bomba,

Funcionando 2 bombas en paralelo

Funcionando 3 bombas en paralelo, y así sucesivamente

Además deberá entregar toda la documentación requerida en la planilla que se incluye al final de este artículo que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

Hoja de datos garantizados

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica se consignan en este pliego, siendo el valor del Caudal un Dato Firme y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con las bombas seleccionadas.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) El nivel de agua de las reservas de la cual toman las tuberías de aspiración de las bombas puede variar.
- b) Con relación a los demás factores intervinientes en la verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, el nivel mínimo del pelo de agua en las cisternas con relación al de las bombas, las pérdidas de carga en la aspiración y el ANPA requerido deberán ser verificados por el contratista de acuerdo a la ingeniería de detalle correspondiente.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Estación de Bombeo N° 1 Ramal Colastiné y Villa California- (ETAPA B)

La estación de bombeo actualmente incluye además del bombeo a la cisterna de la ciudad de San José del Rincón, los equipos para el bombeo de “lavado de Filtros de la Planta” y el sistema presurizador de la “Red Interna” de consumo de la planta. Todos conectados a un colector común y distintos colectores de salida. Las bombas propuestas deberán conectarse al colector de aspiración existente. Siendo el equipamiento planteado:

-Impulsión a Ramal Colastiné y Villa California

Se instalarán 3 (tres) BOMBAS CENTRÍFUGAS Horizontales tipo “back pull out”, no autocebantes; aptas para agua tratada, accionadas por un motor eléctrico de eje vertical. Del total de bombas propuestas, una (1), será utilizada como reserva.

Los valores de caudal y altura de impulsión requeridos por el sistema Ramal a Colastiné y Villa California en esta etapa son:

- Caudal para Etapa B 2030– QEB=54.05l/s – HE=20 m.c.a.

- Caudal para Etapa B 2050– QEB=76.78 l/s – HE=28 m.c.a.

Una bomba funcionando deberá suministrar el caudal requerido para el horizonte de diseño proyectado a 2030 Q=54.05 l/s; con el Nivel Mínimo de la cisterna, a una Altura Manométrica aproximada de 20 m.

Dos bombas funcionando en paralelo deberán suministrar el caudal requerido para el horizonte de diseño proyectado a 2050 Q=76.78 l/s; con el Nivel Mínimo de la cisterna, a una Altura Manométrica aproximada de 28 m.

El oferente deberá presentar una Memoria de Verificación demostrando que las Bombas Ofertadas funcionan normalmente dentro del rango de niveles mínimo y máximo de la cisterna. Para que las bombas se adapten a los caudales de cada etapa se podrá recurrir al uso de los Variadores de Frecuencia.

“El caudal es un dato certero y la altura de impulsión definitiva un dato aproximado que deberá validarse con el cálculo hidráulico correspondiente en proyecto ejecutivo”.

Motor eléctrico:

Deberá ser de eje Horizontal (o vertical para las bombas que así lo requieran), del Tipo Asíncrono, trifásico con rotor en corto-circuito, para trabajar con la Tensión adecuada a la Potencia de la Bomba, de Servicio Permanente de las r.p.m., requeridas por la bomba y de eficiencia Premium según normas IEC.

El Motor estará dimensionado para desarrollar una Potencia equivalente al 115% de la requerida por la Bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve a valores superiores a los estipulados en la Norma IRAM 2180 debiendo ajustarse en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM N 2008.-

El motor deberá contar con protección por sobre temperatura, a través de sondas tipo RTD (una por fase), insertas en el bobinado del estator.

El rotor de la máquina estará estática y dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento libre de vibraciones, marcha prácticamente silenciosa y larga duración de los cojinetes.-

El eje del rotor será de acero, de calidad no inferior a la indicada en la normalización SAE 1045, perfectamente rectificado.-

La carcasa y los escudos porta cojinetes deberán ser construidos en fundición de hierro gris o chapa de acero laminado. Los núcleos de los bobinados se construirán en laminaciones de acero de alta permeabilidad magnética.

Los cojinetes serán a bolilla y/o rodillos, lubricados por grasa o aceite y deberán permitir un funcionamiento prolongado con atención mínima. Estarán testeados permanentemente, por sondas de temperatura.

Comando y control:

Todas las bombas dispondrán de Variador de velocidad. Las operaciones de arranque se realizarán automáticamente, una vez accionado el comando desde el tablero de maniobra y control.

Cada grupo electro-bomba deberá estar provisto de los instrumentos necesarios para la detención automática de los equipos combinados con la puesta en funcionamiento de alarmas acústicas y ópticas.

Para la alimentación eléctrica, el Contratista deberá ejecutar la acometida desde la línea de tensión que disponga la EPE.

Corrección de factor de potencia (cos fi)

La instalación Eléctrica General y/o particular de cada Bomba según se crea conveniente deberá contar con los elementos necesarios de CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA (Cos fi). El sistema adoptado, previa aprobación por parte de la E.P.E., será presentado a la Inspección junto a una Memoria de Cálculo para su aprobación.

Garantía técnica

Se solicita garantía técnica por un (1) año a declarar en la oferta. La sola presentación de oferta implicará que todas las unidades ofrecidas, contarán al menos con este período de garantía. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la Aceptación Definitiva brindada por la Provincia. La garantía alcanzará también a los repuestos que fueren necesarios para la reparación de las unidades, sin excepción alguna, como así también la mano de obra, permanencia y horas de trabajo, para asegurar el correcto funcionamiento de las unidades.

Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicios de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

Folletos

Se deberá anexar a la propuesta folletos técnicos ilustrativos del equipo cotizado. La presentación de los mismos no exime al oferente de la obligatoriedad de describir las características técnicas de todos y cada uno de los puntos que componen la PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS adjunta al presente Pliego. Asimismo se deberá presentar los manuales correspondientes a los Motores y Equipos. Toda la documentación será en idioma castellano.

Forma de medición y pago

Los equipos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para construcción, provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las motobombas de acuerdo a las presentes especificaciones.

- 60 % del valor del ítem, una vez aprobados los ensayos y provistas en obra.
- 20 % del valor del ítem, realizado "MONTAJE MECANICO Y ELECTRICO" indicados previamente.
- 20 % del valor del ítem, una vez realizadas las "PRUEBAS EN OBRA" indicados previamente.

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS

a) MOTOBOMBAS CENTRÍFUGAS

Fabricante y marca

Velocidad rpm

Capacidad y rendimiento:

Hmax.=; Q= m³/h; r=%

Hmin.=; Q= m³/h; r=%

Curvas características Q= HM y Q= ANPA, según Plano N° adjunto.

Peso de la bomba completa:

Materiales:

- Cuerpo
- Motor (impulsor)
- Carcaza (difusor)
- Cojinetes de soporte del eje del motor
- Eje del motor
- Sección más estrecha del pasaje del líquido por el rotor mm.

Toda información que se considere de interés: tipos de sellos, etc.

b) MOTOR ELÉCTRICO

Fabricante:
Sistema del estator:
Marca:
Velocidad nominal r.p.m.
Potencia nominal Kw
Tensión nominal V
Intensidad nominal Amp.

Coseno a régimen nominal

Máxima intensidad durante el arranque (en porcentaje de la intensidad nominal)

Cable de alimentación:

- Sección mm²
- Material.....
- Aislación tipo.....
- Sistema de arranque:

Peso del motor completo.....kg

Toda otra información que se considere de interés.

c) GRUPO ELECTROBOMBA

Rendimiento total, potencias de accionamiento para:

HM= HM=

Q=..... m³/h

Pa=.....kw

r=.....%

Q=.....m³/h

Pa=.....kw

r=.....%

Rendimiento máximo del grupo.

r (max).....%

Q=.....m³/h

HM=.....m.c.a.

Pa=.....kw

Peso total del grupo kg

Curvas características de rendimiento total y potencia de accionamiento del grupo según Plano N° adjunto.

Toda información que se considere de interés.

2.1.2 MANIFOLD DE ASPIRACION DE BOMBAS RAMAL COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA

2.1.3 MANIFOLD DE IMPULSIÓN DE BOMBAS RAMAL COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA

MANIFOLDS DE ASPIRACIÓN DE BOMBAS

Alcance

El contratista deberá proveer e instalar todos los elementos necesarios para la correcta aspiración de las bombas centrífugas que se instalen, incluyendo en este ítem la provisión y colocación de válvulas de seccionamiento indicadas en los planos de proyecto. Las cañerías y accesorios especiales podrán ser de Hierro dúctil o acero pintados con pintura epoxy, apta para el servicio que se presta.

Los diámetros nominales de las cañerías y accesorios de ingreso nunca podrán ser menor que el diámetro nominal de la brida de aspiración de la bomba. Se deberá tomar como referencia y respetar los diámetros, de cañerías y accesorios, cantidad y tipo de válvulas, así como todo elemento que se necesite para la correcta aspiración de las bombas, a lo especificado en los planos de detalles correspondientes.

El diseño con sus respectivos cálculos deberá ser presentado previamente y con la anticipación que corresponda a la inspección de obra, para su aprobación.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, accesorios, piezas especiales etc.- para dejar en funcionamiento el equipamiento electromecánico - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras

MANIFOLDS DE IMPULSIÓN DE BOMBAS

Alcance

El contratista deberá proveer e instalar todos los elementos necesarios para la correcta impulsión de las bombas centrífugas que se instalen, incluyendo en este ítem la provisión y colocación de válvulas mariposa, de control de bombas o retención y de aire indicadas en los planos de proyecto. Las cañerías y accesorios especiales podrán ser de Hierro dúctil o acero pintados con pintura epoxy, apta para el servicio que se presta.

Los diámetros nominales de las cañerías y accesorios de las salidas a impulsión nunca podrán ser menor que el diámetro nominal de la brida de impulsión de la bomba. Se deberá tomar como referencia y respetar los diámetros, de cañerías y accesorios, cantidad y tipo de válvulas, así como todo elemento que se necesite para la correcta impulsión de las bombas, a lo especificado en los planos de detalles correspondientes.

Se prevé también en este ítem, la provisión y colocación de las correspondientes válvulas de aire en cada manifold de salida, según plano correspondiente.

El diseño con sus respectivos cálculos deberá ser presentado previamente y con la anticipación que corresponda a la inspección de obra, para su aprobación.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, accesorios, piezas especiales etc.- para dejar en funcionamiento el equipamiento electromecánico - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras

2.1.4 SENSORES EXTERNOS

Alcance

Se deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para el sensado de las diferentes variables de funcionamiento.

Incluye:

- Caudalímetro electromagnéticos DN200, se instalará uno a la salida del manifold de impulsión dentro de la sala de bombeo, en caso de no poder cumplir con las distancias mínimas a accesorios se instalará en cámara de hormigón. El caudalímetro tendrá electrónica separada (a ubicar en la sala de tableros) y será del tipo electromagnético bridado del diámetro acorde a la cañería correspondiente. Electrónica remota con los metros de cable necesario para llegar a la sala de tableros, protección IP67 NEMA 4x; Sensor con protección IP68. Alimentación 220 Vca. Salida 4..20 mA hart , Salida pulsos y frecuencia. Display instantáneo y totalizador.
- Se instalarán sensores de presión, piezométricos de inserción, a la salida de cada bomba. Deberán ser de marca y calidad reconocidas.
- Se instalará un manómetro analógico como contraste en el manifold de salida.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (Gl), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

2.1.5 TABLERO ELÉCTRICO

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

Provisión e instalación de tableros eléctricos.

Descripción.

Comprende la provisión, instalación y puesta en marcha de los tableros eléctricos generales, iluminación interior, exterior y de emergencia, como así también todo lo necesario para realizar la instalación eléctrica de comando y

control desde los Tableros Generales en cada obra, hasta los tableros de comando de los equipos electromecánicos y hasta los mismos equipos. Incluye así mismo la provisión e instalación de los equipos y elementos eléctricos, de comando y control necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo, de servicios auxiliares, el general y los locales de la obra de toma, planta potabilizadora y estaciones de bombeo. Incluye asimismo todos los trabajos y materiales, desde el tablero hasta las bombas, necesarios para dejar en funcionamiento los equipos electromecánicos de acuerdo a estas especificaciones, memoria técnica y planos que conformen el Proyecto Ejecutivo.

Comprende los tableros a instalar en los sistemas de:

EB-Ramal Colastiné y Villa California

Características de los tableros a instalar.

Estación de Bombeo.

La Estación de Bombeo dispone de un TGBT, con una entrada de energía en 0,4-0,231 kV para alimentar los tableros de bombas y los servicios auxiliares. Al mismo se adicionarán compartimientos con los elementos de alimentación, protección y control para el tablero de las bombas, un compartimiento con los correspondientes elementos de alimentación, protección y control, para los servicios auxiliares y un compartimiento vacío para ampliaciones.

Se deberá cambiar el interruptor de entrada al TGBT existente, por uno de capacidad adecuada. La potencia a considerar para el cálculo de la corriente contemplará el equipamiento ya instalado y el bombeo futuro.

Con la presentación del Proyecto Constructivo, la Contratista deberá presentar planos de todas las partes realizadas, con esquemas unifilares, trifilares y funcionales del TGBT.

Tendrán indicación de las Tensiones, Corrientes, Potencias Activas y Reactivas, Energía y Frecuencia.

Al frente del tablero se realizará el mimético lumínico del esquema de funcionamiento.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Nota: Todas las especificaciones aquí mencionadas deben considerarse orientativas, el oferente deberá presentar el correspondiente proyecto ejecutivo.

Tableros para comando de bombas

El nuevo CCM se alimentará desde el TGBT existente. Cada tablero contará con sectores donde se ubicarán los variadores de frecuencia de las bombas y las protecciones, elementos de control e indicadores necesarios; contemplando todos los servicios auxiliares a los arranques, comandos de válvulas, si correspondiere, pilotos de señalización, pulsadores de comando y cableado interiores de señalización, comando y fuerza motriz.

Se tendrá funcionalidad de comando de las bombas y las válvulas motorizadas, realizándose manualmente desde el frente del tablero, conservando el bloqueo en los dispositivos de puesta en marcha que impida el accionamiento de la bomba cuando la válvula seccionadora de la impulsión correspondiente se encuentre abierta.

Se deberán tener en cuenta todos los elementos necesarios para la corrección del Factor de Potencia, ya sea en forma General ó Particular para cada Bomba.

El Tablero General de Baja tensión comanda el grupo de bombas, siendo la potencia la que resulte del cálculo.

Cada uno de los tableros de control y arranque de las bombas, deberá estar conformado con los siguientes equipamientos, según la bomba a arrancar:

1. Variadores de frecuencia diseñado con las características necesarias para comandar los motores de las respectivas Bombas, será de probada capacidad, con todos los elementos de señalización y control. Estando en articulado adjunto los requerimientos técnicos mínimos.
2. Interruptor automático de 3x380Vca, In: acorde a la In del motor, con poder de corte último de los kAef correspondientes, mando rotativo con eje telescópico, extraíble sobre chasis de tres posiciones, disparo con bobina de mínima tensión MN, contactos auxiliares OF y SD, unidad lógica de disparo programable para protección de carga motor MA.
3. Contactores trifásicos categoría AC-3 para motor, para la contactora principal y para la contactora de puenteo, KMX1 y KMX2 respectivamente. El circuito debe poder realizar un arranque directo accionando en simultaneo las dos contactoras, esta posibilidad permitiría tener un arranque forzado de emergencia ante la falla del arrancador.
4. Protección ultrarrápida para semiconductores con tres fusibles con sus correspondientes bases.
5. Protección electrónica multifunción para motores y sus transformadores de intensidad.
6. Transductor digital (Power Meter) con display, con sus correspondientes, TI. El transductor digital tendrá indicación de las tensiones, corrientes, potencias activas y reactivas, energía y frecuencia. El mismo se montará sobre el panel frontal del compartimiento.
7. Sobre el panel frontal de cada compartimiento, se deberán representar los estados de Marcha/Parada/Falla, en forma luminosa y realizar los comandos manuales de Arranque/Parada. Deberá contar con una llave selectora de modos Manual/Automática, en modo Manual, la bomba se opera desde los pulsadores del panel frontal y en forma Automática, la RTU del Sistema SCADA, generará las ordenes de arranques y paradas.
8. Relé de protección por termistores, para medir las sondas de temperatura del tipo PTC ubicadas en el motor, para proteger el motor monitoreando en forma directa la temperatura, de tal manera que no se exceda la clase de aislación del bobinado. El Relé tendrá dos niveles de actuación, Alarma y Falla. El contacto de falla impedirá el funcionamiento del motor, cortando la alimentación de comando y el de Alarma se indicará en forma luminosa.
9. El conjunto motor-bomba, estará protegido por un monitor de vibraciones. La ubicación será determinada por el fabricante del conjunto motobomba y/o recomendación del proveedor del equipamiento. El equipo tendrá dos partes, el sensor montado en la bomba y el control que será montado en el panel de cada bomba. El equipo tendrá dos salidas de contacto seco, una de Alarma utilizada para ser señalizada en forma luminosa en el panel frontal del compartimiento y la de Falla que parará indefectiblemente el funcionamiento de la motobomba cortando el circuito de comando.
10. Contador horario electromecánico, que contabilice las horas de marcha de cada motor. Dicho instrumental estará ubicado sobre el panel frontal del compartimiento.

Además de lo especificado anteriormente deberá tener:

11. Un (1) seccionador conmutador de barra trifásico, 3x380Vca, tipo o similar, uso interior. El seccionador deberá contar con un sistema de comando bobina de bloqueo, compuesto por un contactor auxiliar, un temporizador 0 a 20 segundos y un pulsador de comando a instalar sobre el frente del tablero.

12. Se deberá realizar el tendido de cables de baja tensión de señalización, comando y de baja tensión para fuerza motriz del motor de la bomba, por bandejas porta cables y todo otro trabajo que implique el correcto funcionamiento de las instalaciones, como así también la disposición de los mismos, completando el diagrama de mímicos sobre el panel frontal del compartimiento.

El Contratista deberá realizar todas las verificaciones pertinentes, para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de media y baja tensión de las Estaciones de bombeo, teniendo en cuenta las condiciones de servicio, incluyendo las secciones de los cables.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Especificaciones Técnicas para Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Bombas

Esta especificación rige para el cálculo, diseño, colocación y puesta en marcha de Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Baja Tensión destinados a alimentar y controlar los Motores de Inducción de Baja Tensión, que accionarán las Bombas de la obra de toma y las Estaciones de Bombeo que lo requieran.

I. ALCANCE.

I.1. Provisión de los materiales, elementos, equipos y todo lo necesario para el suministro, colocación, pruebas, puesta a punto y arranque de Sistemas de Variación de Velocidad de Media Tensión.

I.2. Sistema de Variación de Velocidad: Consistirá de todos los componentes requeridos para cumplir con los criterios especificados en el presente PETP: desempeño, protección, seguridad, pruebas y certificaciones.

En estos componentes se deben incluir un Transformador de Aislamiento de Entrada, la Electrónica de Potencia con las etapas de Rectificación e Inversión.

I.3. El Sistema de Variación de Velocidad se debe componer de:

- Una unidad integrada.
- Se incluirá en ella todo componente y cada fase necesaria para interconectar cualquier elemento del sistema.

Se podrá presentar para entrega por componente ó separadamente.

I.4. Cualquier modificación a requerimientos de la Inspección de Obra de algún producto estándar suministrado para cumplir esta especificación solo podrá ser realizado por el Fabricante del Sistema de Variación de Velocidad.

I.5. El Sistema de Variación de Velocidad, deberá (previa a su colocación), ser completamente ensamblado, cableado y probado en fábrica como un paquete completo con todos los equipos especificados en el numeral B arriba mencionado, para asegurar un sistema completamente integrado y coordinado apropiadamente.

II. GENERAL

II.1 Aseguramiento de la Calidad

II.1.1 Cada Sistema de Variación de Velocidad completo (denominado de aquí en adelante como SVV), como se describe en la sección I.2 deberá ser ensamblado en fábrica y sometido a Pruebas y Ensayos de Normas de Fabrica y Generales por el fabricante en sus dependencias, y a su costo, en Presencia de la Inspección de Obra, de manera que se garantice y acepte, un Sistema perfectamente coordinado y acoplado.

II.1.2 El fabricante del SVV deberá demostrar por lo menos tres años de experiencia en la fabricación de SVVs de Media Tensión.

Suministrará un listado de las Empresas clientes, con nombres de sus Ingenieros representantes y teléfonos.

II.1.3 Normas y códigos.

El equipo se entregará en Obra, cumpliendo con las Normas y Códigos aplicables, siendo la última edición de estas, las que se tendrán en cuenta.

Entre ellas están:

- National Electric Code (NEC última edición)
- Underwriters' Laboratories (UL ®)
- American National Standards Institute (ANSI standards)
- National Electric Manufacturers Association (NEMA standards)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

II.1.4 Todos los elementos suministrados así como su armado e instalación deberán ser garantizados por el Fabricante por el término especificado para la Obra. La garantía cubrirá todas las partes, transporte, servicio, repuestos y costos para realizar todo el trabajo necesario.

II.2 Catálogos, anexos y todo Material Técnico de soporte.

II.2.1 El Material Técnico de soporte deberá ser preparado específicamente para este proyecto, y en una cantidad de 3(tres) ejemplares, presentado en forma impresa y en soporte magnético por el fabricante del SVV, a la Inspección de Obra a través de la Contratista.

II.2.2 La información y el material a presentar, incluirá como mínimo :

Dimensiones del equipo (incluyendo ubicación de salida y entrada de cables), peso para despacho y transporte y los puntos de separación para despacho.

Vista en planta del montaje previsto

Catálogos de los principales componentes del SVV.

Análisis y cálculos de la distorsión armónica.

Certificaciones, incluyendo:

Garantía, según numeral 2.1.4.

Eficiencias, según numeral 3.4

III. DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD.

III.1 Operación del Conjunto

III.1.1 El SVV deberá cumplir con los requerimientos de torque y velocidad.

III.1.2 El SVV deberá ser capaz de producir una salida de Voltaje y Frecuencia Variable para proveer Operación Continua sobre el Rango de Velocidad, del 30% al 100%, de operación normal del sistema, o lo que se especifique en la Hoja de Datos Garantizados.

El SVV deberá ser capaz de sostener una operación a 1/10 (un décimo) de la velocidad requerida a efectos de poder realizar el chequeo y mantenimiento del equipo de fondo.

Como característica de mantenimiento y de identificación de problemas, el Circuito de Potencia del SVV deberá ser capaz de operar sin un motor conectado en sus terminales de salida.

III.1.3 El VFD deberá ser capaz de operar cualquier motor AC estándar de especificaciones nominales equivalentes (Potencia y Velocidad) sobre el Rango de Velocidad especificado.

III.1.4 El SVV deberá ser capaz de soportar una sobrecarga momentánea del 115% de la Corriente Nominal del motor durante un tiempo de un (1) minuto, cada diez (10) minutos.

III.1.5 El SVV deberá ser capaz de entregar el Torque Nominal del Motor a cualquier velocidad en el rango de operación especificado.

III.2 Armónicos en la entrada

III.2.1 Los SVV's deberán cumplir con lo recomendado en la última edición de la norma IEEE-519, para el cálculo y la medida de la Distorsión Armónica total de tensión y corriente y cumplir con los siguientes requerimientos:

III.2.2 Armónicos de la Tensión: La operación individual o simultánea de uno o varios SVVs, no podrá adicionar al sistema de potencia, más del 3% de Distorsión Armónica total en tensión.

III.2.3 Armónicos de la Corriente: El límite máximo permisible de Distorsión Armónica total en Corriente, para cada SVV, no podrá ser superior al 5% según se calcule y mida en el Punto de Acople Común (PAC), en bornes del Transformador de Aislamiento de entrada del SVV.

III.2.4 La etapa de rectificación del SVV deberá ser de 18 pulsos o más, para eliminar la necesidad de Filtros de Armónicos en la entrada. Los Filtros de Armónicos no son deseables debido a la necesidad de modificar estos filtros para evitar problemas de Resonancia, cada vez que sean instaladas o desinstaladas cargas inductivas o capacitivas en el sistema o cuando éste cambie, sus características.

III.2.5 El Punto de Acople Común (PAC), para todos los cálculos y mediciones tanto de distorsión armónica en Corriente como en Tensión, se define como el punto de conexión primaria del Interruptor de Potencia de cada SVV, es decir aguas arriba del Transformador de Aislamiento de entrada.

III.2.6 El Oferente solicitará al fabricante de SVVs, preparar un análisis computacional de armónicos en forma impresa y en soporte magnético y entregarlo en el momento de presentar su oferta.

Este análisis tendrá que incluir todos los armónicos de Tensión y Corriente hasta el orden 99. El cumplimiento de este análisis, será verificado tanto en Fábrica como en Obra mediante mediciones "in situ", tanto de la Tensión como la Corriente, las cuales serán obtenidas en el PAC (Punto de Acople Común) definido en el numeral anterior.

III.2.7 La Corriente de Corto Circuito a ser utilizada en los análisis de armónicos y cálculos se define como:

$$I_{sc} = 10 * (\text{Corriente nominal del SVV en el PAC})$$

III.3 Compatibilidad con el Motor

III.3.1 El Sistema de Variación de Velocidad deberá entregar una forma de Onda de Tensión de Salida, que permita la Operación de Motores estándar, sin la necesidad de aislamiento o derrateo (sobredimensionamiento) especial.

El sistema debe cumplir con todos los requerimientos de los Armónicos de Salida especificados más adelante.

El SVV debe proveer al Motor la Protección de Sobrecarga en cualquier condición de operación.

III.3.2 La forma de onda de salida del SVV deberá ser adecuada para la operación de un Motor de Inducción tipo jaula de ardilla sin requerir derrateo o factor de servicio adicional.

Para asegurar que no existan problemas de sobrecalentamiento en el motor, la corriente de salida del SVV deberá ser inherentemente sinusoidal a todas las velocidades, con una Distorsión Total Armónica que no exceda el 3% entre el 10% y 100% de la velocidad.

Los SVVs que deban utilizar un Transformador de Salida no serán aceptados.

III.3.3 La salida del SVV no deberá producir Torques Pulsantes eléctricamente inducidos en el eje del motor.

Se deberá eliminar toda posibilidad de Condiciones de Resonancia en el sistema mecánico de la Bomba y Motor.

III.3.4 El SVV deberá inherentemente proteger al Motor de esfuerzos eléctricos, tales como altos dv/dt , independientemente de la longitud del cable entre el SVV y el Motor.

El SVV tendrá que ser diseñado para no producir condiciones de sobrevoltaje, basados en una longitud de cable de al menos 1200 mts. Siendo ésta una longitud típica para la aplicación requerida.

III.3.5 No se admitirá la utilización de filtros en la salida del SVV debido a que estos reducen el rango de Velocidad Disponible para la Operación del Motor, reducen la eficiencia del sistema, tienen mayores requerimientos de instalación (espacio y protecciones) y su desempeño varía con la frecuencia de salida del SVV.

III.3.6 Un Transformador de Aislamiento de entrada deberá ser incluido para proveer de Protección contra voltaje de modo común y permitir el uso de Motores de diseño estándar.

III.4 Eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad

III.4.1 La Eficiencia Mínima del Sistema de Variación de Velocidad, garantizada por el fabricante del mismo, deberá ser de :

Velocidad : 96% a 100% con Carga : 100% y como mínimo :

Velocidad : 95% a 80% con Carga : 50 %

III.4.2 Las Pérdidas a tener en cuenta en los Cálculos de Eficiencia, tendrán que incluir :

El Transformador de Aislamiento de entrada

La Electrónica de Potencia con las etapas de:

Rectificación e Inversión

Filtro de salida (si es requerido y/o es inevitable su utilización).

Adicionalmente, los Controles Auxiliares como :

Tarjetas Internas de Control del SVV,

Ventiladores de enfriamiento y/o bombas

Que deberán tenerse en cuenta en todos los cálculos de pérdidas.

Por lo anterior la eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad es como sigue:

$$\eta_{\text{sis}} = \eta_{\text{VV}} \times \eta_{\text{TrfA}} \times \eta_{\text{filter}}$$

Eficiencia Total del Sistema (η_{sis})

$$\eta_{\text{VV}} : \text{Rectificador/Inversor (VV)}$$

η_{TrfoA} : Transformador de Aislamiento de Entrada que debe ser 96.0% a carga nominal.

η_{filter} : Filtro de Salida y 95% al 50% de la carga

III.4.3 En el momento que lo indique la Inspección de Obra se llevará a cabo una prueba en fábrica y otra en Obra a ser realizada por el fabricante del SVV con el fin de certificar que cada una de las eficiencias requeridas se cumplan.

III.5 Factor de Potencia en la Entrada del Sistema de Variación de Velocidad

III.5.1 El SVV deberá mantener un factor de potencia mínimo de 95% entre el 30% y el 100% de la Velocidad Nominal.

Nota: Si para el SVV se requiere instalar Condensadores para cumplir con este requerimiento, se deben incluir todas las protecciones y el cableado necesario para la instalación dentro del encerramiento del SVV, adicionalmente se debe incluir sus pérdidas en el cálculo de la Eficiencia Total y la evaluación en el estudio de armónicos solicitado, con el fin de verificar su impacto sobre el sistema eléctrico existente.

III.6 Regulación de la Velocidad

III.6.1 La regulación de velocidad será de $\pm 5\%$ sin emplear realimentación de un Encoder o Tacómetro.

IV. Disponibilidad del SVV

IV.1 Señales de Disparo.

Todas las Señales Internas de disparos y otras Comunicaciones, que enlazan los Controles Operacionales con los Semiconductores de Potencia, deberán cumplir con las Normas y requerimientos de la IEEE y de la EN Norms, en cuanto a inmunidad de ruido y de seguridad se refiere.

IV.2 Operación Continuada del SVV ante interrupción de alimentación al VFD

IV.2.1 El sistema de variación de velocidad, SVV, deberá ser capaz de operar continuamente ante la ausencia total de la alimentación por un tiempo no superior a cinco (5) ciclos de la Tensión de Red.

IV.2.2 El Sistema de Variación de Velocidad, SVV, deberá ser capaz de reiniciarse automáticamente ante un evento de pérdida momentánea de potencia.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá proveer al usuario la opción de que se arranque automáticamente o en forma manual.

El usuario deberá poder, seleccionar esta característica en forma selectiva y deberá tener la disponibilidad de ajustar el Tiempo de Reinicio que considere apropiado para algunas (pero no necesariamente todas) condiciones que así determine y para cada caso específico.

IV.3 Operación ante Condición de Sub-tensión a la entrada.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de operar continuamente con una caída de tensión o sub-tensión del 30% del valor de tensión a la entrada del mismo.

IV.4 Capacidad de retomar una carga que esté girando

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de “re-tomar” el Control de una Carga en Giro, cuando este sea arrancado mientras el equipo rotativo ya está girando.

Se deberán incluir Protecciones para este tipo de operación para evitar Torques, Voltajes o Corrientes que puedan ser dañinos sobre cualquiera de los equipos.

El usuario tendrá la opción de utilizar esta característica o de deshabilitarla.

IV.5 Capacidad de Reinicio Automático.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá poder reiniciarse automáticamente en el evento de un disparo(desacople) del mismo o por un disparo de proceso.

El usuario deberá poder, en forma selectiva realizar este reinicio para algunas (pero no necesariamente todas) de las condiciones que el usuario determine apropiadas para un caso específico en su aplicación.

IV.6 Comportamiento ante Falla a Tierra.

En el evento de una Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de anunciar esta condición de Falla a Tierra y, mediante la selección del usuario, disparar(desacoplar) o continuar operando.

Como resultado de un disparo(desacople) por Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de restablecerse (reset) y operar normalmente.

No podrá existir riesgo de incendio o choque eléctrico como resultado de una Falla a Tierra.

V. Mantenimiento y servicio del SVV.

V.1 Accesos

El SVV deberá ser de diseño para fácil acceso a todos los componentes serán de preferencia aquellos de acceso frontal.

El Fabricante del SVV deberá indicar en su propuesta si se requiere acceso posterior y no frontal.

Se especificará el motivo técnico-práctico, para que se requiera acceso posterior.

V.2 Acceso a los Componentes de Potencia

Todos los componentes de Potencia en la Sección del Conversor serán diseñados para que se tenga cómodo acceso tipo rack-out o extraíble y así facilitar el Mantenimiento del Equipo y minimizar el Tiempo de Reparación. Opciones alternas de acceso deben describir claramente su operatividad.

V.3 Aislamiento de voltajes

Todos los componentes de Baja Tensión, circuitos y cableados se deberán separar con barreras físicas aislantes de todas las fuentes de Media Tensión.

V.4 Control y Diagnóstico Remoto

El SVV se deberá suministrar con la capacidad para Control y Diagnóstico Remoto vía Ethernet link o comunicación por modem.

V.5 Tiempos de Reparación

En caso de desperfectos del SVV, se tendrá en cuenta el tiempo promedio estimado para su reparación siendo un referente un módulo inferior a 15 minutos, para el caso de cualquier falla de un Dispositivo Semicondutor de Conmutación.

VI. CARACTERÍSTICAS Y CIRCUITOS DE PROTECCIÓN

VI.1 Alarmas y características de Protección.

El SVV deberá incluir las siguientes Alarmas y Funciones de Protección:

- Disparo (Desacople) por Sobrecorriente Instantánea y/o Sobrevoltaje.
- Protección por Bajo Voltaje y/o Pérdida de Voltaje.
- Alarma y Protección por Sobretemperatura de la Unidad de Potencia.

Una vez sensada una condición de Sobretemperatura, el SVV la anunciará con una Alarma y deberá tener la capacidad de reducir automáticamente la Velocidad de Salida de manera que se Deslastre Carga, para así mantener la continuidad del proceso.

Si la condición de Sobretemperatura continúa más allá de el Período Especificado, el SVV se disparará(desacoplará) por condición de Sobretemperatura.

- Protección Electrónica de Sobrecarga de Tiempo Inverso.
- Acción de respuesta a la señal de los Detectores de Temperatura del Devanado del Motor o Switches Termostáticos.

Se requiere un contacto tipo seco normalmente cerrado (NC) de entrada al SVV. (Opción: Se instalará y cableará un RTD de ocho canales para monitorear la temperatura de los rodamientos del motor y la temperatura del devanado del estator).

- Cuando la alimentación retorne, después de una ausencia total de Voltaje, el SVV será capaz, sin requerir el uso de un codificador o encoder, de “retomar” el Motor mientras la carga continúa girando y regresarla a su Punto de Operación Normal.

VI.2 Protección contra daños.

El SVV estará inherentemente protegido, sin requerir de un contactor de salida, contra daños ocasionados por:

- Falla línea a tierra o cortocircuito trifásico a los terminales de salida del SVV.
- Falla en conmutar el inversor debido a condiciones severas de sobrecarga y otras similares.
- Pérdida de alimentación debido a la apertura del switch de desconexión de entrada al SVV ó falla de la alimentación durante la operación del SVV.
- Pérdida de una (1) fase en el alimentador de entrada.

VI.3 Comportamiento del SVV ante fallas.

El SVV será capaz de soportar las siguientes condiciones de falla sin que ocurra daño a los componentes de los Circuitos de Potencia.

- Falla en conectar el Motor a la salida del SVV.
- El voltaje de salida de circuito abierto que puede presentarse durante operación del SVV.

VI.4 Condición de temperatura y/o sobrecarga

El SVV tendrá la capacidad de un “roll-back” de autofrecuencia durante condiciones de sobrecarga o sobretemperatura para disminuir los disparos inesperados.

VII. Puesta en marcha y capacitación

El fabricante del SVV, suministrará a través de la Contratista, los Servicios de un Ingeniero entrenado en Fábrica para brindar la Asistencia en la Recepción, Instalación, Arranque, Puesta a Punto, las correspondientes Pruebas de aceptación del mismo y la Capacitación del Personal que se designe a través de la Inspección de Obra.

La verificación de los Límites de Distorsión Armónica de Voltaje y Corriente a la entrada del SVV serán parte de las pruebas de aceptación final y arranque. Es decir el cumplimiento de la norma IEEE 519.

La Capacitación se deberá realizar en el lugar que indique la Inspección de Obra y en idioma Español.

Deberá incluir discusiones sobre la Teoría de Operación del Equipo, al igual que todo lo relacionado con el Mantenimiento y el Servicio de Soporte Técnico que necesariamente deberá brindar el fabricante del SVV.

Los tópicos a ser cubiertos incluirán :

Seguridad, Funciones y Estructura del Hardware, Cableado de Control y Potencia, Indicadores de Diagnóstico, Teclado/Pantalla de la Interfase, Manejo del software, Programación, Configuración, Sintonización de Parámetros de Control, Indicadores Operacionales, Fallas, Herramientas de Diagnóstico, Localización de Problemas y Mantenimiento Preventivo.

Forma de medición y pago

Los tableros con las instalaciones descriptas según estas especificaciones, se medirán y pagarán en forma global (gl), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la construcción, provisión, transporte de los tableros hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de los tableros de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos proveniente de los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para la instalación desde los tableros hasta las bombas. Se aclara que no recibirá pago adicional alguno por tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesaria para dejar en funcionamiento los tableros de comando.

Tableros de Comando y Control-Especificaciones Complementarias

El Contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la realización de un nuevo tablero de comando por cada instalación.

Características

El tablero se ubicará dentro de la respectiva sala de tableros. Estará compuesto por una estructura normalizada de perfiles, paneles de chapa de hierro, fácilmente ensamblables entre sí, por medio de tornillos, formando una sólida estructura totalmente modular y autoportante, con unidades estándares normalizadas, y preparado para alojar placas de montaje.

Tendrá un grado mínimo de protección IP-5X, que deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento. La marca será Himel, Rittal o de calidad igual o superior.

Los paneles y perfiles así como los demás componentes metálicos ferrosos del tablero, recibirán el tratamiento de zincado o pintado para lograr de esta manera una mayor resistencia a los golpes y a la corrosión.

Las partes pintadas recibirán un tratamiento de desengrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para una posterior aplicación electrostática de pintura epoxi y/o polimerizada a alta temperatura. Resistente a la corrosión. El color exterior será gris RAL 7032 texturizado.

El acceso se realizará por una (1) puerta frontal abisagrada. Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior, accionado por picaporte.

Las dimensiones serán tales que permita respetar los espacios libres recomendados por los fabricantes de los equipos que contendrá (arrancadores suaves, variadores de velocidad, interruptores, PLC, etc.)

Las medidas de cada tablero podrán oscilar según el fabricante, con una altura mínima del orden de los 1500 mm, un ancho total mínimo de 800 mm y una profundidad mínima de 450 mm.

El tablero estará elevado por sobre el nivel de piso de la sala al menos 0,35 m.

Deberá presentarse el estudio térmico del tablero, que avale la selección para la peor condición de operación con todo el equipamiento instalado.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de carga y cortocircuito.

Del lado interno de una de las puertas del tablero se deberá ubicar un portaplanos con los planos eléctricos del tablero, detalle entradas y salidas del PLC y manual de los equipos instalados.

La disposición interna y externa de los elementos que conforma el tablero deberá ser propuesta por el Proveedor / Contratista y recién podrá realizarse luego de contar con la aprobación correspondiente del inspector de obra.

Deberá cumplir con las normas IEC 439-1/ 529/ 68-2-30/ 64-8, DIN VDE 470-p1, VDE 0660-p500, IRAM 2200/ 2195.

Alimentación

Desde cada una de las entradas de alimentación de energía deberá realizarse el cableado hasta el respectivo tablero de comando con el fin de alimentarlo.

La caída de tensión admisible en el cable será menor al 2%, teniendo en cuenta la potencia total instalada en cada tablero. Las respectivas trazas deberán efectuarse preferentemente por vereda y en forma paralela a las calles y accesos.

El cable a utilizar será subterráneo tetrapolar de Cu tipo SintenaxValio con una sección que no podrá ser inferior de 16mm². La longitud estimada del tendido es de 50 m aproximadamente para cada Estación de Bombeo, la misma deberá verificarse con exactitud en obra. La longitud y sección del cable de alimentación dependerá de la ingeniería de diseño, que deberá presentarse para la aprobación de inspección de obras.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección y traza adoptada (verificación térmica y dinámica ante corriente de carga y eventuales cortocircuitos para las condiciones de instalación adoptadas, además de la verificación de la caída de tensión).

Distribución de los Tableros

Cada placa de montaje alojada en un módulo contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra, protección, medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones.

Las placas de montaje tendrán el tamaño que corresponda según las dimensiones del tablero, pero tendrán un límite inferior de utilización de 20cm con respecto al piso de este último. Esta distancia se deja libre en la placa base para facilitar la colocación de sistemas de alimentaciones auxiliares y acometidas de cables.

Como criterio de construcción de tableros se dejará el espacio necesario para colocar en un futuro al sistema de telegestión que comprenderá: los equipos de comunicaciones en la parte superior derecha de la placa base del tablero, los automatismos y PLC en la franja media derecha, y en la parte inferior la UPS con el Transformador de Aislación, los relés y las bornas en forma vertical.

En el sector izquierdo, se deberá instalar: alimentación general y equipos, TI, elementos de maniobra de compensación del factor de potencia, comando y protección de electrobombas, etc.

Luego de la colocación de los equipos, el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las posibles ampliaciones, la superficie frontal restante de la placa de montaje representará un 20%.

Deberá presentarse una distribución ordenada; a tal efecto se presentará el diseño con antelación para ser aprobado.

Equipamiento del Frente

El frente de cada tablero tendrá una indicación rápida y precisa del tipo y calidad de alimentación que recibe el tablero.

Además, se ubicarán los indicadores luminosos, conmutadores, pulsadores; todos los órganos necesarios para la conducción, la explotación, y los elementos de control e información sobre el estado de la Estación.

Sector izquierdo: Un (1) voltímetro visualizará el valor real de la tensión que alimenta al tablero con llave selectora de 7 posiciones. Tres (3) indicadores luminosos a led 220 VCA color Ambar indicarán la presencia de tensión de red en cada una de las fases. Un (1) cofímetro. Un (1) pulsador Gólpe de Puño con retención. En la parte inferior un (1) tomacorrientes monofásico 2P+T IEC 309 de 16A, un (1) tomacorrientes trifásico 3P+N+T IEC 309 de 16A.

Sector derecho:

Por cada electro bomba: Un (1) amperímetro con llave selectora. Tres (3) indicadores a led para marcha, parada y falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente. Una (1) llave selectora para funcionamiento Manual-

0-Automático. Dos (2) pulsadores para Marcha y Parada de la bomba, verde y rojo, respectivamente. Un (1) cuentahoras de funcionamiento. Un (1) reset de falla.

En la parte inferior dos (2) tomacorrientes monofásicos doble efecto 2P+T IRAM 2071 de 10A. Un (1) pulsador de prueba de lámparas.

Los tomas monofásicas y trifásicas deberán tener una adecuada protección con interruptor diferencial e interruptor automático.

Comando de bombas

Sobre la placa base de cada tablero se deberán instalar los componentes que permitan el comando y protección de las electrobombas.

En la alimentación de cada electrobomba mayor o igual a 15kw se instalará un interruptor automático, contactor de línea, fusibles ultrarrápidos, variador de frecuencia y con función de parada de bombas. Además, un contador de horas de funcionamiento. Todos estos componentes deberán ser adecuados para la potencia de la bomba.

Para potencias de las bombas iguales o inferiores a 11kw se podrá utilizar arrancadores suaves con control por rampa de tensión y parada suave.

Para potencias iguales o inferiores a 5.5kw se podrá prescindir de anteponer fusibles ultrarrápidos al arrancador suave y además no es obligatoria la rampa de parada suave.

En todos los casos la coordinación será de tipo 2.

El comando de las electrobombas deberá estar temporizado para que las mismas no arranquen y paren en forma simultánea.

Estos componentes deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar su estado al futuro sistema de automatismo.

El comando manual de las bombas será independiente del automatismo, contando con un conmutador Manual-0-Automático, a tales efectos.

Se deberá proveer un equipo de comando de repuesto para cada tipo de accionamiento de motor o electro bomba (guarda motor, contactor, fusibles ultrarrápidos, arrancador suave, etc.)

Dispositivos

Por cada uno de los tableros deberá poseer:

Un relé electrónico con display para monitoreo y protección de la alimentación de entrada, por falta de fase, mínima tensión, máxima tensión y asimetría de fases, tipo Siemens Sirius 3UG 4614. Estas actuarán sobre los contactores de las bombas y sobre un microcontactor para la parte de electrónica más sensible.

Se deberán instalar protectores de sobretensión para salvaguardar al equipamiento de alta criticidad.

Además, tendrá un sensor de humo, y sensores de apertura de gabinete.

El Control de Intrusión permitirá conocer el estado de apertura del gabinete, previniendo ataques de terceros. Se realizará con una señal por medio de llaves tipo microswitch (una por puerta) y será reportado al PLC. En forma similar se realizará el control y reporte del sensor de humo.

Los componentes de protección deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar el estado al PLC, y operarán directamente sobre los componentes de comando de bombas, actuando sin intervención alguna del PLC.

Otros equipos o dispositivos que serán alojados en este Tablero serán debidamente especificados en otras secciones del presente pliego.

Se deberán proveer de elementos de repuesto para cada una de estas protecciones.

Fabricación y montaje

El fabricante deberá diseñar la topología de las señales, relés repetidores y protecciones que se reportarán al PLC. Para lo cual deberá entregar anticipadamente la respectiva pre-ingeniería para la aprobación de Inspección de Obras.

Las barras principales deberán ser aisladas en todo su desarrollo, incluida las derivaciones. Este requisito se realizará con manta termocontraíble.

El tablero estará provisto de una barra general para conexión a tierra. Esta barra será de cobre de sección acorde con la corriente de corto circuito presunta.

Las zonas de contacto de gabinete o aparatos con las barras de puesta a tierra deberán estar libres de pintura o cualquier otro elemento que dificulte la conducción, serán cincadas, estañadas o revestidas con algún material que evite la corrosión y facilite la conducción. No se aceptará la sola interposición de grasa inhibidora de la corrosión.

Toda estructura metálica en el tablero, estará interconectada entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

El modo de funcionamiento manual del tablero deberá implementarse en forma independiente del automatismo.

La porción inferior del tablero quedará libre de equipamientos (sólo podrán ubicarse borneras para la acometida al equipamiento externo).

Se dejará un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la conexión / desconexión del cableado (40mm mínimo).

Los conductores unipolares estarán separados de los multipolares y formarán una "U" antes de su conexión con las borneras.

Dentro del tablero, todos los conductores circularán en cablecanales entre conexiones. Los cablecanales estarán exclusivamente reservados al cableado. Un cuidado particular se prestará a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión total superior al 5%. La capacidad de los cablecanales, tomando en cuenta las futuras ampliaciones, estará limitada por la corriente admisible en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 30% de espacio de reserva.

Montaje:

El anclaje se realizará con brocas de fijación de acero inoxidable.

El tablero de cada instalación estará elevado por sobre el suelo con un zócalo o estructura tipo pedestal de al menos 350 mm.

Se ubicarán en las respectivas salas de comando y en el lugar que inspección de obras asigne a la zona de tableros.

Ejecución de las puestas a tierra se realizarán de acuerdo a lo especificado en el respectivo ítem del presente anexo. Las mismas deberán tener una resistencia total menor de 2 Ohm. A su vez, deberán disponer de cajas de inspección para poder efectuar el adecuado control.

Deberán realizarse los distintos cableados hasta los lugares indicados con la finalidad de abastecerlos con la máxima confiabilidad de suministro. Los cables a utilizar serán de conductores de cobre tipo SintenaxValio.

La caída de tensión admisible en los cables será menor al 3%, teniendo en cuenta la potencia máxima requerida por el tablero y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección adoptada (verificación del calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Las bandejas portacables a instalar serán de chapa de 1.6 mm de H°G° con inmersión en caliente y con un espacio de reserva de 30 %.

Todos los tendidos de cables de potencia y de comunicación o señal deberán realizarse en forma independiente.

En las conexiones de las acometidas, los cables deberán estar fijados sobre soportes tipo cepo o con abrazaderas, a fin de evitar que el peso del cable traccione los terminales.

Ningún cable atravesará armarios, las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras. Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados, según tipo de fijación del aparato. Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos, el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraíble.

Durante su instalación, no deberá curvarse al cable con un radio menor al indicado por el fabricante.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, y además las acometidas a los tableros se realizarán por su base hasta las borneras de entrada.

Señalización

Cada accionamiento o indicador luminoso será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada módulo estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función de los equipos internos. La altura de las letras y el texto será de 30mm.

Todos los cables deberán contar con identificación en ambos extremos.

Se proveerá una copia del unifilar, (plastificada) del tablero con la misma identificación que tiene en el tablero para permitir una rápida interpretación en el caso de realizar mantenimiento. Todos los elementos internos del tablero estarán claramente identificados con la referencia al equipo que protejan y/o comandan. Asimismo se agregará una copia plastificada con las referencias que poseen los equipos dentro del tablero para poder identificar los mismos.

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados de forma que sean legibles al abrir la celda). Las dos extremidades de cada conductor estarán señalizadas.

Las vainas, camisas, anillos de señalización se adaptarán a la sección de los conductores.

Identificación según el color

Se deberá respetar la selección de la identificación por tipo de cable, según el color indicado a continuación y/o de los cables existentes.

Circuito potencia alterna o continua.....negro

Circuito auxiliar alterna(comando).....rojo

Circuito auxiliar continua(comando).....azul oscuro

Circuito de teletransmisión (falla, señalización)...blanco

Circuito MBT de seguridad gris

Tierra.....verde/amarillo

Interruptor - Seccionador General

Cada tablero dispondrá de un interruptor automático general de entrada tetrapolar en caja moldeada de 25kA de Icu mínima.

Su capacidad nominal será del 150% que corresponda a la totalidad de la potencia instalada.

Interruptores, Contactores y Guardamotores

Los contactores y guardamotores a utilizar serán de capacidad no inferior a la asignada para una coordinación tipo 2, para la intensidad nominal que circula por el circuito que comande.

Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos estarán contruidos bajo norma IEC 947, con curvas de disparo B, C o D de acuerdo al tipo de aplicación, y con una capacidad de corte mínima asignada de 10kA.

Relés

Los relés auxiliares y repetidores podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo o resorte de fijación, siendo instantáneos o temporizados.

Deberán tener 4 contactos inversores con visualización mecánica, estar munidos de un diodo integrado al zócalo contra auto inducción, e indicar el estado abierto o cerrado del relé.

Se adaptarán en función de las tensiones y corrientes que conmuten. Estarán provistos de una llave de test de forzado de impulsos y visualización de estado. Cada relé no tendrá más que dos conductores por borne mientras el constructor no autorice una cantidad mayor.

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).

La fijación con sistema de conexión rápida a resorte sin tornillo tipo “climpcage”. En caso de ser bornera fusible ésta deberá tener indicación de estado. Se proveerán dos (2) veces la cantidad de fusibles instalados como repuestos.

Las borneras escalonadas no están permitidas y a su vez no habrá más de un conductor por entrada o salida de cada borne.

Las borneras relacionadas por un mismo circuito deberán estar agrupadas e identificadas. Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de los otros circuitos.

Iluminación interior de tableros

Un (1) equipo a led tipo Iluminación de Emergencia de 20w en cada módulo, permitirá la correcta visualización de los componentes del tablero, aún en caso de falla de energía, al abrir la puerta.

Corrección de factor de potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser individual por cada motor y el Coseno Phi será mayor a 0,98.

Deberá realizarse un análisis previo sobre la influencia de las armónicas originadas por los aparatos electrónicos instalados (arrancadores suaves, UPS, etc.), de modo de seleccionar y dimensionar adecuadamente al equipamiento necesario.

El equipo se instalará en un gabinete metálico independiente o en su defecto en una columna exclusiva con separación metálica en sus laterales, en el caso de instalarse dentro de un armario.

Los capacitores serán Siemens Epcos o de marca similar de igual calidad, cada paso (capacitor o grupo de capacitores) estará protegido por fusibles de alta capacidad de ruptura y serán aptos para redes con alto contenido de armónicos.

Los pasos serán operados por medio de contactores especiales para maniobra de corriente capacitiva. Los mismos deben contar con resistores o inductancias de pre-inserción para disminuir las corrientes de conexión de los capacitores.

Además, los pasos dispondrán de reactores de desintonizado en serie con los capacitores, en el caso que el tipo de instalación lo requiera por el alto contenido armónico.

Los capacitores deben contar con tres resistencias de descarga rápida (uno por fase) que aseguren la disminución de la tensión en bornes de los capacitores, a un valor menor de 75 V en menos de 3 minutos, según IEC-831.

Los capacitores deberán contar con un dispositivo antiexplosivo en caso de sobrepresión interna derivada de una falla no autorregenerable. Además, serán con dieléctrico de film de polipropileno metalizado, autorregenerables, secos, con envoltura metálica.

Cada una de las unidades capacitivas que componen los pasos del banco, deben ser trifásicas, de manera que, en caso de una falla eventual de una de ellas, el banco quede funcionando con la potencia remanente, pero en forma equilibrada en sus tres fases.

El fabricante de los capacitores deberá garantizar el funcionamiento para una tensión de servicio máxima permanente de 440V y hasta una temperatura ambiente de hasta 55 °C (categoría D), sin disminución de su vida Útil.

Los capacitores deben contar con protocolos de ensayos de tipo según IRAM 2458, IEC-831 o VDE 0560/41, incluyendo el ensayo de durabilidad y el del dispositivo antiexplosivo.

Ventilación – Refrigeración

La ventilación de cada tablero de comando dispondrá de: termostato, filtros antipolvo, forzadores en la parte inferior y ranuras de salidas en la parte superior, respetando el grado IP especificado. Asimismo deberá realizarse la ventilación forzada de la Sala de tableros, con aire proveniente desde el exterior a través de los respectivos filtros.

Comprenderá la ingeniería de diseño del sistema de ventilación y presurización, consistente en:

Determinación de cantidades de aire refrigerante de acuerdo a balance térmico.

Selección de filtros y prefiltros.

Ventilación permanente en una o dos etapas: una de baja para mantener presurización positiva y bajar temperatura por baja circulación, y otra etapa de alta circulación para mantener óptimo intercambio de calor con altas temperaturas exteriores.

Control por termostato.

El Proveedor / Contratista deberá garantizar que la temperatura interna del tablero sea menor de 40 °C.

Puesta A Tierra y Protección Contra Sobretensiones

Comprenderá la puesta a tierra y al sistema interno de reducción de sobretensiones transitorias.

Normas y Recomendaciones de Referencia

De acuerdo a las últimas ediciones en vigencia de las normas IRAM 2281, IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IEC 61643-1:2005 y del Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Sistemas de Puesta a Tierra

El diseño de cada sistema de puesta a tierra, y de las tensiones admisibles de contacto y de paso, serán de acuerdo a las normas IRAM 2281.

La resistencia de dispersión de cada nueva puesta a tierra (p.a.t.) a realizarse no deberá superar (2) dos Ohm, y de acuerdo a la topología del lugar, tipo de instalación y características del suelo, podrá ser en forma de malla, perimetral o en estrella.

Comprenderá la instalación de barra colectora de puesta a tierra, cámaras de inspección y la correcta accesibilidad a las tierras electrónicas y eléctricas, tendidas en canalizaciones en forma independiente, para su control y mantenimiento.

Para su construcción se deberá utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínima, como mínimo se hincarán 4 jabalinas de acero-cobre de 5/8" por 3 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309 con cámaras de inspección de H°F° de 250x250mm. Todos los cruces de cables deberán estar unidos por soldaduras "cuproaluminotérmicas" según norma IRAM 2315, como así también los cables que salen de las jabalinas y/o malla para la puesta a tierra de los tableros y equipos serán soldados de igual manera.

Para las citadas soldaduras se utilizarán moldes nuevos, materiales de primera calidad y deberán ser realizadas por personal especializado.

Las malla de p.a.t. se colocarán a una profundidad mínima de 0.60m.

Las excavaciones que resulten necesarias para ejecución del sistema de p.a.t. se realizarán con elementos manuales y con estricto cuidado de modo de no afectar las cañerías y cables que pudieran estar enterrados en la zona. Posteriormente, los rellenos se efectuarán en capas de 20 cm compactadas.

Para permitir la medición y verificación periódica del sistema de p.a.t. se montará una pieza de desconexión, formada por una planchuela de cobre desnudo de 60x30x4mm a la que se conectará por una parte la línea de protección y por otro el extremo a la jabalina. La conexión entre la pieza de desconexión y la jabalina se realizará con soldadura cuproaluminotérmica. El conductor de la línea de tierra o protección se conectará en la cámara de la jabalina a la pieza de desconexión con terminales a compresión de indentación profunda.

Comprende las mediciones de las magnitudes de puesta a tierra y protocolos, de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2281-2:2002. Las mismas se realizarán con instrumental NORMA UNILAP GEO X, Fluke Kit 1625, Metrel MI 2124 o similar con certificación en laboratorio oficial en vigencia.

Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones

Se deberán instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), de marca DEHN en la alimentación eléctrica para protección general de cada tablero de comando de Clase II.

Además deberá instalarse un tercer nivel de protección fina más filtro de red para protección contra perturbaciones simétricas y asimétricas de la UPS y/o equipamiento crítico, tipo DEHN rail 230 FML + NF10.

En el caso que las citadas protecciones no dispongan de fusibles incorporados, deberán anteponerse seccionadoras fusibles NH de marca Siemens de adecuados calibres.

Características de los limitadores de sobretensión SPD Clase II

<i>SPD para cada Tablero de Comando</i>	<i>Descargador modular de sobretensiones tetrapolar con indicación de estado local y remota</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	II
Tipo	DEHN DG TT H230 400LI o superior
Un	230/400V

Corriente nominal de descarga (8/20) Imax	65kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 3 etapas (operativo, cambio, desactivado)
Tipo de red	TT
Señalización a distancia	Contacto conmutado libre de potencial
Accesorio	1 módulo de protección de repuesto

<i>SPD para equipos críticos (UPS)</i>	<i>Descargador bipolar o tetrapolar de sobretensiones más filtro de red</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	III
Tipo	DEHN Rail 230 FML + Filtro NF10
Un	400/230V según corresponda
Corriente nominal de descarga (8/20) Imax	5kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 2 etapas/ Remota mediante contacto conmutado libre de potencial
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 equipo de repuesto con filtro

Alimentación Auxiliar (UPS) y Transformador de Aislación

Por cada nuevo tablero de comando:

Una (1) fuente de energía ininterrumpida (UPS) que proveerá de alimentación a los equipos necesarios ante un corte de energía.

La salida de la fuente ininterrumpida será de tipo senoidal. Además, no producirá perturbaciones en la red de alimentación que pudiesen ocasionar daños en los sistemas que alimenta.

La fuente ininterrumpida de energía será dimensionada de forma tal que permita alimentar durante 2 hs la suma total de los consumos de los equipos que abastece. El proveedor deberá presentar la memoria de cálculo que avale la elección de las características particulares de la UPS.

Serán alimentados por dicha fuente el PLC, sus sensores, la fuente de 24 VCC, la terminal gráfica y los equipos de comunicación. Se incluirán dentro de los equipos que necesiten alimentación de la fuente ininterrumpida, a todos aquellos equipos que así lo especifiquen otras secciones de la presente especificación.

Deberá especificarse el tipo de mantenimiento necesario, listado de piezas críticas y dónde pueden obtenerse los repuestos y servicio técnico oficial, en localidades aledañas.

Ante salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red.

La alimentación de la UPS será a través de un (1) transformador de aislación con primario en 380 Vca ($\pm 5\%$) y secundario con topes en: 200, 220 y 240 Vca para una potencia mínima de 440 VA.

La alimentación al transformador se hará por medio de una llave termomagnética marca MerlinGerin o de similares características, bipolar de 2 A y curva D.

Por otra parte, según el valor de la tensión entre las fases del primario, se usarán los bornes de 0 y 200 Vca ó 0 y 220 Vca para alimentar la UPS y desde ésta el resto de los equipos de Automatismo y Telegestión del Tablero.

Todas las conexiones se realizarán en borneras correctamente seleccionadas, identificadas y con un reserva disponible de 30%.

También se proveerá e instalará en la bobina del transformador un protector térmico en cápsula metálica, conectado a los circuitos de salida del transformador. La temperatura de corte será de 95 °C, que deberá ser menor a la T° admisible del citado transformador. Se deberá reportar esta señal al PLC y al SCADA (independiente de la falta de tensión de red)

Los detalles de montaje y conexión del transformador, deberán ser consultados con la inspección de obra.

La UPS deberá contar con un protector de sobretensión que actúe sobre su alimentación, según lo indicado en el ítem de protección contra sobretensiones.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS UPS:

La tecnología del UPS será verdadero on-line, doble conversión, voltaje y frecuencia independiente (VFI) de acuerdo con las normas EN 62040-3:2001.

El sistema de UPS deberá ser con tecnología IGBT PWM, no se aceptarán equipos tiristorizados.

El sistema UPS deberá suministrar energía de CA regulada de forma continua a las cargas que éste alimente de forma independiente a las variaciones de tensión o frecuencia, picos, transitorios, cortes y micro-cortes según lo indicado en el presente pliego de especificaciones técnicas particulares en forma continua e ininterrumpida.

Baterías

El sistema de baterías se diseñará para que la UPS pueda soportar una carga de 500VA (f.p. 0.8) para un mínimo de 15 minutos a temperatura ambiente de 25 °C.

Los bancos de baterías estarán compuestos por celdas herméticas del tipo plomo-calcio de electrolito absorbido y estacionario, retardantes de la llama que permitan que el UPS se pueda instalar dentro un tableros con equipamiento electrónico.

La vida media de diseño de la batería será de 5 años o de 250 ciclos completos de descarga como mínimo. El equipo se deberá ajustar a un voltaje mínimo por final de autonomía según la duración de la descarga para evitar descargas profundas de los bancos de baterías.

Además, las baterías deberán ser configuradas en dos ramas, cada rama con su correspondiente interruptor de modo que en el caso de fallo de una rama de baterías se pueda aislar a la misma para su reparación ó ensayo sin interferir con el funcionamiento normal de la UPS a la cual está conectada.

Prueba automática de la batería

El UPS dispondrá de pruebas automáticas y periódicas de la batería (al menos una al mes), a una hora y día programado por el usuario. Dicho test podrá ser activado y desactivado por el usuario.

Si durante el test se detecta un fallo de la batería, el UPS retornará inmediatamente al modo normal, indicándose de forma visible y audible la condición de fallo. No se enviará ninguna indicación audible o remota (vía serie/contactos) de la prueba de la batería durante la duración de la misma.

El test se producirá sólo si no existen otras condiciones de alarma presentes y si la batería está cargada, al menos, al 90% de su capacidad.

CONDICIONES AMBIENTALES

El sistema UPS estará diseñado para permitir su funcionamiento continuado con plena carga sin degradación de su fiabilidad, características de funcionamiento o vida de servicio en las siguientes condiciones:

Rango de la temperatura ambiente del UPS: 0 °C a 40 °C

Rango de temperatura de la batería: 20 °C a 25 °C

Humedad relativa a 20°C: hasta 90% sin condensación

Tendidos de cables

Para la realización de los tendidos, que deban ejecutarse, se utilizarán caños enterrados de PVC de clase 6 o 3.2mm de espesor mínimo y de 110mm de diámetro, con cámaras de tiro subterráneas, y dejando en su interior una tanza que facilite el tendido de los cables. En los cruces de calle, en el caso que sea necesario realizarlos, se dispondrá de cámaras a ambos lados y de caño camisa de hierro dúctil.

Los tendidos de fuerza motriz e iluminación irán por el mismo caño, y los de control para señales analógicas y digitales en forma independientes. En ningún tramo se podrá efectuar el tendido por el mismo caño de señales analógicas de 4-20mA conjuntamente con las digitales de 220V o fuerza motriz e iluminación.

La tracción necesaria durante el tendido, deberá efectuarse mediante una manga aplicada sobre el conductor, evitándose la aplicación de esfuerzos sobre las capas aislante y protectora.

Los cables para la alimentación de bombas serán conducidos por caños de PVC o H G°, según corresponda por el tipo de instalación, que serán ampliamente dimensionados para facilitar un eventual agregado o reemplazo de los cables, y la ventilación de los mismos.

Además, se agregarán caños independientes para los circuitos de comando y señal, y deberá contar con un hilo o tanza testigo, no degradable.

En la cabina o salas de tableros los caños serán sellados en su entrada con espuma de poliuretano salvo el de ventilación que solo deberá contar con un filtro que impida el ingreso de insectos.

Todos los conductores deberán ser identificados en ambos extremos mediante dispositivos indelebles (perlinas, cartelitos, rótulos, cintas, etc.), que serán colocados a no más de 10 cm del extremo del cable. Todos los cables serán identificados mediante dispositivos colocados en sus extremos y cada 3 m a lo largo de su longitud

La profundidad de las canalizaciones subterráneas para la implantación de los ductos o caños de tendidos eléctricos será de 0.60m del nivel del terreno, con una pendiente 1% y malla de protección. En caso de interferencia con los caños de agua, se procederá a profundizar los citados ductos de manera de asegurar una distancia de 0.15m de tierra entre los mismos. Para tendidos mayores a 50 metros se deberán intercalar cámaras de paso.

Las cámaras serán de mampostería de ladrillos, interiormente con revoque hidrófugo, piso de tierra compactada y con 0.10m de granza partida para permitir la evacuación natural de filtraciones de agua. Tendrán marco y tapa de chapa rayada de 4mm de espesor mínimo, con bisagras, con terminación de dos manos de antióxido al cromato de cinc y tres de esmalte sintético color Amarillo. Las mismas se construirán de igual forma y con las siguientes dimensiones: 0.5x0.5x0.7m.

En el ingreso y egreso de los cables a los caños en las cámaras con riesgo de inundación, una vez efectuados los ensayos de puesta en marcha se los sellará con poliuretano expandido o similar de manera de asegurar la estanqueidad y evitar posibles inundaciones que pudieran afectar a la instalación por derrames de agua.

Tendido en el interior de las Salas

Fuerza Motriz y Señales digitales 220V, se utilizarán bandejas portacables, tipo escalera, de 150-200mm de ancho y de 64mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento anticorrosivo de cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo de P.A.T. de 1x16mm² de sección como mínimo engrapado cada 1m aproximadamente y conectado rigidamente a la barra de P.A.T. de las respectivas Salas.

Para las señales analógicas se tenderán bandejas portacables, tipo chapa perforada, de 100mm de ancho y de 50mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento por cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo para la P.A.T. de 1x6mm² de sección como mínimo instalado de forma similar lo indicado anteriormente.

Las acometidas a motores, sensores y niveles: serán estancas y se montarán con caños de H°G° de adecuada sección, prensacables, cajas de aluminio IP65, tuercas y boquillas de Al fundido. En las cajas de aluminio se montarán las borneras de tipo COMPONIBLE para la transición entre los cables provistos con el equipamiento y las acometidas a los respectivos tableros.

Cables de fuerza motriz de baja tensión

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas de tensión menor o igual a 1 kV, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares.

Abarcando a la línea de alimentación de energía eléctrica en baja tensión 3x380/220V-50 Hz, desde el Tablero general, en el pilar de medición hasta el Tablero de Comando, incluyendo las alimentaciones hasta los distintos equipos y motores.

El dimensionamiento de los conductores eléctricos se realizará considerando una sobrecarga en los circuitos del 25% como mínimo de la potencia total instalada, y para estas condiciones de cálculo, la caída de tensión porcentual no será mayor del 3% para iluminación y del 5% para fuerza motriz, tomando desde el tablero general hasta el consumo más alejado; la densidad de corriente no deberá sobrepasar los valores prescriptos para cables aislados instalados en cañerías, en el reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina y en la Norma IRAM 2178 en lo referente a cables subterráneos.

En las canalizaciones subterráneas, los cables directamente enterrados serán del tipo armado. Si los cables se instalan en conductos, bandejas, tubos y otros elementos aptos para protegerlos mecánicamente, se podrá prescindir de la armadura, pero no de la vaina hermética; la misma será revestida con material plástico aislador resistente a los agentes químicos, para impedir corrosiones electrolíticas entre la vaina y la cañería si ambas son metálicas. La aislación será entonces de polietileno reticulado o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Además, los cables deberán soportar adecuadamente las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también la caída de tensión desde los bornes del pilar de entrada hasta las cargas, no deberá superar los valores recomendados de acuerdo al tipo de carga.

Para el cálculo de la caída de tensión admisible en los cables deberá tenerse en cuenta la potencia máxima requerida por los distintos tableros y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de las secciones adoptadas (verificación al calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Servicios complementarios de la Estación de Bombeo

En la Estación de Bombeo se consideran, como Servicios Complementarios todos los elementos eléctricos necesarios que garantizan el correcto funcionamiento de la estación, conforme a las previsiones del anteproyecto, el contratista deberá tener en cuenta para el cálculo las potencias asociadas a estos equipos, esto es:

Comando de los actuadores de válvula

Si correspondiera, el Contratista deberá realizar los comandos de dichas válvulas, empleando dos inversores de marcha trifásicos 3x380Vca, montados en un tablero alojado cerca de las bombas. Sobre el frente del tablero, se ubicarán selectoras de mando, Local/Remoto y pulsadores de Operación manual, Abrir, Cerrar y Parar. Cuando la selectora de modo se encuentre en la posición Local, las válvulas podrán operarse solo desde los pulsadores y en forma Remota, la RTU, comandará la apertura y cierre de las válvulas. Sobre el frente del tablero, se representarán en forma luminosa, los estados de las válvulas, Abierta, Cerrada, Abriendo, Cerrando y Falla.

Los inversores de marcha de cada válvula, contarán con una protección guardamotor de calibre adecuado a la potencia del motor de la válvula.

Nota importante:

Las cantidades consignadas en la descripción del presente ítem como, asimismo, las características técnicas dadas a cada uno de los elementos, deben ser consideradas mínimas y sujetas a la verificación y ajuste a través del proyecto ejecutivo, no procediendo reconocimiento particular alguno en caso de ser necesario modificar positivamente, tanto cantidades como características de tales elementos que superen las previsiones hechas en el presente pliego ni en la oferta que se efectúe.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(4.c)-

EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN: CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO BOMBEO A TANQUE ELEVADO

3.2 EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO -Bombeo B° Las Paltas

Descripción

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de las bombas requeridas por el Proyecto Oficial. Comprende los equipos a instalar en el sistema de:

Acueducto de la Costa-Etapa B

El agua a impulsar en la Estación de Bombeo será Agua Tratada, con las condiciones establecidas en los planos y memorias del proyecto con la cantidad de cloro que se especifica por Normas.

3.2.1 BOMBAS CENTRIFUGAS EN EB-CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COLASTINÉ

Alcance

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidas para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las Bombas centrifugas horizontales de carcaza partida, centrifugas horizontales normalizadas, centrifugas verticales multietapa o grupos de bombeo según se requiera, a ser instaladas en cámaras secas en las estaciones de bombeo de la obra.

- Especificaciones Básicas
- Proyecto ejecutivo del sistema de bombeo.
- Hoja de datos garantizados
- Condiciones de provisión e instalación
- Listado de repuestos
- Características Generales de la instalación
- Requerimientos generales de las piezas de bombas.
- Ensayos de performance
- Ensayos de NPSH
- Documentación de liberación para provisión en obra

Especificaciones básicas

Normas a utilizar

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

IRAM:	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
AWWA:	American Water Works Association
HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS (U.S.A.)	
ANSI:	American National Standards Institute
ASME:	American Standard of Mechanical Engineering
ASTM:	American Society for Testing and Materials
DIN:	Deutsches Institute Fur Normunge.v.
ISO:	International Organization for Standardization

Punto de Operación

El objeto de obra, indica que, según las diferentes poblaciones a abastecer de agua potable, se asigna una dotación diaria y se establecen los caudales de diseño del sistema. Este proyecto licitatorio, indica para la obra de toma y estaciones de bombeo, los valores de caudal y altura para cada bomba.

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica que se consignan en este pliego, siendo el valor del **Caudal un Dato Firme** y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con el posterior desarrollo del proyecto ejecutivo de detalle.

Esto significa que, al momento del desarrollo del proyecto ejecutivo, si el resultado arrojado fuese una altura de impulsión distinta a la indicada en el pliego, debe ser considerado por la contratista como parte del expreso cumplimiento del objeto de obra, no pudiendo reclamar costos adicionales.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

“Altura Neta Positiva de Aspiración”

La verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, las memorias de cálculo presentadas por el contratista deberán indicar en base a las condiciones de montaje, piping y niveles de agua, el valor del NPSH disponible.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

“Análisis hidráulicos de situaciones de bombeo”

La contratista deberá incluir en la memoria de cálculo las siguientes:

- *Memoria de cálculo de Verificación Hidráulica de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento. La contratista deberá presentar en la memoria de cálculo hidráulica dos escenarios fundamentales en sistemas de bombeo para el servicio de agua potable:*

1. *Escenario de Caudal Máximo Diario (Con este escenario se define el punto de operación nominal)*

2. *Escenario de Caudal Mínimo Diario (Escenario que se da en invierno) se deberá mostrar que, en todo el rango de caudal, y considerando diferentes velocidades de rotación (mediante VDF); la bomba nunca sale por fuera del área de trabajo recomendada por el fabricante de la bomba.*
 3. *Memoria de cálculo de Energía-Costo (\$), de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.*
- *Toda otra Documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta*

Condiciones de la provisión e instalación

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

Determinado un conjunto de Motor-Bomba, este diseño y/o marca será respetado para todas las Estaciones de Bombeo y dentro de cada Estación de Bombeo, siguiendo el principio de intercambiabilidad.

Sumariamente la provisión e instalación de cada bomba incluirá como mínimo los elementos fundamentales que a continuación se enumeran:

Trineo ó cuna, para el conjunto (Bomba-Motor).

Acoplamientos y protecciones.

Montaje del motor, con alineación y balanceo del conjunto.

Conexión con el eje del motor (directa, no se admitirán correas).

Cañerías para sellos y planes de agua de Lavado (flushing).

Accesorios para los planes mencionados. Por ejemplo: filtros, orificios de restricción, válvulas, indicadores de caudal, electro bombas de circulación o pre-lubricación, etc., cuando fueran necesarios.

Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento.

Curvas características de las bombas.

Manual de instrucciones, operación y mantenimiento.

La instalación y puesta en marcha.

Toda la información indicada en la Hoja de Datos Garantizados y todo otro dato, que deba formar parte de la provisión.

Estudio hidráulico de las bombas ofertadas verificando el Punto de Funcionamiento.

Ensayos de Performance en Fábrica.

Datos garantizados.

Listado de Repuestos

a) *Por cada bomba:*

- Un (1) juego completo de cojinetes y/o bujes, aros y anillos de bronce para el eje de la bomba.

- Tres (3) juegos completos de cojinetes del eje de transmisión.
- Dos (2) juegos completos de empaquetaduras o sellos mecánicos según corresponda.
- Uno (1) juego de rotores.
- Un (1) eje de Bomba.
- Dos (2) Manchón ó elemento de unión entre Bomba y Motor

b) Por cada Motor

- Uno (1) juego de cojinetes

Características generales de la instalación

Las bombas serán accionadas por Motores Eléctricos, los que se encuentran especificados en el ítem correspondiente.

En cada Estación de Bombeo deberán ser instaladas, en Cámara Seca, “sumergida”, respecto de la cisterna y en el lado menor de ésta, en el que se establecerán, el múltiple de aspiración y el de impulsión de las Bombas.

Esta Cámara constará de todas las instalaciones para el Correcto Funcionamiento, Mantenimiento, Montaje - Desmontaje y de Seguridad de las citadas Bombas:

La Distribución en Planta, deberá respetar las Normas de instalación de cada elemento: Eléctricos, Hidráulicos, Mecánicos y Obra Civil.

Se adjunta Plano de: Estación de Bombeo (Cisterna –Cámara Seca).

La temperatura del agua a bombear oscila entre 4 y 25 °C, dato que deberá verificar el oferente.

Requerimientos generales

Las bombas podrán ser multietapa y en ningún caso la velocidad de giro superará las 3000 r.p.m.

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas, accesorios e instalación.

a) Impulsor.

El impulsor estará construido en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo y deberá soportar sin desgaste en los ensayos correspondientes, la velocidad máxima tangencial especificada para el material indicado.

b) Carcaza.

La carcaza de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de diámetro máximo admisible por la carcaza, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada.

La misma estará construida en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo, de acuerdo al caudal y potencia.

c) Aros de desgaste.

La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste recambiables.

Los aros de desgaste a colocar en el cuerpo de la bomba y en el impulsor estarán contruidos en materiales que aseguren probadamente su objetivo y sus durezas mínimas deberán ser compatibles entre las caras de contacto. El aro con dureza inferior será montado sobre el lado de más fácil extracción.

d) Eje.

El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero inoxidable al cromo níquel de refinación de calidad AISI 410/420 ó equivalente y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

e) Bridas.

Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión.

f) Cañerías.

Las cañerías para sellos o empaquetaduras sin costura de acuerdo a la norma de diseño utilizada.

Los materiales de los accesorios, válvulas y bridas, deberán ajustarse a normas, las uniones y accesorios roscados serán de acero forjado.

No se admitirán diámetros nominales menores de ½" ANSI, ni caños con costura.

g) Rodamientos.

Los rodamientos serán del tipo Standard con soportes separados de la carcasa y seleccionados para una vida media de cuatro (4) años (40.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Para las bombas con carcasas partidas horizontalmente, el soporte de rodamientos será bipartido.

h) Juntas de acoplamiento.

Las juntas de acoplamiento serán, con espaciador.

La longitud del espaciador deberá permitir el control y las sustituciones de las partes rotantes de las bombas, sin remoción del accionamiento.

i) Balanceo.

Los elementos rotantes, incluyendo el impulsor serán balanceados estática y dinámicamente, (cada uno y en conjunto Bomba-Motor).

j) Bastidor.

El bastidor, cuna ó trineo, común a Bomba y Motor, será una estructura soldada autoportante de construcción robusta lo suficientemente rígida y apta para garantizar el constante alineamiento de los equipos.

La disposición de los equipos, Bomba-Motor, sobre la placa base se hará de modo que permita un fácil mantenimiento, otorgando un acceso cómodo a las partes a ser verificadas o reparadas con cierta frecuencia.

k) Alineación y balanceo del conjunto Bomba-Motor.

Los elementos rotantes del conjunto Bomba-Motor, serán alineados y balanceados estática y dinámicamente. Para tal fin, el fabricante del Motor lo remitirá a los talleres correspondientes del fabricante de la Bomba para realizar el premontaje y los ensayos correspondientes.

Se colocarán todos los elementos necesarios para evitar las vibraciones y su transmisión a las estructuras del piso.

l) Sistema de lavado (flushing).

Se proveerán, cuando correspondan, al modelo de Bomba, los sistemas de lavado (flushing) de agua filtrada para las cajas de sello de todas las bombas.

El Contratista mantendrá la Responsabilidad de la selección de los materiales empleados en la construcción de la Bomba, ya sean los indicados por el Proveedor y/o el Fabricante.

El Contratista deberá indicar claramente, según las normas: nacional (IRAM) y las internacionales reconocidas (ASTM, AISI, DIN, ISO, etc.), los materiales de todas las partes componentes de la Bomba, Motor y equipos auxiliares.

Se deberán realizar análisis químicos y ensayos físicos (probeta adherida) del material de las Bombas y de los Motores.

Se remitirán certificados de procedencia de materiales o en su defecto certificados de análisis químicos de estos, de las siguientes partes de las Bombas: Carcaza, impulsores, ejes, manguito de protección, aros de desgaste y caja de empaquetadura y de los Motores: Carcaza, ejes, cojinetes.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas de Bomba ni Motor.

El pintado protector del equipo será ejecutado según el Standard del Proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida. El pintado será posterior al Ensayo en Fábrica. La Inspección constatará el estado de la carcaza previo a la pintura, no autorizando el pintado sin la Inspección in-situ previa.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear.

Todos los productos utilizados en los trabajos, como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán adecuados al objetivo, de marcas reconocidas y de primera calidad.

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba
- Número de serie y año de construcción
- Caudal de diseño en m³/h
- Altura de diseño en m
- Peso específico del líquido
- Potencia máxima absorbida por la bomba.

De igual manera se procederá para los datos del Motor

Se deberá entregar así mismo dos copias de cada placa a la Inspección.

Inspección y ensayos

La Inspección estará presente en el Ensayo del control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento). No se aceptarán curvas ni testes provistos por el Fabricante en los que no haya estado presente la Inspección. Se realizarán Inspecciones periódicas a la Fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

Los ensayos de la bomba, deberán coordinarse con los inspectores de obra con un tiempo prudente de antelación. No se permite la formalización de la fecha de ensayo, hasta completar previamente las siguientes instancias:

Instancia 1: Definición del punto de operación

La contratista deberá presentar un adecuado proyecto ejecutivo hidráulico, y luego de ser aprobado por la dirección de proyectos, en base a esta documentación se define el punto de operación.

Instancia 2: Hojas de Datos Garantizados

La contratista deberá presentar la hoja de datos de la bomba que ofrece. Dicha hoja deberá tener toda la información enumerada anteriormente en este documento.

Instancia 3: Cantidad de equipos a ensayar

Para poder definir la cantidad de equipos se deberá considerar los siguientes puntos.

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que la cantidad de equipos a probar serán acordados entre el comprador y vendedor. Para este contrato, se determina que la cantidad de equipos

.

Para bombas mayores a 100 KW, se ensayan la totalidad de los equipos.

Para bombas entre 10 y 100 kW, se evaluarán según sea el esquema de cada sistema de bombeo. Para cada sistema se deberá ensayar el 50% o más de la cantidad de bombas. Ejemplo:

(1+1) = se ensaya una bomba a elección del inspector

(2+1) = se ensaya dos bombas a elección del inspector

(3+1) = se ensayan dos bombas a elección del inspector
(4+1) = se ensayan tres bombas a elección del inspector

Para bombas menores a 10 kW, se inspeccionará solamente un equipo por cada conjunto de bombas.

Instancia 4: Banco de pruebas

La normativa ISO9906:2012 en el inciso 4.1, indica que el comprador tiene la potestad de verificar las instalaciones de la bomba y los ajustes de la instrumentación de medición.

Por eso, se define que la contratista deberá presentar por nota de pedido la siguiente documentación:

Croquis de detalle de cómo será montada la bomba en el sitio de ensayo.

Croquis detallado con dimensiones de la disposición y montaje de los sensores de Caudal, Presión, Nivel, Velocidad de rotación del eje motor, vibraciones y temperatura.

Croquis detallado del recorrido de las cañerías de admisión e impulsión de la bomba, válvulas, juntas y todo tipo de accesorios utilizados en el ensayo.

Planimetría de la instalación eléctrica que suministra la energía a la bomba, detalle del tipo de arrancador, características de los conductores, indicación de los puntos donde se mide corriente y tensión y las características técnicas del multimetro de energía.

Certificados de calibración de todos los sensores que se utilicen en el proceso de ensayo.

Los sensores deben estar ubicados de un modo tal, que el inspector de obra tenga acceso para poder observar de forma directa (no a través de scada) la pantalla de cada uno de los instrumentos.

El inspector de obras tendrá la potestad de hacer cambiar o ajustar cualquier disposición de componentes que considere necesarios para una adecuada medición de performance.

Instancia 5: Inspección del banco

Previo al inicio del ensayo el inspector de obras deberá constatar:

- Que el montaje de la bomba, sensores y todos los componentes estén de acuerdo con el croquis previamente acordado.
- La inspección de obras solicitará una prueba de bombeo previo al inicio del ensayo.
- En esta prueba previa, el inspector constará el funcionamiento de los sensores del banco. Ante una duda o presencia de una medición que se considera errónea, tendrá la facultad para solicitar que se coloque en el banco, instrumentos patrón propios y de ese modo contrastar la medición y verificar el correcto funcionamiento de los sensores del banco.
- Las pruebas previas, deberán realizarse guiados por el inspector, con la asistencia del personal técnico del banco.

Instancia 6: Ensayo de Performance

- Previo al inicio del ensayo, el inspector de obras definirá mínimo 5 puntos para la construcción de la curva.
- Se procede al ensayo de performance el cual debe hacerse de forma pausada, de modo tal que el inspector, para cada punto de curva, pueda observar los valores de caudal, presión, velocidad y energía activa sin excepción.
- El inspector deberá tener acceso para observar cada uno de los parámetros de forma ocular directa desde

la pantalla de cada instrumento.

- Posterior al ensayo de performance, el inspector tiene la potestad en caso que crea necesario de presenciar el desarme de la bomba verificando el número de serie del equipo

Tolerancias:

ISO 9906:2012(E)

Table 8 — Pump test acceptance grades and corresponding tolerance

Grade	1			2		3	Guarantee requirement
$\Delta\tau_Q$	10 %			16 %		18 %	
$\Delta\tau_H$	6 %			10 %		14 %	
Acceptance grade	1U	1E	1B	2B	2U	3B	Mandatory
τ_Q	+10 %	± 5 %		± 8 %	+16 %	± 9 %	
τ_H	+6 %	± 3 %		± 5 %	+10 %	± 7 %	
τ_P	+10 %	+4 %		+8 %	+16 %	+9 %	Optional
τ_η	≥ 0 %		-3 %	-5 %		-7 %	

NOTE $\tau_x(x = Q, H, P, \eta)$ stands for the tolerance of the indicated quantity.

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en correspondencia con la normativa ISO9906:2012

Para bombas con potencia nominal de motor mayor a 100kw: según grado 1B

Para bombas desde 10 Kw hasta 100 kw de potencia nominal de motor: según grado 2B

Para bombas con una potencia de 10 kw o menos, según grado 3B

Rechazo:

- Cuando en los ensayos se comprobará la medición de cualquiera de los parámetros garantizados que queda fuera de los límites establecidos según el tipo de grado de aceptación declarada en la hoja de datos, el ensayo **resulta no aprobado**.
- La empresa contratista, tendrá un plazo máximo de 15 de para poder ejecutar un nuevo ensayo de la bomba una vez que hayan hecho los ajustes que consideren necesarios. En caso de que el ensayo resulte **No aprobado por segunda vez**, la bomba es rechazada.
- Cuando la bomba es rechazada, el contratista no podrá proveer un nuevo equipo idéntico al anterior, debido a que llegaríamos a los mismos resultados.
- Se deberá proveer un nuevo equipo, cambiando el modelo o si fuese necesario la marca. Tendrá como máximo un plazo de 2 meses para la ejecución de un nuevo ensayo de bombas con los nuevos equipamientos.

ENSAYOS DE NPSH.

La contratista deberá ejecutar los ensayos de NPSH solamente en aquellos equipos, que por proyecto ejecutivo tengan una altura de aspiración negativa.

Los ensayos se harán en un todo de acuerdo con la normativa ISO9906.

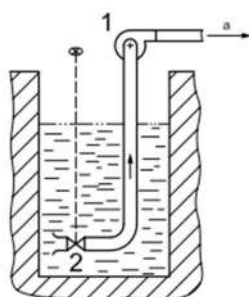
La normativa determina que existen varios métodos para la medición de NPSH.

La contratista deberá hacer el ensayo estipulado en el punto 5.8.2.2; que representa la prueba de NPSH de tipo II.

Procedimiento del Ensayo

El ensayo se realiza manteniendo el caudal y la velocidad de rotación constantes.

1. Punto Inicial: Comienza con la válvula de succión totalmente abierta. Registra el caudal, la altura total y la potencia.
2. Reducción de Presión: Cierra gradualmente la válvula de succión. Esto aumenta las pérdidas de carga y disminuye la presión absoluta en la entrada de la bomba
3. Toma de Datos: En cada paso de cierre, mide:
presión de entrada
Caudal (ajustando la válvula de descarga si es necesario para mantenerlo constante).
Altura total de la bomba
4. Identificación del NPSH3: Continúa cerrando la válvula hasta que la altura total de la bomba caiga un 3% respecto a la altura original sin cavitación. El valor de NPSH calculado en ese punto exacto se define como NPSH3 o NPSH requerido.



Légende

- 1 test pump
- 2 inlet pressure control valve
- a To flow control valve and flowmeter.

Figure B.3 — Cavitation tests — Variation of NPSH by means of an inlet pressure control valve

Todas aquellas cuestiones de carácter técnico que no se encuentren expresamente previstas en el presente pliego, o que pudieran dar lugar a interpretaciones divergentes, serán resueltas sin excepción conforme a lo establecido en las normativas vigentes aplicables.

Documentación de liberación

para provisión en obra

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar la Bomba a la Obra como así tampoco realizar, la Instalación y la Certificación de las mismas. La aceptación del suministro no libera al Contratista de su Responsabilidad durante el Período de Garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra del mismo.

Luego de culminar el ensayo, el personal encargado del banco de pruebas emitirá un documento en donde se exponen los valores observados en el test de performance. En dicho documento, se indicarán también los cálculos correspondientes para obtener el rendimiento, el caudal y presión para los 5 puntos obtenidos. Este documento también tendrá una gráfica, en donde se expone la curva de cauda y altura garantizada vs la curva medida.

Esta hoja de resultados debe ser firmada por las tres partes pertinentes en el ensayo, esto es, el proveedor de la bomba, el representante del contratista, y el inspector de obra.

Embalaje y transporte

Cuando los equipos pasan satisfactoriamente los ensayos, serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. Los requerimientos mínimos necesarios que deberá tener un embalaje es:

Protecciones mecánicas:

- **Base:** La bomba debe estar anclada a una base de madera o metal reforzada que permita el movimiento con montacargas o grúas sin que las horquillas toquen el equipo.
- **Bloqueo del Eje:** Crucial para evitar el daño en los rodamientos por vibración constante durante el viaje). El eje debe estar inmovilizado con una brida de transporte o cuñas.
- **Caja Cerrada:** Para trayectos largos, se prefiere una caja de madera contrachapada totalmente cerrada sobre una "jaula" abierta, para evitar impactos directos y suciedad.

Protecciones de pinturas:

- **Acolchado en puntos de contacto:** Se deben colocar protectores de **goma, neopreno o espuma de polietileno** entre la bomba y los soportes de madera de la base. La madera directa puede vibrar y "lizar" la pintura durante el transporte.
- **Envoltura con film alveolar (Burbuja):** Una capa de plástico de burbujas o espuma fina alrededor del cuerpo de la bomba evita rayaduras por herramientas sueltas o por el roce con las paredes de la caja.

Al llegar a obra los equipos serán inspeccionados por el inspector de obras. Si se constata que las bombas tienen algún tipo de daño mecánico, o cachaderas de pintura, o cualquier indicio de que el equipo fue golpeado, tendrá la potestad de hacer descuentos de certificación, o en tal caso, solicitar al contratista el regreso de la bomba a fábrica.

Montaje Mecánico y Eléctrico

El montaje mecánico en obra de la bomba deberá ejecutarse con personal especializado para dichas tareas. La contratista deberá asegurarse que posterior al montaje el proveedor de bombas conserve las garantías del equipo. El montaje eléctrico deberá realizarse con personal especializado para dichas tareas. El inspector constatará el adecuado conexionado de potencia y sensores de temperatura de la bomba. (RTD o PTC)

Pruebas en Obra:

Una vez finalizado el Montaje de las bombas en obra se procederá, para cada una, y para el conjunto por Estación, sobre el tramo de Acueducto correspondiente y en las Condiciones de Operación real:

- a) Una hora de funcionamiento a la mitad del Caudal Nominal.
- b) Una hora de funcionamiento a tres cuartos del Caudal Nominal.
- c) Seis horas de funcionamiento al Caudal Nominal.

En todos los casos, se medirá caudal, presión, vibraciones y temperatura para constatar que las tareas de montaje en obra sean las adecuadas para cada equipo de bombeo.

De igual manera, se procederá a la determinación de la curva Q-H de todas las bombas trabajando en paralelo, al caudal solicitado.

Garantía y responsabilidad del contratista

El Contratista Garantizará el buen funcionamiento de los equipos durante el Plazo de Garantía de la Obra, el cual se cumple a los 12 (doce) meses contados a partir de la Recepción Provisoria. Hasta esa fecha el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción, de instalación y/o incorrecto funcionamiento.

Documentación a presentar por el oferente

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de Datos Garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según lo siguiente:

Se presentarán las Curvas Características de las Bombas, indicándose para cada una, los siguientes Datos Garantizados:

Curvas Características:

Q – H : (Caudal-Altura)

Q – N : (Caudal-Potencia)

Q – η : (Caudal-Rendimiento)

ANPA : (Altura Neta Positiva de Aspiración)

Energía – Costo(\$)

Leyenda explícita indicando que el ensayo de performance debe cumplir en un todo con normativa ISO9906:2012.

- Punto de presión, caudal y rendimiento garantizado para el test de performance.
- Nivel de aceptación que se aplicara en el ensayo de performance (1B, 2B o 3B)
- Planimetría en corte, o en explosión con numeración de todas las partes de la bomba
- Indicación de los materiales de cada una de las piezas
- Se debe indicar expresamente a que ensayos de presión hidrostática es sometida en fábrica.
- Especificación técnica de las pinturas de la bomba (tipo y espesor de pintado)

Rendimiento de la Bomba:

Se exponen a continuación los valores mínimos aceptables en rendimiento para el punto garantizado de la bomba presentada en la hoja de datos garantizados.

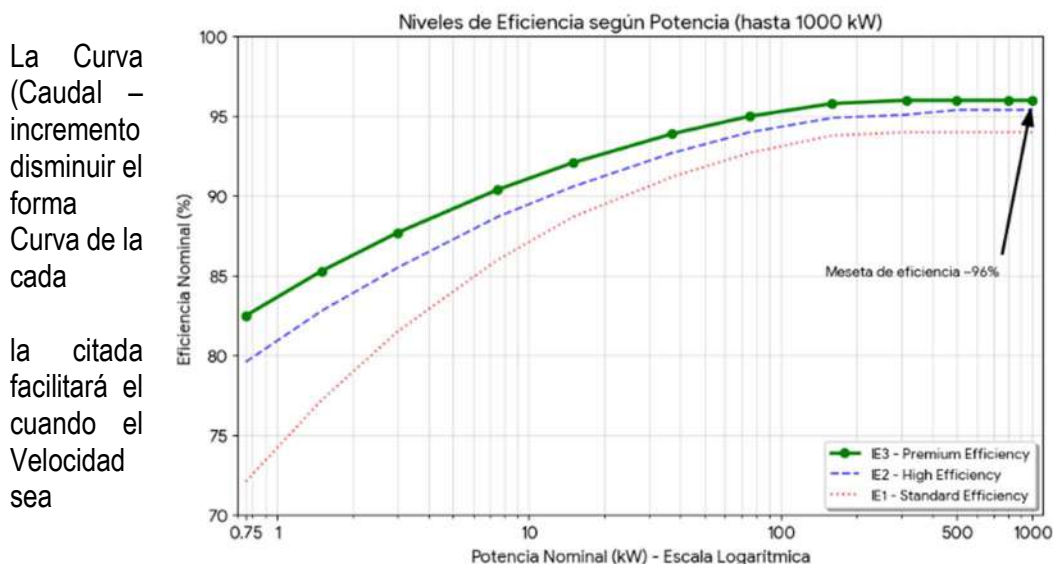
Menores a 10 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 60 %

De 10 Kw -100 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 70 %

De 100 Kw -1000 Kw = En el punto de operación el rendimiento de la bomba mínimo 80 %

Rendimiento de motor eléctrico:

El rendimiento de la maquina eléctrica será siempre de la categoría IE3 o superior. El mínimo rendimiento admisible para motores eléctricos depende de la potencia nominal de los mismos como se indica en la siguiente gráfica:



el Punto de Mayor Rendimiento y Operatividad. Las demás curvas, serán incluidas y verificadas:

Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

Documentos a presentar por el Contratista

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las curvas características de las bombas y del tramo (dando énfasis al material) de acueducto correspondiente, con las fórmulas empleadas.

Indicando: tiempo de llenado del tramo, los puntos de funcionamiento H-Q, los rendimientos hidráulicos, el costo de funcionamiento y la potencia absorbida para las siguientes condiciones:

Funcionando 1 bomba,

Funcionando 2 bombas en paralelo

Funcionando 3 bombas en paralelo, y así sucesivamente

Además deberá entregar toda la documentación requerida en la planilla que se incluye al final de este artículo que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

Hoja de datos garantizados

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica se consignan en este pliego, siendo el valor del Caudal un Dato Firme y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con las bombas seleccionadas.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) El nivel de agua de las reservas de la cual toman las tuberías de aspiración de las bombas puede variar.
- b) Con relación a los demás factores intervinientes en la verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, el nivel mínimo del pelo de agua en las cisternas con relación al de las bombas, las pérdidas de carga en la aspiración y el ANPA requerido, se encuentran detallados en las memorias de cálculo, pero en caso de no estarlo deberán ser verificados por el contratista de acuerdo a la ingeniería de detalle correspondiente.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Bombeo a Tanque Elevado B° Las Paltas

La estación de bombeo del CD Colastiné deberá contemplar el espacio físico en la obra civil para alojar el equipamiento electromecánico y piping de tres ramales de bombeo.

- Ramal a Tanque Elevado B° Las Paltas (a ejecutar en esta etapa)
- Ramal a Red Colastine Norte (Etapa Futura-4 bombas de $Q=85 \text{ m}^3/\text{h}$ – $H=30 \text{ mca}$ Aprox.)
- Ramal a Red Colastine Centro (Etapa Futura-4 bombas de $Q=100 \text{ m}^3/\text{h}$ – $H=30 \text{ mca}$ Aprox.)

Todos conectados a un colector común de aspiración y distintos colectores de salida. El diseño de la sala de bombeo y el desarrollo del piping deberán contemplar los espacios y la posibilidad de adaptación para la ejecución de los ramales futuros. Siendo el equipamiento planteado para esta etapa:

-Impulsión a Tanque Elevado B° Las Paltas

Se instalarán 2 (dos) BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES, no autocebantes; aptas para agua tratada, accionadas por un motor eléctrico de eje horizontal. Del total de bombas propuestas, una (1), será utilizada como reserva.

Los valores de caudal y altura de impulsión requeridos por el sistema en esta etapa son:

- Caudal – $Q_B=36 \text{ m}^3/\text{h}$ – $H=42 \text{ m.c.a.}$

El oferente deberá presentar una Memoria de Verificación demostrando que las Bombas Ofertadas funcionan normalmente dentro del rango de niveles mínimo y máximo de la cisterna.

“El caudal es un dato certero y la altura de impulsión definitiva un dato aproximado que deberá validarse con el cálculo hidráulico correspondiente en proyecto ejecutivo”.

Motor eléctrico:

Deberá ser de eje Horizontal (o vertical para las bombas que así lo requieran), del Tipo Asíncrono, trifásico con rotor en corto-circuito, para trabajar con la Tensión adecuada a la Potencia de la Bomba, de Servicio Permanente de las r.p.m., requeridas por la bomba y de eficiencia Premium según normas IEC.

El Motor estará dimensionado para desarrollar una Potencia equivalente al 115% de la requerida por la Bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve a valores superiores a los estipulados en la Norma IRAM 2180 debiendo ajustarse en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM N 2008.-

El motor deberá contar con protección por sobre temperatura, a través de sondas tipo RTD (una por fase), insertas en el bobinado del estator.

El rotor de la máquina estará estática y dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento libre de vibraciones, marcha prácticamente silenciosa y larga duración de los cojinetes.-

El eje del rotor será de acero, de calidad no inferior a la indicada en la normalización SAE 1045, perfectamente rectificado.-

La carcasa y los escudos porta cojinetes deberán ser construidos en fundición de hierro gris o chapa de acero laminado. Los núcleos de los bobinados se construirán en laminaciones de acero de alta permeabilidad magnética.

Los cojinetes serán a bolilla y/o rodillos, lubricados por grasa o aceite y deberán permitir un funcionamiento prolongado con atención mínima. Estarán testeados permanentemente, por sondas de temperatura.

Comando y control:

Todas las bombas dispondrán de Variador de velocidad. Las operaciones de arranque se realizarán automáticamente, una vez accionado el comando desde el tablero de maniobra y control.

Cada grupo electro-bomba deberá estar provisto de los instrumentos necesarios para la detención automática de los equipos combinados con la puesta en funcionamiento de alarmas acústicas y ópticas.

Para la alimentación eléctrica, el Contratista deberá ejecutar la acometida desde la línea de tensión que disponga la EPE.

Corrección de factor de potencia (cos fi)

La instalación Eléctrica General y/o particular de cada Bomba según se crea conveniente deberá contar con los elementos necesarios de CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA (Cos fi). El sistema adoptado, previa aprobación por parte de la E.P.E., será presentado a la Inspección junto a una Memoria de Cálculo para su aprobación.

Garantía técnica

Se solicita garantía técnica por un (1) año a declarar en la oferta. La sola presentación de oferta implicará que todas las unidades ofrecidas, contarán al menos con este período de garantía. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la Aceptación Definitiva brindada por la Provincia. La garantía alcanzará también a los

repuestos que fueren necesarios para la reparación de las unidades, sin excepción alguna, como así también la mano de obra, permanencia y horas de trabajo, para asegurar el correcto funcionamiento de las unidades.

Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicios de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

Folletos

Se deberá anexar a la propuesta folletos técnicos ilustrativos del equipo cotizado. La presentación de los mismos no exime al oferente de la obligatoriedad de describir las características técnicas de todos y cada uno de los puntos que componen la PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS adjunta al presente Pliego. Asimismo se deberá presentar los manuales correspondientes a los Motores y Equipos. Toda la documentación será en idioma castellano.

Forma de medición y pago

Los equipos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para construcción, provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las motobombas de acuerdo a las presentes especificaciones.

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS

a) MOTOBOMBAS CENTRÍFUGAS

Fabricante y marca

Velocidad rpm

Capacidad y rendimiento:

Hmax.=; Q= m³/h; r=%

Hmin.=; Q= m³/h; r=%

Curvas características Q= HM y Q= ANPA, según Plano N° adjunto.

Peso de la bomba completa:

Materiales:

- Cuerpo
- Motor (impulsor)
- Carcaza (difusor)
- Cojinetes de soporte del eje del motor

- Eje del motor
- Sección más estrecha del pasaje del líquido por el rotor mm.

Toda información que se considere de interés: tipos de sellos, etc.

b) MOTOR ELÉCTRICO

Fabricante:
Sistema del estator:
Marca:
Velocidad nominal r.p.m.
Potencia nominal Kw
Tensión nominal V
Intensidad nominal Amp.

Coseno a régimen nominal

Máxima intensidad durante el arranque (en porcentaje de la intensidad nominal)

Cable de alimentación:

- Sección mm²
- Material.....
- Aislación tipo.....
- Sistema de arranque:

Peso del motor completo.....kg

Toda otra información que se considere de interés.

c) GRUPO ELECTROBOMBA

Rendimiento total, potencias de accionamiento para:

HM=	HM=
Q=..... m ³ /h	Q=.....m ³ /h
Pa=.....kw	Pa=.....kw
r=.....%	r=.....%

Rendimiento máximo del grupo.

r (max).....%

Q =.....m³/h

HM =.....m.c.a.

Pa =.....kw

Peso total del grupo kg

Curvas características de rendimiento total y potencia de accionamiento del grupo según Plano N° adjunto.

Toda información que se considere de interés.

3.2.2 MANIFOLD DE ASPIRACION DE BOMBAS – 3 RAMALES

3.2.3 MANIFOLD DE IMPULSIÓN DE BOMBAS RAMAL A TANQUE ELEVADO B° LAS PALTAS

MANIFOLDS DE ASPIRACIÓN DE BOMBAS

Alcance

El contratista deberá proveer e instalar todos los elementos necesarios para la correcta aspiración de las bombas centrífugas que se instalen, desde el pasamuro de cisterna hasta la brida de aspiración de la bomba incluyendo en este ítem la provisión y colocación de válvulas de seccionamiento indicadas en los planos de proyecto. Las cañerías y accesorios especiales podrán ser de Hierro dúctil o acero pintados con pintura epoxy, apta para el servicio que se presta.

Los diámetros nominales de las cañerías y accesorios de ingreso nunca podrán ser menor que el diámetro nominal de la brida de aspiración de la bomba. Se deberá tomar como referencia y respetar los diámetros, de cañerías y accesorios, cantidad y tipo de válvulas, así como todo elemento que se necesite para la correcta aspiración de las bombas, a lo especificado en los planos de detalles correspondientes.

El diseño con sus respectivos cálculos deberá ser presentado previamente y con la anticipación que corresponda a la inspección de obra, para su aprobación.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, accesorios, piezas especiales etc.- para dejar en funcionamiento el equipamiento electromecánico - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras

MANIFOLDS DE IMPULSIÓN DE BOMBAS

Alcance

El contratista deberá proveer e instalar todos los elementos necesarios para la correcta impulsión de las bombas centrífugas que se instalen, desde la brida de impulsión de cada bomba hasta el pasamuro de entrada de la cámara de caudalímetro, incluyendo en este ítem la provisión y colocación de válvulas mariposa, de control de bombas o retención y de aire indicadas en los planos de proyecto. Las cañerías y accesorios especiales podrán ser de Hierro dúctil o acero pintados con pintura epoxy, apta para el servicio que se presta.

Los diámetros nominales de las cañerías y accesorios de las salidas a impulsión nunca podrán ser menor que el diámetro nominal de la brida de impulsión de la bomba. Se deberá tomar como referencia y respetar los diámetros, de cañerías y accesorios, cantidad y tipo de válvulas, así como todo elemento que se necesite para la correcta impulsión de las bombas, a lo especificado en los planos de detalles correspondientes.

Se prevé también en este ítem, la provisión y colocación de las correspondientes válvulas de aire en cada manifold de salida, según plano correspondiente.

El diseño con sus respectivos cálculos deberá ser presentado previamente y con la anticipación que corresponda a la inspección de obra, para su aprobación.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, accesorios, piezas especiales etc.- para dejar en funcionamiento el equipamiento electromecánico - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras

3.2.4 PROVISION DE PIEZAS E INSTALACIÓN-VINCULACIÓN SUBIDA A TANQUE

Alcance

Comprende la provisión acarreo y colocación de las válvulas, juntas, y demás piezas y elementos necesarios para la ejecución de la vinculación de la cañería PEAD DN110 de impulsión, con la cañería existente de subida a tanque elevado, incluyendo todos los materiales y equipamientos necesarios para el correcto montaje y funcionamiento acorde a su fin, según planos de proyecto y conforme a las indicaciones del PETG.

Se enumeran a continuación accesorios principales a instalar:

- V. mariposa tipo Wafer DN 100

- Cant. 2

- V. retención tipo Wafer DN 100	- Cant. 2
- Caudalímetro analógico Tipo Woltman DN 100	- Cant. 1

Forma de Medición y Pago

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirán y pagarán de manera global (gl); al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

3.2.5 TABLERO ELÉCTRICO

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems :

Provisión e instalación de tableros eléctricos.

Descripción.

Comprende la provisión, instalación y puesta en marcha de los tableros eléctricos generales, iluminación interior, exterior y de emergencia, como así también todo lo necesario para realizar la instalación eléctrica de comando y control desde los Tableros Generales en cada obra, hasta los tableros de comando de los equipos electromecánicos y hasta los mismos equipos. Incluye así mismo la provisión e instalación de los equipos y elementos eléctricos, de comando y control necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo, de servicios auxiliares, el general y los locales de la obra de toma, planta potabilizadora y estaciones de bombeo. Incluye asimismo todos los trabajos y materiales, desde el tablero hasta las bombas, necesarios para dejar en funcionamiento los equipos electromecánicos de acuerdo a estas especificaciones, memoria técnica y planos que conformen el Proyecto Ejecutivo.

Comprende los tableros a instalar en los sistemas de:

EB-Ramal A B° LAS PALTAS

Características de los tableros a instalar.

Estación de Bombeo.

La Estación de Bombeo tendrá un TGBT, con una entrada de energía en 0,4-0,231 kV para alimentar los tableros de bombas y los servicios auxiliares. Al mismo se adicionarán compartimientos con los elementos de alimentación, protección y control para el tablero de las bombas, un compartimiento con los correspondientes elementos de alimentación, protección y control, para los servicios auxiliares y un compartimiento vacío para ampliaciones.

Se deberá diseñar el interruptor de entrada al TGBT y barras con capacidad adecuada para soportar los futuros bombeos y CCMs correspondientes. La potencia a considerar para el cálculo de la corriente contemplará el equipamiento a instalarse en esta etapa y el bombeo futuro.

Con la presentación del Proyecto Constructivo, la Contratista deberá presentar planos de todas las partes realizadas, con esquemas unifilares, trifilares y funcionales del TGBT.

Tendrán indicación de las Tensiones, Corrientes, Potencias Activas y Reactivas, Energía y Frecuencia.

Al frente del tablero se realizará el mimético lumínico del esquema de funcionamiento.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Nota: Todas las especificaciones aquí mencionadas deben considerarse orientativas, el oferente deberá presentar el correspondiente proyecto ejecutivo.

Tableros para comando de bombas

El nuevo CCM se alimentará desde el TGBT existente. Cada tablero contará con sectores donde se ubicarán los variadores de frecuencia de las bombas y las protecciones, elementos de control e indicadores necesarios; contemplando todos los servicios auxiliares a los arranques, comandos de válvulas, si correspondiere, pilotos de señalización, pulsadores de comando y cableado interiores de señalización, comando y fuerza motriz.

Se tendrá funcionalidad de comando de las bombas y las válvulas motorizadas, realizándose manualmente desde el frente del tablero, conservando el bloqueo en los dispositivos de puesta en marcha que impida el accionamiento de la bomba cuando la válvula seccionadora de la impulsión correspondiente se encuentre abierta.

Se deberán tener en cuenta todos los elementos necesarios para la corrección del Factor de Potencia, ya sea en forma General ó Particular para cada Bomba.

El Tablero General de Baja tensión comanda el grupo de bombas, siendo la potencia la que resulte del cálculo.

Cada uno de los tableros de control y arranque de las bombas, deberá estar conformado con los siguientes equipamientos, según la bomba a arrancar:

1. Variadores de frecuencia diseñado con las características necesarias para comandar los motores de las respectivas Bombas, será de probada capacidad, con todos los elementos de señalización y control. Estando en articulado adjunto los requerimientos técnicos mínimos.
2. Interruptor automático de 3x380Vca, In: acorde a la In del motor, con poder de corte último de los kAef correspondientes, mando rotativo con eje telescópico, extraíble sobre chasis de tres posiciones, disparo con bobina de mínima tensión MN, contactos auxiliares OF y SD, unidad lógica de disparo programable para protección de carga motor MA.
3. Contactores trifásicos categoría AC-3 para motor, para la contactora principal y para la contactora de puenteo, KMX1 y KMX2 respectivamente. El circuito debe poder realizar un arranque directo accionando en simultaneo las dos contactoras, esta posibilidad permitiría tener un arranque forzado de emergencia ante la falla del arrancador.

4. Protección ultrarrápida para semiconductores con tres fusibles con sus correspondientes bases.
5. Protección electrónica multifunción para motores y sus transformadores de intensidad.
6. Transductor digital (Power Meter) con display, con sus correspondientes, TI. El transductor digital tendrá indicación de las tensiones, corrientes, potencias activas y reactivas, energía y frecuencia. El mismo se montará sobre el panel frontal del compartimiento.
7. Sobre el panel frontal de cada compartimiento, se deberán representar los estados de Marcha/Parada/Falla, en forma luminosa y realizar los comandos manuales de Arranque/Parada. Deberá contar con una llave selectora de modos Manual/Automática, en modo Manual, la bomba se opera desde los pulsadores del panel frontal y en forma Automática, la RTU del Sistema SCADA, generará las ordenes de arranques y paradas.
8. Relé de protección por termistores, para medir las sondas de temperatura del tipo PTC ubicadas en el motor, para proteger el motor monitoreando en forma directa la temperatura, de tal manera que no se exceda la clase de aislación del bobinado. El Relé tendrá dos niveles de actuación, Alarma y Falla. El contacto de falla impedirá el funcionamiento del motor, cortando la alimentación de comando y el de Alarma se indicará en forma luminosa.
9. El conjunto motor-bomba, estará protegido por un monitor de vibraciones. La ubicación será determinada por el fabricante del conjunto motobomba y/o recomendación del proveedor del equipamiento. El equipo tendrá dos partes, el sensor montado en la bomba y el control que será montado en el panel de cada bomba. El equipo tendrá dos salidas de contacto seco, una de Alarma utilizada para ser señalizada en forma luminosa en el panel frontal del compartimiento y la de Falla que parará indefectiblemente el funcionamiento de la motobomba cortando el circuito de comando.
10. Contador horario electromecánico, que contabilice las horas de marcha de cada motor. Dicho instrumental estará ubicado sobre el panel frontal del compartimiento.

Además de lo especificado anteriormente deberá tener:

11. Un (1) seccionador conmutador de barra trifásico, 3x380Vca, tipo o similar, uso interior. El seccionador deberá contar con un sistema de comando bobina de bloqueo, compuesto por un contactor auxiliar, un temporizador 0 a 20 segundos y un pulsador de comando a instalar sobre el frente del tablero.
12. Se deberá realizar el tendido de cables de baja tensión de señalización, comando y de baja tensión para fuerza motriz del motor de la bomba, por bandejas porta cables y todo otro trabajo que implique el correcto funcionamiento de las instalaciones, como así también la disposición de los mismos, completando el diagrama de mímicos sobre el panel frontal del compartimiento.

El Contratista deberá realizar todas las verificaciones pertinentes, para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de media y baja tensión de las Estaciones de bombeo, teniendo en cuenta las condiciones de servicio, incluyendo las secciones de los cables.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Especificaciones Técnicas para Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Bombas

Esta especificación rige para el cálculo, diseño, colocación y puesta en marcha de Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Baja Tensión destinados a alimentar y controlar los Motores de Inducción de Baja Tensión, que accionarán las Bombas de la obra de toma y las Estaciones de Bombeo que lo requieran.

I. ALCANCE.

I.1. Provisión de los materiales, elementos, equipos y todo lo necesario para el suministro, colocación, pruebas, puesta a punto y arranque de Sistemas de Variación de Velocidad de Media Tensión.

I.2. Sistema de Variación de Velocidad: Consistirá de todos los componentes requeridos para cumplir con los criterios especificados en el presente PETP: desempeño, protección, seguridad, pruebas y certificaciones.

En estos componentes se deben incluir un Transformador de Aislamiento de Entrada, la Electrónica de Potencia con las etapas de Rectificación e Inversión.

I.3. El Sistema de Variación de Velocidad se debe componer de:

- Una unidad integrada.
- Se incluirá en ella todo componente y cada fase necesaria para interconectar cualquier elemento del sistema.

Se podrá presentar para entrega por componente ó separadamente.

I.4. Cualquier modificación a requerimientos de la Inspección de Obra de algún producto estándar suministrado para cumplir esta especificación solo podrá ser realizado por el Fabricante del Sistema de Variación de Velocidad.

I.5. El Sistema de Variación de Velocidad, deberá (previa a su colocación), ser completamente ensamblado, cableado y probado en fábrica como un paquete completo con todos los equipos especificados en el numeral B arriba mencionado, para asegurar un sistema completamente integrado y coordinado apropiadamente.

II. GENERAL

II.1 Aseguramiento de la Calidad

II.1.1 Cada Sistema de Variación de Velocidad completo (denominado de aquí en adelante como SVV), como se describe en la sección I.2 deberá ser ensamblado en fábrica y sometido a Pruebas y Ensayos de Normas de Fabrica y Generales por el fabricante en sus dependencias, y a su costo, en Presencia de la Inspección de Obra, de manera que se garantice y acepte, un Sistema perfectamente coordinado y acoplado.

II.1.2 El fabricante del SVV deberá demostrar por lo menos tres años de experiencia en la fabricación de SVVs de Media Tensión.

Suministrará un listado de las Empresas clientes, con nombres de sus Ingenieros representantes y teléfonos.

II.1.3 Normas y códigos.

El equipo se entregará en Obra, cumpliendo con las Normas y Códigos aplicables, siendo la última edición de estas, las que se tendrán en cuenta.

Entre ellas están:

- National Electric Code (NEC última edición)
- Underwriters' Laboratories (UL ®)
- American National Standards Institute (ANSI standards)

- National Electric Manufacturers Association (NEMA standards)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

II.1.4 Todos los elementos suministrados así como su armado e instalación deberán ser garantizados por el Fabricante por el término especificado para la Obra. La garantía cubrirá todas las partes, transporte, servicio, repuestos y costos para realizar todo el trabajo necesario.

II.2 Catálogos, anexos y todo Material Técnico de soporte.

II.2.1 El Material Técnico de soporte deberá ser preparado específicamente para este proyecto, y en una cantidad de 3(tres) ejemplares, presentado en forma impresa y en soporte magnético por el fabricante del SVV, a la Inspección de Obra a través de la Contratista.

II.2.2 La información y el material a presentar, incluirá como mínimo :

Dimensiones del equipo (incluyendo ubicación de salida y entrada de cables), peso para despacho y transporte y los puntos de separación para despacho.

Vista en planta del montaje previsto

Catálogos de los principales componentes del SVV.

Análisis y cálculos de la distorsión armónica.

Certificaciones, incluyendo:

Garantía, según numeral 2.1.4.

Eficiencias, según numeral 3.4

III. DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD.

III.1 Operación del Conjunto

III.1.1 El SVV deberá cumplir con los requerimientos de torque y velocidad.

III.1.2 El SVV deberá ser capaz de producir una salida de Voltaje y Frecuencia Variable para proveer Operación Continua sobre el Rango de Velocidad, del 30% al 100%, de operación normal del sistema, o lo que se especifique en la Hoja de Datos Garantizados.

El SVV deberá ser capaz de sostener una operación a 1/10 (un décimo) de la velocidad requerida a efectos de poder realizar el chequeo y mantenimiento del equipo de fondo.

Como característica de mantenimiento y de identificación de problemas, el Circuito de Potencia del SVV deberá ser capaz de operar sin un motor conectado en sus terminales de salida.

III.1.3 El VFD deberá ser capaz de operar cualquier motor AC estándar de especificaciones nominales equivalentes (Potencia y Velocidad) sobre el Rango de Velocidad especificado.

III.1.4 El SVV deberá ser capaz de soportar una sobrecarga momentánea del 115% de la Corriente Nominal del motor durante un tiempo de un (1) minuto, cada diez (10) minutos.

III.1.5 El SVV deberá ser capaz de entregar el Torque Nominal del Motor a cualquier velocidad en el rango de operación especificado.

III.2 Armónicos en la entrada

III.2.1 Los SVV's deberán cumplir con lo recomendado en la última edición de la norma IEEE-519, para el cálculo y la medida de la Distorsión Armónica total de tensión y corriente y cumplir con los siguientes requerimientos:

III.2.2 Armónicos de la Tensión: La operación individual o simultánea de uno o varios SVVs, no podrá adicionar al sistema de potencia, más del 3% de Distorsión Armónica total en tensión.

III.2.3 Armónicos de la Corriente: El límite máximo permisible de Distorsión Armónica total en Corriente, para cada SVV, no podrá ser superior al 5% según se calcule y mida en el Punto de Acople Común (PAC), en bornes del Transformador de Aislamiento de entrada del SVV.

III.2.4 La etapa de rectificación del SVV deberá ser de 18 pulsos o más, para eliminar la necesidad de Filtros de Armónicos en la entrada. Los Filtros de Armónicos no son deseables debido a la necesidad de modificar estos filtros para evitar problemas de Resonancia, cada vez que sean instaladas o desinstaladas cargas inductivas o capacitivas en el sistema o cuando éste cambie, sus características.

III.2.5 El Punto de Acople Común (PAC), para todos los cálculos y mediciones tanto de distorsión armónica en Corriente como en Tensión, se define como el punto de conexión primaria del Interruptor de Potencia de cada SVV, es decir aguas arriba del Transformador de Aislamiento de entrada.

III.2.6 El Oferente solicitará al fabricante de SVVs, preparar un análisis computacional de armónicos en forma impresa y en soporte magnético y entregarlo en el momento de presentar su oferta.

Este análisis tendrá que incluir todos los armónicos de Tensión y Corriente hasta el orden 99. El cumplimiento de este análisis, será verificado tanto en Fábrica como en Obra mediante mediciones "in situ", tanto de la Tensión como la Corriente, las cuales serán obtenidas en el PAC (Punto de Acople Común) definido en el numeral anterior.

III.2.7 La Corriente de Corto Circuito a ser utilizada en los análisis de armónicos y cálculos se define como:

$$I_{sc} = 10 * (\text{Corriente nominal del SVV en el PAC})$$

III.3 Compatibilidad con el Motor

III.3.1 El Sistema de Variación de Velocidad deberá entregar una forma de Onda de Tensión de Salida, que permita la Operación de Motores estándar, sin la necesidad de aislamiento o derrateo (sobredimensionamiento) especial.

El sistema debe cumplir con todos los requerimientos de los Armónicos de Salida especificados más adelante.

El SVV debe proveer al Motor la Protección de Sobrecarga en cualquier condición de operación.

III.3.2 La forma de onda de salida del SVV deberá ser adecuada para la operación de un Motor de Inducción tipo jaula de ardilla sin requerir derrateo o factor de servicio adicional.

Para asegurar que no existan problemas de sobrecalentamiento en el motor, la corriente de salida del SVV deberá ser inherentemente sinusoidal a todas las velocidades, con una Distorsión Total Armónica que no exceda el 3% entre el 10% y 100% de la velocidad.

Los SVVs que deban utilizar un Transformador de Salida no serán aceptados.

III.3.3 La salida del SVV no deberá producir Torques Pulsantes eléctricamente inducidos en el eje del motor.

Se deberá eliminar toda posibilidad de Condiciones de Resonancia en el sistema mecánico de la Bomba y Motor.

III.3.4 El SVV deberá inherentemente proteger al Motor de esfuerzos eléctricos, tales como altos dv/dt, independientemente de la longitud del cable entre el SVV y el Motor.

El SVV tendrá que ser diseñado para no producir condiciones de sobrevoltaje, basados en una longitud de cable de al menos 1200 mts. Siendo ésta una longitud típica para la aplicación requerida.

III.3.5 No se admitirá la utilización de filtros en la salida del SVV debido a que estos reducen el rango de Velocidad Disponible para la Operación del Motor, reducen la eficiencia del sistema, tienen mayores requerimientos de instalación (espacio y protecciones) y su desempeño varia con la frecuencia de salida del SVV.

III.3.6 Un Transformador de Aislamiento de entrada deberá ser incluido para proveer de Protección contra voltaje de modo común y permitir el uso de Motores de diseño estándar.

III.4 Eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad

III.4.1 La Eficiencia Mínima del Sistema de Variación de Velocidad, garantizada por el fabricante del mismo, deberá ser de :

Velocidad : 96% a 100% con Carga : 100% y como mínimo :

Velocidad : 95% a 80% con Carga : 50 %

III.4.2 Las Pérdidas a tener en cuenta en los Cálculos de Eficiencia, tendrán que incluir :

El Transformador de Aislamiento de entrada

La Electrónica de Potencia con las etapas de:

Rectificación e Inversión

Filtro de salida (si es requerido y/o es inevitable su utilización).

Adicionalmente, los Controles Auxiliares como :

Tarjetas Internas de Control del SVV,

Ventiladores de enfriamiento y/o bombas

Que deberán tenerse en cuenta en todos los cálculos de pérdidas.

Por lo anterior la eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad es como sigue:

$$\eta_{sis} = \eta_{VV} \times \eta_{TrfA} \times \eta_{filter}$$

Eficiencia Total del Sistema (η_{sis})

η_{VV} : Rectificador/Inversor (VV)

η_{TrfoA} : Transformador de Aislamiento de Entrada que debe ser 96.0% a carga nominal.

η_{filter} : Filtro de Salida y 95% al 50% de la carga

III.4.3 En el momento que lo indique la Inspección de Obra se llevará a cabo una prueba en fábrica y otra en Obra a ser realizada por el fabricante del SVV con el fin de certificar que cada una de las eficiencias requeridas se cumplan.

III.5 Factor de Potencia en la Entrada del Sistema de Variación de Velocidad

III.5.1 El SVV deberá mantener un factor de potencia mínimo de 95% entre el 30% y el 100% de la Velocidad Nominal.

Nota: Si para el SVV se requiere instalar Condensadores para cumplir con este requerimiento, se deben incluir todas las protecciones y el cableado necesario para la instalación dentro del encerramiento del SVV,

adicionalmente se debe incluir sus pérdidas en el cálculo de la Eficiencia Total y la evaluación en el estudio de armónicos solicitado, con el fin de verificar su impacto sobre el sistema eléctrico existente.

III.6 Regulación de la Velocidad

III.6.1 La regulación de velocidad será de $\pm 5\%$ sin emplear realimentación de un Encoder o Tacómetro.

IV. Disponibilidad del SVV

IV.1 Señales de Disparo.

Todas las Señales Internas de disparos y otras Comunicaciones, que enlazan los Controles Operacionales con los Semiconductores de Potencia, deberán cumplir con las Normas y requerimientos de la IEEE y de la EN Norms, en cuanto a inmunidad de ruido y de seguridad se refiere.

IV.2 Operación Continuada del SVV ante interrupción de alimentación al VFD

IV.2.1 El sistema de variación de velocidad, SVV, deberá ser capaz de operar continuamente ante la ausencia total de la alimentación por un tiempo no superior a cinco (5) ciclos de la Tensión de Red.

IV.2.2 El Sistema de Variación de Velocidad, SVV, deberá ser capaz de reiniciarse automáticamente ante un evento de pérdida momentánea de potencia.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá proveer al usuario la opción de que se arranque automáticamente o en forma manual.

El usuario deberá poder, seleccionar esta característica en forma selectiva y deberá tener la disponibilidad de ajustar el Tiempo de Reinicio que considere apropiado para algunas (pero no necesariamente todas) condiciones que así determine y para cada caso específico.

IV.3 Operación ante Condición de Sub-tensión a la entrada.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de operar continuamente con una caída de tensión o sub-tensión del 30% del valor de tensión a la entrada del mismo.

IV.4 Capacidad de retomar una carga que esté girando

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de “re-tomar” el Control de una Carga en Giro, cuando este sea arrancado mientras el equipo rotativo ya está girando.

Se deberán incluir Protecciones para este tipo de operación para evitar Torques, Voltajes o Corrientes que puedan ser dañinos sobre cualquiera de los equipos.

El usuario tendrá la opción de utilizar esta característica o de deshabilitarla.

IV.5 Capacidad de Reinicio Automático.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá poder reiniciarse automáticamente en el evento de un disparo(desacople) del mismo o por un disparo de proceso.

El usuario deberá poder, en forma selectiva realizar este reinicio para algunas (pero no necesariamente todas) de las condiciones que el usuario determine apropiadas para un caso específico en su aplicación.

IV.6 Comportamiento ante Falla a Tierra.

En el evento de una Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de anunciar esta condición de Falla a Tierra y, mediante la selección del usuario, disparar(desacoplar) o continuar operando.

Como resultado de un disparo(desacople) por Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de restablecerse (reset) y operar normalmente.

No podrá existir riesgo de incendio o choque eléctrico como resultado de una Falla a Tierra.

V. Mantenimiento y servicio del SVV.

V.1 Accesos

El SVV deberá ser de diseño para fácil acceso a todos los componentes serán de preferencia aquellos de acceso frontal.

El Fabricante del SVV deberá indicar en su propuesta si se requiere acceso posterior y no frontal.

Se especificará el motivo técnico-práctico, para que se requiera acceso posterior.

V.2 Acceso a los Componentes de Potencia

Todos los componentes de Potencia en la Sección del Conversor serán diseñados para que se tenga cómodo acceso tipo rack-out o extraíble y así facilitar el Mantenimiento del Equipo y minimizar el Tiempo de Reparación. Opciones alternas de acceso deben describir claramente su operatividad.

V.3 Aislamiento de voltajes

Todos los componentes de Baja Tensión, circuitos y cableados se deberán separar con barreras físicas aislantes de todas las fuentes de Media Tensión.

V.4 Control y Diagnóstico Remoto

El SVV se deberá suministrar con la capacidad para Control y Diagnóstico Remoto vía Ethernet link o comunicación por modem.

V.5 Tiempos de Reparación

En caso de desperfectos del SVV, se tendrá en cuenta el tiempo promedio estimado para su reparación siendo un referente un módulo inferior a 15 minutos, para el caso de cualquier falla de un Dispositivo Semiconductor de Conmutación.

VI. CARACTERÍSTICAS Y CIRCUITOS DE PROTECCIÓN

VI.1 Alarmas y características de Protección.

El SVV deberá incluir las siguientes Alarmas y Funciones de Protección:

- Disparo (Desacople) por Sobrecorriente Instantánea y/o Sobrevoltaje.
- Protección por Bajo Voltaje y/o Pérdida de Voltaje.
- Alarma y Protección por Sobretemperatura de la Unidad de Potencia.

Una vez sensada una condición de Sobretemperatura, el SVV la anunciará con una Alarma y deberá tener la capacidad de reducir automáticamente la Velocidad de Salida de manera que se Deslastre Carga, para así mantener la continuidad del proceso.

Si la condición de Sobretemperatura continúa más allá de el Período Especificado, el SVV se disparará(desacoplará) por condición de Sobretemperatura.

- Protección Electrónica de Sobrecarga de Tiempo Inverso.

- Acción de respuesta a la señal de los Detectores de Temperatura del Devanado del Motor o Switches Termostáticos.

Se requiere un contacto tipo seco normalmente cerrado (NC) de entrada al SVV. (Opción: Se instalará y cableará un RTD de ocho canales para monitorear la temperatura de los rodamientos del motor y la temperatura del devanado del estator).

- Cuando la alimentación retorne, después de una ausencia total de Voltaje, el SVV será capaz, sin requerir el uso de un codificador o encoder, de “retomar” el Motor mientras la carga continúa girando y regresarla a su Punto de Operación Normal.

VI.2 Protección contra daños.

El SVV estará inherentemente protegido, sin requerir de un contactor de salida, contra daños ocasionados por:

- Falla línea a tierra o cortocircuito trifásico a los terminales de salida del SVV.
- Falla en conmutar el inversor debido a condiciones severas de sobrecarga y otras similares.
- Pérdida de alimentación debido a la apertura del switch de desconexión de entrada al SVV ó falla de la alimentación durante la operación del SVV.
- Pérdida de una (1) fase en el alimentador de entrada.

VI.3 Comportamiento del SVV ante fallas.

El SVV será capaz de soportar las siguientes condiciones de falla sin que ocurra daño a los componentes de los Circuitos de Potencia.

- Falla en conectar el Motor a la salida del SVV.
- El voltaje de salida de circuito abierto que puede presentarse durante operación del SVV.

VI.4 Condición de temperatura y/o sobrecarga

El SVV tendrá la capacidad de un “roll-back” de autofrecuencia durante condiciones de sobrecarga o sobretemperatura para disminuir los disparos inesperados.

VII. Puesta en marcha y capacitación

El fabricante del SVV, suministrará a través de la Contratista, los Servicios de un Ingeniero entrenado en Fábrica para brindar la Asistencia en la Recepción, Instalación, Arranque, Puesta a Punto, las correspondientes Pruebas de aceptación del mismo y la Capacitación del Personal que se designe a través de la Inspección de Obra.

La verificación de los Límites de Distorsión Armónica de Voltaje y Corriente a la entrada del SVV serán parte de las pruebas de aceptación final y arranque. Es decir el cumplimiento de la norma IEEE 519.

La Capacitación se deberá realizar en el lugar que indique la Inspección de Obra y en idioma Español.

Deberá incluir discusiones sobre la Teoría de Operación del Equipo, al igual que todo lo relacionado con el Mantenimiento y el Servicio de Soporte Técnico que necesariamente deberá brindar el fabricante del SVV.

Los tópicos a ser cubiertos incluirán :

Seguridad, Funciones y Estructura del Hardware, Cableado de Control y Potencia, Indicadores de Diagnóstico, Teclado/Pantalla de la Interfase, Manejo del software, Programación, Configuración, Sintonización de Parámetros de Control, Indicadores Operacionales, Fallas, Herramientas de Diagnóstico, Localización de Problemas y Mantenimiento Preventivo.

Forma de medición y pago

Los tableros con las instalaciones descriptas según estas especificaciones, se medirán y pagarán en forma global (gl), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la construcción, provisión, transporte de los tableros hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de los tableros de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos proveniente de los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para la instalación desde los tableros hasta las bombas. Se aclara que no recibirá pago adicional alguno por tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesaria para dejar en funcionamiento los tableros de comando.

Tableros de Comando y Control-Especificaciones Complementarias

El Contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la realización de un nuevo tablero de comando por cada instalación.

Características

El tablero se ubicará dentro de la respectiva sala de tableros. Estará compuesto por una estructura normalizada de perfiles, paneles de chapa de hierro, fácilmente ensamblables entre sí, por medio de tornillos, formando una sólida estructura totalmente modular y autoportante, con unidades estándares normalizadas, y preparado para alojar placas de montaje.

Tendrá un grado mínimo de protección IP-5X, que deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento. La marca será Himel, Rittal o de calidad igual o superior.

Los paneles y perfiles así como los demás componentes metálicos ferrosos del tablero, recibirán el tratamiento de zincado o pintado para lograr de esta manera una mayor resistencia a los golpes y a la corrosión.

Las partes pintadas recibirán un tratamiento de desengrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para una posterior aplicación electrostática de pintura epoxi y/o polimerizada a alta temperatura. Resistente a la corrosión. El color exterior será gris RAL 7032 texturizado.

El acceso se realizará por una (1) puerta frontal abisagrada. Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior, accionado por picaporte.

Las dimensiones serán tales que permita respetar los espacios libres recomendados por los fabricantes de los equipos que contendrá (arrancadores suaves, variadores de velocidad, interruptores, PLC, etc.)

Las medidas de cada tablero podrán oscilar según el fabricante, con una altura mínima del orden de los 1500 mm, un ancho total mínimo de 800 mm y una profundidad mínima de 450 mm.

El tablero estará elevado por sobre el nivel de piso de la sala al menos 0,35 m.

Deberá presentarse el estudio térmico del tablero, que avale la selección para la peor condición de operación con todo el equipamiento instalado.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de carga y cortocircuito.

Del lado interno de una de las puertas del tablero se deberá ubicar un portaplanos con los planos eléctricos del tablero, detalle entradas y salidas del PLC y manual de los equipos instalados.

La disposición interna y externa de los elementos que conforma el tablero deberá ser propuesta por el Proveedor / Contratista y recién podrá realizarse luego de contar con la aprobación correspondiente del inspector de obra.

Deberá cumplir con las normas IEC 439-1/ 529/ 68-2-30/ 64-8, DIN VDE 470-p1, VDE 0660-p500, IRAM 2200/ 2195.

Alimentación

Desde cada una de las entradas de alimentación de energía deberá realizarse el cableado hasta el respectivo tablero de comando con el fin de alimentarlo.

La caída de tensión admisible en el cable será menor al 2%, teniendo en cuenta la potencia total instalada en cada tablero. Las respectivas trazas deberán efectuarse preferentemente por vereda y en forma paralela a las calles y accesos.

El cable a utilizar será subterráneo tetrapolar de Cu tipo SintenaxValio con una sección que no podrá ser inferior de 16mm². La longitud estimada del tendido es de 50 m aproximadamente para cada Estación de Bombeo, la misma deberá verificarse con exactitud en obra. La longitud y sección del cable de alimentación dependerá de la ingeniería de diseño, que deberá presentarse para la aprobación de inspección de obras.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección y traza adoptada (verificación térmica y dinámica ante corriente de carga y eventuales cortocircuitos para las condiciones de instalación adoptadas, además de la verificación de la caída de tensión).

Distribución de los Tableros

Cada placa de montaje alojada en un módulo contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra, protección, medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones.

Las placas de montaje tendrán el tamaño que corresponda según las dimensiones del tablero, pero tendrán un límite inferior de utilización de 20cm con respecto al piso de este último. Esta distancia se deja libre en la placa base para facilitar la colocación de sistemas de alimentaciones auxiliares y acometidas de cables.

Como criterio de construcción de tableros se dejará el espacio necesario para colocar en un futuro al sistema de telegestión que comprenderá: los equipos de comunicaciones en la parte superior derecha de la placa base del

tablero, los automatismos y PLC en la franja media derecha, y en la parte inferior la UPS con el Transformador de Aislación, los relés y las borneras en forma vertical.

En el sector izquierdo, se deberá instalar: alimentación general y equipos, TI, elementos de maniobra de compensación del factor de potencia, comando y protección de electrobombas, etc.

Luego de la colocación de los equipos, el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las posibles ampliaciones, la superficie frontal restante de la placa de montaje representará un 20%.

Deberá presentarse una distribución ordenada; a tal efecto se presentará el diseño con antelación para ser aprobado.

Equipamiento del Frente

El frente de cada tablero tendrá una indicación rápida y precisa del tipo y calidad de alimentación que recibe el tablero.

Además, se ubicarán los indicadores luminosos, conmutadores, pulsadores; todos los órganos necesarios para la conducción, la explotación, y los elementos de control e información sobre el estado de la Estación.

Sector izquierdo: Un (1) voltímetro visualizará el valor real de la tensión que alimenta al tablero con llave selectora de 7 posiciones. Tres (3) indicadores luminosos a led 220 VCA color Ambar indicarán la presencia de tensión de red en cada una de las fases. Un (1) cofímetro. Un (1) pulsador Gólpe de Puño con retención. En la parte inferior un (1) tomacorrientes monofásico 2P+T IEC 309 de 16A, un (1) tomacorrientes trifásico 3P+N+T IEC 309 de 16A.

Sector derecho:

Por cada electro bomba: Un (1) amperímetro con llave selectora. Tres (3) indicadores a led para marcha, parada y falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente. Una (1) llave selectora para funcionamiento Manual-0-Automático. Dos (2) pulsadores para Marcha y Parada de la bomba, verde y rojo, respectivamente. Un (1) cuentahoras de funcionamiento. Un (1) reset de falla.

En la parte inferior dos (2) tomacorrientes monofásicos doble efecto 2P+T IRAM 2071 de 10A. Un (1) pulsador de prueba de lámparas.

Los tomas monofásicas y trifásicas deberán tener una adecuada protección con interruptor diferencial e interruptor automático.

Comando de bombas

Sobre la placa base de cada tablero se deberán instalar los componentes que permitan el comando y protección de las electrobombas.

En la alimentación de cada electrobomba mayor o igual a 15kw se instalará un interruptor automático, contactor de línea, fusibles ultrarrápidos, variador de frecuencia y con función de parada de bombas. Además, un contador de horas de funcionamiento. Todos estos componentes deberán ser adecuados para la potencia de la bomba.

Para potencias de las bombas iguales o inferiores a 11kw se podrá utilizar arrancadores suaves con control por rampa de tensión y parada suave.

Para potencias iguales o inferiores a 5.5kw se podrá prescindir de anteponer fusibles ultrarrápidos al arrancador suave y además no es obligatoria la rampa de parada suave.

En todos los casos la coordinación será de tipo 2.

El comando de las electrobombas deberá estar temporizado para que las mismas no arranquen y paren en forma simultánea.

Estos componentes deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar su estado al futuro sistema de automatismo.

El comando manual de las bombas será independiente del automatismo, contando con un conmutador Manual-0-Automático, a tales efectos.

Se deberá proveer un equipo de comando de repuesto para cada tipo de accionamiento de motor o electro bomba (guarda motor, contactor, fusibles ultrarrápidos, arrancador suave, etc.)

Dispositivos

Por cada uno de los tableros deberá poseer:

Un relé electrónico con display para monitoreo y protección de la alimentación de entrada, por falta de fase, mínima tensión, máxima tensión y asimetría de fases, tipo Siemens Sirius 3UG 4614. Estas actuarán sobre los contactores de las bombas y sobre un microcontactor para la parte de electrónica más sensible.

Se deberán instalar protectores de sobretensión para salvaguardar al equipamiento de alta criticidad.

Además, tendrá un sensor de humo, y sensores de apertura de gabinete.

El Control de Intrusión permitirá conocer el estado de apertura del gabinete, previniendo ataques de terceros. Se realizará con una señal por medio de llaves tipo microswitch (una por puerta) y será reportado al PLC. En forma similar se realizará el control y reporte del sensor de humo.

Los componentes de protección deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar el estado al PLC, y operarán directamente sobre los componentes de comando de bombas, actuando sin intervención alguna del PLC.

Otros equipos o dispositivos que serán alojados en este Tablero serán debidamente especificados en otras secciones del presente pliego.

Se deberán proveer de elementos de repuesto para cada una de estas protecciones.

Fabricación y montaje

El fabricante deberá diseñar la topología de las señales, relés repetidores y protecciones que se reportarán al PLC. Para lo cual deberá entregar anticipadamente la respectiva pre-ingeniería para la aprobación de Inspección de Obras.

Las barras principales deberán ser aisladas en todo su desarrollo, incluida las derivaciones. Este requisito se realizará con manta termocontraíble.

El tablero estará provisto de una barra general para conexión a tierra. Esta barra será de cobre de sección acorde con la corriente de corto circuito presunta.

Las zonas de contacto de gabinete o aparatos con las barras de puesta a tierra deberán estar libres de pintura o cualquier otro elemento que dificulte la conducción, serán cincadas, estañadas o revestidas con algún material que evite la corrosión y facilite la conducción. No se aceptará la sola interposición de grasa inhibidora de la corrosión.

Toda estructura metálica en el tablero, estará interconectada entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

El modo de funcionamiento manual del tablero deberá implementarse en forma independiente del automatismo.

La porción inferior del tablero quedará libre de equipamientos (sólo podrán ubicarse borneras para la acometida al equipamiento externo).

Se dejará un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la conexión / desconexión del cableado (40mm mínimo).

Los conductores unipolares estarán separados de los multipolares y formarán una "U" antes de su conexión con las borneras.

Dentro del tablero, todos los conductores circularán en cablecanales entre conexiones. Los cablecanales estarán exclusivamente reservados al cableado. Un cuidado particular se prestará a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión total superior al 5%. La capacidad de los cablecanales, tomando en cuenta las futuras ampliaciones, estará limitada por la corriente admisible en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 30% de espacio de reserva.

Montaje:

El anclaje se realizará con brocas de fijación de acero inoxidable.

El tablero de cada instalación estará elevado por sobre el suelo con un zócalo o estructura tipo pedestal de al menos 350 mm.

Se ubicarán en las respectivas salas de comando y en el lugar que inspección de obras asigne a la zona de tableros.

Ejecución de las puestas a tierra se realizarán de acuerdo a lo especificado en el respectivo ítem del presente anexo. Las mismas deberán tener una resistencia total menor de 2 Ohm. A su vez, deberán disponer de cajas de inspección para poder efectuar el adecuado control.

Deberán realizarse los distintos cableados hasta los lugares indicados con la finalidad de abastecerlos con la máxima confiabilidad de suministro. Los cables a utilizar serán de conductores de cobre tipo SintenaxValio.

La caída de tensión admisible en los cables será menor al 3%, teniendo en cuenta la potencia máxima requerida por el tablero y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección adoptada (verificación del calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Las bandejas portacables a instalar serán de chapa de 1.6 mm de H°G° con inmersión en caliente y con un espacio de reserva de 30 %.

Todos los tendidos de cables de potencia y de comunicación o señal deberán realizarse en forma independiente.

En las conexiones de las acometidas, los cables deberán estar fijados sobre soportes tipo cepo o con abrazaderas, a fin de evitar que el peso del cable traccione los terminales.

Ningún cable atravesará armarios, las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras. Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados, según tipo de fijación del aparato. Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos, el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraíble.

Durante su instalación, no deberá curvarse al cable con un radio menor al indicado por el fabricante.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, y además las acometidas a los tableros se realizarán por su base hasta las borneras de entrada.

Señalización

Cada accionamiento o indicador luminoso será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada módulo estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función de los equipos internos. La altura de las letras y el texto será de 30mm.

Todos los cables deberán contar con identificación en ambos extremos.

Se proveerá una copia del unifilar, (plastificada) del tablero con la misma identificación que tiene en el tablero para permitir una rápida interpretación en el caso de realizar mantenimiento. Todos los elementos internos del tablero estarán claramente identificados con la referencia al equipo que protejan y/o comandan. Asimismo se agregará una copia plastificada con las referencias que poseen los equipos dentro del tablero para poder identificar los mismos.

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados de forma que sean legibles al abrir la celda). Las dos extremidades de cada conductor estarán señalizadas.

Las vainas, camisas, anillos de señalización se adaptarán a la sección de los conductores.

Identificación según el color

Se deberá respetar la selección de la identificación por tipo de cable, según el color indicado a continuación y/o de los cables existentes.

Circuito potencia alterna o continua.....negro

Circuito auxiliar alterna(comando).....rojo

Circuito auxiliar continua(comando).....azul oscuro

Circuito de teletransmisión (falla, señalización)...blanco

Circuito MBT de seguridad gris

Tierra.....verde/amarillo

Interruptor - Seccionador General

Cada tablero dispondrá de un interruptor automático general de entrada tetrapolar en caja moldeada de 25kA de Icu mínima.

Su capacidad nominal será del 150% que corresponda a la totalidad de la potencia instalada.

Interruptores, Contactores y Guardamotores

Los contactores y guardamotores a utilizar serán de capacidad no inferior a la asignada para una coordinación tipo 2, para la intensidad nominal que circula por el circuito que comande.

Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos estarán contruidos bajo norma IEC 947, con curvas de disparo B, C o D de acuerdo al tipo de aplicación, y con una capacidad de corte mínima asignada de 10kA.

Relés

Los relés auxiliares y repetidores podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo o resorte de fijación, siendo instantáneos o temporizados.

Deberán tener 4 contactos inversores con visualización mecánica, estar munidos de un diodo integrado al zócalo contra auto inducción, e indicar el estado abierto o cerrado del relé.

Se adaptarán en función de las tensiones y corrientes que conmuten. Estarán provistos de una llave de test de forzado de impulsos y visualización de estado. Cada relé no tendrá más que dos conductores por borne mientras el constructor no autorice una cantidad mayor.

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).

La fijación con sistema de conexión rápida a resorte sin tornillo tipo "climpcage". En caso de ser bornera fusible ésta deberá tener indicación de estado. Se proveerán dos (2) veces la cantidad de fusibles instalados como repuestos.

Las borneras escalonadas no están permitidas y a su vez no habrá más de un conductor por entrada o salida de cada borne.

Las borneras relacionadas por un mismo circuito deberán estar agrupadas e identificadas. Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de los otros circuitos.

Iluminación interior de tableros

Un (1) equipo a led tipo Iluminación de Emergencia de 20w en cada módulo, permitirá la correcta visualización de los componentes del tablero, aún en caso de falla de energía, al abrir la puerta.

Corrección de factor de potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser individual por cada motor y el Coseno Phi será mayor a 0,98.

Deberá realizarse un análisis previo sobre la influencia de las armónicas originadas por los aparatos electrónicos instalados (arrancadores suaves, UPS, etc.), de modo de seleccionar y dimensionar adecuadamente al equipamiento necesario.

El equipo se instalará en un gabinete metálico independiente o en su defecto en una columna exclusiva con separación metálica en sus laterales, en el caso de instalarse dentro de un armario.

Los capacitores serán Siemens Epcos o de marca similar de igual calidad, cada paso (capacitor o grupo de capacitores) estará protegido por fusibles de alta capacidad de ruptura y serán aptos para redes con alto contenido de armónicos.

Los pasos serán operados por medio de contactores especiales para maniobra de corriente capacitiva. Los mismos deben contar con resistores o inductancias de pre-inserción para disminuir las corrientes de conexión de los capacitores.

Además, los pasos dispondrán de reactores de desintonizado en serie con los capacitores, en el caso que el tipo de instalación lo requiera por el alto contenido armónico.

Los capacitores deben contar con tres resistencias de descarga rápida (uno por fase) que aseguren la disminución de la tensión en bornes de los capacitores, a un valor menor de 75 V en menos de 3 minutos, según IEC-831.

Los capacitores deberán contar con un dispositivo antiexplosivo en caso de sobrepresión interna derivada de una falla no autorregenerable. Además, serán con dieléctrico de film de polipropileno metalizado, autorregenerables, secos, con envoltura metálica.

Cada una de las unidades capacitivas que componen los pasos del banco, deben ser trifásicas, de manera que, en caso de una falla eventual de una de ellas, el banco quede funcionando con la potencia remanente, pero en forma equilibrada en sus tres fases.

El fabricante de los capacitores deberá garantizar el funcionamiento para una tensión de servicio máxima permanente de 440V y hasta una temperatura ambiente de hasta 55 °C (categoría D), sin disminución de su vida Útil.

Los capacitores deben contar con protocolos de ensayos de tipo según IRAM 2458, IEC-831 o VDE 0560/41, incluyendo el ensayo de durabilidad y el del dispositivo antiexplosivo.

Ventilación – Refrigeración

La ventilación de cada tablero de comando dispondrá de: termostato, filtros antipolvo, forzadores en la parte inferior y ranuras de salidas en la parte superior, respetando el grado IP especificado. Asimismo deberá realizarse la ventilación forzada de la Sala de tableros, con aire proveniente desde el exterior a través de los respectivos filtros.

Comprenderá la ingeniería de diseño del sistema de ventilación y presurización, consistente en:

Determinación de cantidades de aire refrigerante de acuerdo a balance térmico.

Selección de filtros y prefiltros.

Ventilación permanente en una o dos etapas: una de baja para mantener presurización positiva y bajar temperatura por baja circulación, y otra etapa de alta circulación para mantener optimo intercambio de calor con altas temperaturas exteriores.

Control por termostato.

El Proveedor / Contratista deberá garantizar que la temperatura interna del tablero sea menor de 40 °C.

Puesta A Tierra y Protección Contra Sobretensiones

Comprenderá la puesta a tierra y al sistema interno de reducción de sobretensiones transitorias.

Normas y Recomendaciones de Referencia

De acuerdo a las últimas ediciones en vigencia de las normas IRAM 2281, IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IEC 61643-1:2005 y del Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Sistemas de Puesta a Tierra

El diseño de cada sistema de puesta a tierra, y de las tensiones admisibles de contacto y de paso, serán de acuerdo a las normas IRAM 2281.

La resistencia de dispersión de cada nueva puesta a tierra (p.a.t.) a realizarse no deberá superar (2) dos Ohm, y de acuerdo a la topología del lugar, tipo de instalación y características del suelo, podrá ser en forma de malla, perimetral o en estrella.

Comprenderá la instalación de barra colectora de puesta a tierra, cámaras de inspección y la correcta accesibilidad a las tierras electrónicas y eléctricas, tendidas en canalizaciones en forma independiente, para su control y mantenimiento.

Para su construcción se deberá utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínima, cómo mínimo se hincarán 4 jabalinas de acero-cobre de 5/8" por 3 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309 con cámaras de inspección de H°F° de 250x250mm. Todos los cruces de cables deberán estar unidos por soldaduras "cuproaluminotérmicas" según norma IRAM 2315, como así también los cables que salen de las jabalinas y/o malla para la puesta a tierra de los tableros y equipos serán soldados de igual manera.

Para las citadas soldaduras se utilizarán moldes nuevos, materiales de primera calidad y deberán ser realizadas por personal especializado.

Las malla de p.a.t. se colocarán a una profundidad mínima de 0.60m.

Las excavaciones que resulten necesarias para ejecución del sistema de p.a.t. se realizarán con elementos manuales y con estricto cuidado de modo de no afectar las cañerías y cables que pudieran estar enterrados en la zona. Posteriormente, los rellenos se efectuarán en capas de 20 cm compactadas.

Para permitir la medición y verificación periódica del sistema de p.a.t. se montará una pieza de desconexión, formada por una planchuela de cobre desnudo de 60x30x4mm a la que se conectará por una parte la línea de protección y por otro el extremo a la jabalina. La conexión entre la pieza de desconexión y la jabalina se realizará con soldadura cuproaluminotérmica. El conductor de la línea de tierra o protección se conectará en la cámara de la jabalina a la pieza de desconexión con terminales a compresión de indentación profunda.

Comprende las mediciones de las magnitudes de puesta a tierra y protocolos, de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2281-2:2002. Las mismas se realizarán con instrumental NORMA UNILAP GEO X, Fluke Kit 1625, Metrel MI 2124 o similar con certificación en laboratorio oficial en vigencia.

Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones

Se deberán instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), de marca DEHN en la alimentación eléctrica para protección general de cada tablero de comando de Clase II. Además deberá instalarse un tercer nivel de protección fina más filtro de red para protección contra perturbaciones simétricas y asimétricas de la UPS y/o equipamiento crítico, tipo DEHN rail 230 FML + NF10.

En el caso que las citadas protecciones no dispongan de fusibles incorporados, deberán anteponerse seccionadoras fusibles NH de marca Siemens de adecuados calibres.

Características de los limitadores de sobretensión SPD Clase II

<i>SPD para cada Tablero de Comando</i>	<i>Descargador modular de sobretensiones tetrapolar con indicación de estado local y remota</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	II
Tipo	DEHN DG TT H230 400LI o superior
Un	230/400V
Corriente nominal de descarga (8/20) I _{max}	65kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 3 etapas (operativo, cambio, desactivado)
Tipo de red	TT
Señalización a distancia	Contacto conmutado libre de potencial
Accesorio	1 módulo de protección de repuesto

<i>SPD para equipos críticos (UPS)</i>	<i>Descargador bipolar o tetrapolar de sobretensiones más filtro de red</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	III
Tipo	DEHN Rail 230 FML + Filtro NF10
Un	400/230V según corresponda
Corriente nominal de descarga (8/20) I _{max}	5kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 2 etapas/ Remota mediante contacto conmutado libre de potencial
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 equipo de repuesto con filtro

Alimentación Auxiliar (UPS) y Transformador de Aislación

Por cada nuevo tablero de comando:

Una (1) fuente de energía ininterrumpida (UPS) que proveerá de alimentación a los equipos necesarios ante un corte de energía.

La salida de la fuente ininterrumpida será de tipo senoidal. Además, no producirá perturbaciones en la red de alimentación que pudiesen ocasionar daños en los sistemas que alimenta.

La fuente ininterrumpida de energía será dimensionada de forma tal que permita alimentar durante 2 hs la suma total de los consumos de los equipos que abastece. El proveedor deberá presentar la memoria de cálculo que avale la elección de las características particulares de la UPS.

Serán alimentados por dicha fuente el PLC, sus sensores, la fuente de 24 VCC, la terminal gráfica y los equipos de comunicación. Se incluirán dentro de los equipos que necesiten alimentación de la fuente ininterrumpida, a todos aquellos equipos que así lo especifiquen otras secciones de la presente especificación.

Deberá especificarse el tipo de mantenimiento necesario, listado de piezas críticas y dónde pueden obtenerse los repuestos y servicio técnico oficial, en localidades aledañas.

Ante salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red.

La alimentación de la UPS será a través de un (1) transformador de aislamiento con primario en 380 Vca ($\pm 5\%$) y secundario con toques en: 200, 220 y 240 Vca para una potencia mínima de 440 VA.

La alimentación al transformador se hará por medio de una llave termomagnética marca MerlinGerin o de similares características, bipolar de 2 A y curva D.

Por otra parte, según el valor de la tensión entre las fases del primario, se usarán los bornes de 0 y 200 Vca ó 0 y 220 Vca para alimentar la UPS y desde ésta el resto de los equipos de Automatismo y Telegestión del Tablero.

Todas las conexiones se realizarán en borneras correctamente seleccionadas, identificadas y con un reserva disponible de 30%.

También se proveerá e instalará en la bobina del transformador un protector térmico en cápsula metálica, conectado a los circuitos de salida del transformador. La temperatura de corte será de 95 °C, que deberá ser menor a la T° admisible del citado transformador. Se deberá reportar esta señal al PLC y al SCADA (independiente de la falta de tensión de red)

Los detalles de montaje y conexión del transformador, deberán ser consultados con la inspección de obra.

La UPS deberá contar con un protector de sobretensión que actúe sobre su alimentación, según lo indicado en el ítem de protección contra sobretensiones.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS UPS:

La tecnología del UPS será verdadero on-line, doble conversión, voltaje y frecuencia independiente (VFI) de acuerdo con las normas EN 62040-3:2001.

El sistema de UPS deberá ser con tecnología IGBT PWM, no se aceptarán equipos tiristorizados.

El sistema UPS deberá suministrar energía de CA regulada de forma continua a las cargas que éste alimente de forma independiente a las variaciones de tensión o frecuencia, picos, transitorios, cortes y micro-cortes según lo indicado en el presente pliego de especificaciones técnicas particulares en forma continua e ininterrumpida.

Baterías

El sistema de baterías se diseñará para que la UPS pueda soportar una carga de 500VA (f.p. 0.8) para un mínimo de 15 minutos a temperatura ambiente de 25 °C.

Los bancos de baterías estarán compuestos por celdas herméticas del tipo plomo-calcio de electrolito absorbido y estacionario, retardantes de la llama que permitan que el UPS se pueda instalar dentro un tableros con equipamiento electrónico.

La vida media de diseño de la batería será de 5 años o de 250 ciclos completos de descarga como mínimo. El equipo se deberá ajustar a un voltaje mínimo por final de autonomía según la duración de la descarga para evitar descargas profundas de los bancos de baterías.

Además, las baterías deberán ser configuradas en dos ramas, cada rama con su correspondiente interruptor de modo que en el caso de fallo de una rama de baterías se pueda aislar a la misma para su reparación ó ensayo sin interferir con el funcionamiento normal de la UPS a la cual está conectada.

Prueba automática de la batería

El UPS dispondrá de pruebas automáticas y periódicas de la batería (al menos una al mes), a una hora y día programado por el usuario. Dicho test podrá ser activado y desactivado por el usuario.

Si durante el test se detecta un fallo de la batería, el UPS retornará inmediatamente al modo normal, indicándose de forma visible y audible la condición de fallo. No se enviará ninguna indicación audible o remota (vía serie/contactos) de la prueba de la batería durante la duración de la misma.

El test se producirá sólo si no existen otras condiciones de alarma presentes y si la batería está cargada, al menos, al 90% de su capacidad.

CONDICIONES AMBIENTALES

El sistema UPS estará diseñado para permitir su funcionamiento continuado con plena carga sin degradación de su fiabilidad, características de funcionamiento o vida de servicio en las siguientes condiciones:

Rango de la temperatura ambiente del UPS: 0 °C a 40 °C

Rango de temperatura de la batería: 20 °C a 25 °C

Humedad relativa a 20°C: hasta 90% sin condensación

Tendidos de cables

Para la realización de los tendidos, que deban ejecutarse, se utilizarán caños enterrados de PVC de clase 6 o 3.2mm de espesor mínimo y de 110mm de diámetro, con cámaras de tiro subterráneas, y dejando en su interior una tanza que facilite el tendido de los cables. En los cruces de calle, en el caso que sea necesario realizarlos, se dispondrá de cámaras a ambos lados y de caño camisa de hierro dúctil.

Los tendidos de fuerza motriz e iluminación irán por el mismo caño, y los de control para señales analógicas y digitales en forma independientes. En ningún tramo se podrá efectuar el tendido por el mismo caño de señales analógicas de 4-20mA conjuntamente con las digitales de 220V o fuerza motriz e iluminación.

La tracción necesaria durante el tendido, deberá efectuarse mediante una manga aplicada sobre el conductor, evitándose la aplicación de esfuerzos sobre las capas aislante y protectora.

Los cables para la alimentación de bombas serán conducidos por caños de PVC o H G°, según corresponda por el tipo de instalación, que serán ampliamente dimensionados para facilitar un eventual agregado o reemplazo de los cables, y la ventilación de los mismos.

Además, se agregarán caños independientes para los circuitos de comando y señal, y deberá contar con un hilo o tanza testigo, no degradable.

En la cabina o salas de tableros los caños serán sellados en su entrada con espuma de poliuretano salvo el de ventilación que solo deberá contar con un filtro que impida el ingreso de insectos.

Todos los conductores deberán ser identificados en ambos extremos mediante dispositivos indelebles (perlinas, cartelitos, rótulos, cintas, etc.), que serán colocados a no más de 10 cm del extremo del cable. Todos los cables serán identificados mediante dispositivos colocados en sus extremos y cada 3 m a lo largo de su longitud

La profundidad de las canalizaciones subterráneas para la implantación de los ductos o caños de tendidos eléctricos será de 0.60m del nivel del terreno, con una pendiente 1% y malla de protección. En caso de interferencia con los caños de agua, se procederá a profundizar los citados ductos de manera de asegurar una distancia de 0.15m de tierra entre los mismos. Para tendidos mayores a 50 metros se deberán intercalar cámaras de paso.

Las cámaras serán de mampostería de ladrillos, interiormente con revoque hidrófugo, piso de tierra compactada y con 0.10m de granza partida para permitir la evacuación natural de filtraciones de agua. Tendrán marco y tapa de chapa rayada de 4mm de espesor mínimo, con bisagras, con terminación de dos manos de antióxido al cromato de cinc y tres de esmalte sintético color Amarillo. Las mismas se construirán de igual forma y con las siguientes dimensiones: 0.5x0.5x0.7m.

En el ingreso y egreso de los cables a los caños en las cámaras con riesgo de inundación, una vez efectuados los ensayos de puesta en marcha se los sellará con poliuretano expandido o similar de manera de asegurar la estanqueidad y evitar posibles inundaciones que pudieran afectar a la instalación por derrames de agua.

Tendido en el interior de las Salas

Fuerza Motriz y Señales digitales 220V, se utilizarán bandejas portacables, tipo escalera, de 150-200mm de ancho y de 64mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento anticorrosivo de cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo de P.A.T. de 1x16mm² de sección como mínimo engrapado cada 1m aproximadamente y conectado rigidamente a la barra de P.A.T. de las respectivas Salas.

Para las señales analógicas se tenderán bandejas portacables, tipo chapa perforada, de 100mm de ancho y de 50mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento por cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo para la P.A.T. de 1x6mm² de sección como mínimo instalado de forma similar lo indicado anteriormente.

Las acometidas a motores, sensores y niveles: serán estancas y se montarán con caños de H°G° de adecuada sección, prensacables, cajas de aluminio IP65, tuercas y boquillas de Al fundido. En las cajas de aluminio se montarán las borneras de tipo COMPONIBLE para la transición entre los cables provistos con el equipamiento y las acometidas a los respectivos tableros.

Cables de fuerza motriz de baja tensión

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas de tensión menor o igual a 1 kV, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares.

Abarcando a la línea de alimentación de energía eléctrica en baja tensión 3x380/220V-50 Hz, desde el Tablero general, en el pilar de medición hasta el Tablero de Comando, incluyendo las alimentaciones hasta los distintos equipos y motores.

El dimensionamiento de los conductores eléctricos se realizará considerando una sobrecarga en los circuitos del 25% como mínimo de la potencia total instalada, y para estas condiciones de cálculo, la caída de tensión porcentual no será mayor del 3% para iluminación y del 5% para fuerza motriz, tomando desde el tablero general hasta el consumo más alejado; la densidad de corriente no deberá sobrepasar los valores prescriptos para cables aislados instalados en cañerías, en el reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina y en la Norma IRAM 2178 en lo referente a cables subterráneos.

En las canalizaciones subterráneas, los cables directamente enterrados serán del tipo armado. Si los cables se instalan en conductos, bandejas, tubos y otros elementos aptos para protegerlos mecánicamente, se podrá prescindir de la armadura, pero no de la vaina hermética; la misma será revestida con material plástico aislador resistente a los agentes químicos, para impedir corrosiones electrolíticas entre la vaina y la cañería si ambas son metálicas. La aislación será entonces de polietileno reticulado o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Además, los cables deberán soportar adecuadamente las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también la caída de tensión desde los bornes del pilar de entrada hasta las cargas, no deberá superar los valores recomendados de acuerdo al tipo de carga.

Para el cálculo de la caída de tensión admisible en los cables deberá tenerse en cuenta la potencia máxima requerida por los distintos tableros y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de las secciones adoptadas (verificación al calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Servicios complementarios de la Estación de Bombeo

En la Estación de Bombeo se consideran, como Servicios Complementarios todos los elementos eléctricos necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de la estación, conforme a las previsiones del anteproyecto, el contratista deberá tener en cuenta para el cálculo las potencias asociadas a estos equipos, esto es:

Comando de los actuadores de válvula

Si correspondiera, el Contratista deberá realizar los comandos de dichas válvulas, empleando dos inversores de marcha trifásicos 3x380Vca, montados en un tablero alojado cerca de las bombas. Sobre el frente del tablero, se ubicarán selectoras de mando, Local/Remoto y pulsadores de Operación manual, Abrir, Cerrar y Parar. Cuando la selectora de modo se encuentre en la posición Local, las válvulas podrán operarse solo desde los pulsadores y en forma Remota, la RTU, comandará la apertura y cierre de las válvulas. Sobre el frente del tablero, se representarán en forma luminosa, los estados de las válvulas, Abierta, Cerrada, Abriendo, Cerrando y Falla.

Los inversores de marcha de cada válvula, contarán con una protección guardamotor de calibre adecuado a la potencia del motor de la válvula.

Nota importante:

Las cantidades consignadas en la descripción del presente ítem como, asimismo, las características técnicas dadas a cada uno de los elementos, deben ser consideradas mínimas y sujetas a la verificación y ajuste a través del proyecto ejecutivo, no procediendo reconocimiento particular alguno en caso de ser necesario modificar positivamente, tanto cantidades como características de tales elementos que superen las previsiones hechas en el presente pliego ni en la oferta que se efectúe.

3.2.6 SENSORES EXTERNOS

Alcance

Se deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para el sensado de las diferentes variables de funcionamiento.

Incluye:

- Caudalímetro electromagnéticos DN80, se instalará uno a la salida del manifold de impulsión dentro de la sala de bombeo, en caso de no poder cumplir con las distancias mínimas a accesorios se instalará en cámara de hormigón. El caudalímetro tendrá electrónica separada (a ubicar en la sala de tableros) y será del tipo electromagnético bridado del diámetro acorde a la cañería correspondiente. Electrónica remota con los metros de cable necesario para llegar a la sala de tableros, protección IP67 NEMA 4x; Sensor con protección IP68. Alimentación 220 Vca. Salida 4..20 mA hart , Salida pulsos y frecuencia. Display instantáneo y totalizador.
- Se instalarán sensores de presión, piezométricos de inserción, a la salida de cada bomba. Deberán ser de marca y calidad reconocidas.
- Se instalará un manómetro analógico como contraste en el manifold de salida.
- Boyas de nivel y cualquier otro sensor o instrumento de medición necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

3.2.7 PROVISION DE ENERGIA

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems:

- **3.2.7 Provisión de energía CD Colastine**
- **4.1.11 Provisión de energía CD Villa California**

Provisión de energía CD Colastine.

DESCRIPCIÓN

Comprende todo lo necesario para realizar la alimentación eléctrica de las obras en los CD. Desde la línea de media tensión que disponga la EPE, hasta los Tableros Generales de Media y Baja Tensión en cada obra. Incluyendo la provisión e instalación de los correspondientes transformadores de potencia y la provisión de materiales y ejecución de la estación transformadora.

Los trabajos se realizarán conforme Memoria Técnica, Especificaciones y Planos del Proyecto Ejecutivo. Todo ello deberá cumplimentar las Normativas vigentes dispuestas al respecto, por la Empresa Provincial de la Energía (EPE).

Todas las obras para acondicionar el sistema de transmisión de energía eléctrica, indicadas por la Empresa Provincial de la Energía (EPE) según lo descripto y especificado.

Incluye:

- SET Monoposte – Trafo 25 kVA 33/0,4-0,231 kV
- Línea BT – Preensamblado 3x50+50 Al/ac (150 mts)
- Pilar de Acometida Completo.
- Cableado hasta TGBT

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma Global (Gl.), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos que demanden la provisión de materiales, mano de obras y herramientas necesarias para realizar la alimentación eléctrica de las obras, desde la línea de media tensión que disponga la EPE, a los Tableros Generales de Media y Baja Tensión en cada obra; de acuerdo a las presentes especificaciones y a las normativas vigentes emitidas por la Empresa Provincial de la Energía (E.P.E.).

Se aclara que la Contratista será la encargada de gestionar los trámites pertinentes, ante la Empresa Provincial de la Energía (E.P.E.).

No recibirá pago adicional alguno tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesarias para dejar en funcionamiento del Sistema de Alimentación Eléctrica de las obras.

Provisión de energía CD Villa California

DESCRIPCIÓN

Comprende todo lo necesario para realizar la alimentación eléctrica de las obras en los CD. Desde la línea de media tensión que disponga la EPE, hasta los Tableros Generales de Media y Baja Tensión en cada obra. Incluyendo la provisión e instalación de los correspondientes transformadores de potencia y la provisión de materiales y ejecución de la estación transformadora.

Los trabajos se realizarán conforme Memoria Técnica, Especificaciones y Planos del Proyecto Ejecutivo. Todo ello deberá cumplimentar las Normativas vigentes dispuestas al respecto, por la Empresa Provincial de la Energía (EPE).

Todas las obras para acondicionar el sistema de transmisión de energía eléctrica, indicadas por la Empresa Provincial de la Energía (EPE) según lo descripto y especificado.

Incluye:

- SET Monoposte – Trafo 25 kVA 13,2/0,4-0,231 kV
- Línea BT – Preensamblado 3x50+50 Al/ac (20 mts)
- Pilar de Acometida Completo.
- Cableado hasta TGBT

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma Global (Gl.), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos que demanden la provisión de materiales, mano de obras y herramientas necesarias para realizar la alimentación eléctrica de las obras, desde la línea de media tensión que disponga la EPE, a los Tableros Generales de Media y Baja Tensión en cada obra; de acuerdo a las presentes especificaciones y a las normativas vigentes emitidas por la Empresa Provincial de la Energía (E.P.E.).

Se aclara que la Contratista será la encargada de gestionar los trámites pertinentes, ante la Empresa Provincial de la Energía (E.P.E.).

No recibirá pago adicional alguno tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesarias para dejar en funcionamiento del Sistema de Alimentación Eléctrica de las obras.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(4.d)-

PROVISIÓN DE ENERGIA: 2DO MODULO PLANTA POTABILIZADORA

INDICE

7. PROVISIÓN DE ENERGIA	4
7.1 PROVISIÓN DE ENERGIA-2DO MODULO POTABILIZADOR	4
Descripción	4
7.2 TABLERO ELÉCTRICO	4
I. Alcance.	7
II. General.....	7
III. Desempeño del sistema de variación de velocidad.	8
VI. Características y circuitos de protección	12
Tableros de Comando y Control-Especificaciones Complementarias.....	14
Características	14
Alimentación	15
Distribución de los Tableros	15
Equipamiento del Frente.....	16
Comando de bombas	16
Dispositivos.....	17
Fabricación y montaje.....	17
Señalización	19
Interruptor - Seccionador General	19
Interruptores, Contactores y Guardamotores	19
Relés.....	20
Borneras	20
Iluminación interior de tableros.....	20
Corrección de factor de potencia.....	20
Ventilación – Refrigeración.....	21
Puesta A Tierra y Protección Contra Sobretensiones	21
Normas y Recomendaciones de Referencia	21
Sistemas de Puesta a Tierra	22
Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones.....	22
Alimentación Auxiliar (UPS) y Transformador de Aislación	23
7.3 ILUMINACIÓN INTERIOR, EXTERIOR Y EMERGENCIA	25
7.4 CANALIZACIONES Y CABLEADOS	27
ALCANCE	27
COMPRENDE LA PROVISIÓN Y MANO DE OBRA, PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE TODAS LAS CANALIZACIONES Y CABLEADOS, CORRESPONDIENTES AL 2° MÓDULO POTABILIZADOR Y DEPENDENCIAS ANEXAS (BOMBEO DE BARROS, SECTOR DE CLORO, ESTACIÓN DE BOMBEO, ETC).	
27	
INCLUYE ASIMISMO LA CANALIZACIÓN Y CABLEADO DESDE EL TGBT EXISTENTE DE PLANTA, HACIA EL NUEVO TGBT DEL 2° MÓDULO Y NUEVO TGBT DE EB DE BARROS. DE LA MISMA MANERA SE CONSIDERA UN NUEVO CABLEADO CONSIDERANDO LA POTENCIA REQUERIDA EN LA EB AGUA TRATADA.....	
27	

ESPECIFICACIONES	27
Servicios complementarios de la Estación de Bombeo	29
Comando de los actuadores de válvula	29

7. PROVISIÓN DE ENERGIA

7.1 PROVISIÓN DE ENERGIA-2DO MODULO POTABILIZADOR

Descripción

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento del segundo Módulo Potabilizador requeridos por el Proyecto Oficial. Comprende los equipos a instalar en el sistema de:

Acueducto de la Costa-Etapa B

El agua a tratar en la planta será Agua de Río, con las condiciones establecidas en los planos y memorias del proyecto.

7.2 TABLERO ELÉCTRICO

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

Tablero General y de Comandos

Descripción.

Comprende la provisión, instalación y puesta en marcha del tablero general y de comandos, como así también todo lo necesario para realizar la instalación eléctrica de comando y control desde los Tableros Generales hasta los tableros de comando de los equipos electromecánicos y hasta los mismos equipos. Incluye así mismo la provisión e instalación de los equipos y elementos eléctricos, de comando y control necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de bombas, agitadores, compuertas, reductores, de servicios auxiliares, el general y los locales de planta potabilizadora. Incluye asimismo todos los trabajos y materiales, desde el tablero hasta el equipamiento electromecánico, necesarios para dejar todo funcionando de acuerdo a estas especificaciones, memoria técnica y planos que conformen el Proyecto Ejecutivo.

Comprende los tableros a instalar en los sistemas de:

Módulo N°2 – Planta Potabilizadora

Características de los tableros a instalar.

Modulo N° 2.

La Planta Potabilizadora dispondrá de un TGBT, con una entrada de energía en 0,4-0,231 kV para alimentar los tableros de comando y los servicios auxiliares. Al mismo se adicionarán compartimientos con los elementos de alimentación, protección y control, un compartimiento con los correspondientes elementos de alimentación, protección y control, para los servicios auxiliares y un compartimiento vacío para ampliaciones.

Para alimentar el TGBT del 2° módulo deberá anexarse un interruptor de salida al TGBT existente, de capacidad adecuada. La potencia a considerar para el cálculo de la corriente contemplará el equipamiento ya instalado y el bombeo futuro.

Con la presentación del Proyecto Constructivo, la Contratista deberá presentar planos de todas las partes realizadas, con esquemas unifilares, trifilares y funcionales del TGBT.

Tendrán indicación de las Tensiones, Corrientes, Potencias Activas y Reactivas, Energía y Frecuencia.

Al frente del tablero se realizará el mimético lumínico del esquema de funcionamiento.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Nota: Todas las especificaciones aquí mencionadas deben considerarse orientativas, el oferente deberá presentar el correspondiente proyecto ejecutivo.

Tableros para comando

El nuevo CCM se alimentará desde el TGBT existente. Cada tablero contará con sectores donde se ubicarán los variadores de frecuencia de los motores y las protecciones, elementos de control e indicadores necesarios; contemplando todos los servicios auxiliares a los arranques, comandos de válvulas, si correspondiere, pilotos de señalización, pulsadores de comando y cableado interiores de señalización, comando y fuerza motriz.

Se tendrá funcionalidad de comando de las bombas y las válvulas motorizadas, realizándose manualmente desde el frente del tablero, conservando el bloqueo en los dispositivos de puesta en marcha que impida el accionamiento de la bomba cuando la válvula seccionadora de la impulsión correspondiente se encuentre abierta.

Se deberán tener en cuenta todos los elementos necesarios para la corrección del Factor de Potencia, ya sea en forma General ó Particular para cada Motor.

El Tablero General de Baja tensión comanda el grupo de motores de la planta, siendo la potencia la que resulte del cálculo.

Cada uno de los tableros de control y arranque, deberá estar conformado con los siguientes equipamientos, según se requiera:

1. Variadores de frecuencia diseñado con las características necesarias para comandar los motores de las respectivas Bombas, será de probada capacidad, con todos los elementos de señalización y control. Estando en articulado adjunto los requerimientos técnicos mínimos.
2. Interruptor automático de 3x380Vca, In: acorde a la In del motor, con poder de corte último de los kAef correspondientes, mando rotativo con eje telescópico, extraíble sobre chasis de tres posiciones, disparo con bobina de mínima tensión MN, contactos auxiliares OF y SD, unidad lógica de disparo programable para protección de carga motor MA.
3. Contactores trifásicos categoría AC-3 para motor, para la contactora principal y para la contactora de puenteo, KMX1 y KMX2 respectivamente. El circuito debe poder realizar un arranque directo accionando en

simultaneo las dos contactoras, esta posibilidad permitiría tener un arranque forzado de emergencia ante la falla del arrancador.

4. Protección ultrarrápida para semiconductores con tres fusibles con sus correspondientes bases.
5. Protección electrónica multifunción para motores y sus transformadores de intensidad.
6. Transductor digital (Power Meter) con display, con sus correspondientes, TI. El transductor digital tendrá indicación de las tensiones, corrientes, potencias activas y reactivas, energía y frecuencia. El mismo se montará sobre el panel frontal del compartimiento.
7. Sobre el panel frontal de cada compartimiento, se deberán representar los estados de Marcha/Parada/Falla, en forma luminosa y realizar los comandos manuales de Arranque/Parada. Deberá contar con una llave selectora de modos Manual/Automática, en modo Manual, la bomba se opera desde los pulsadores del panel frontal y en forma Automática, la RTU del Sistema SCADA, generará las ordenes de arranques y paradas.
8. Relé de protección por termistores, para medir las sondas de temperatura del tipo PTC ubicadas en el motor, para proteger el motor monitoreando en forma directa la temperatura, de tal manera que no se exceda la clase de aislación del bobinado. El Relé tendrá dos niveles de actuación, Alarma y Falla. El contacto de falla impedirá el funcionamiento del motor, cortando la alimentación de comando y el de Alarma se indicará en forma luminosa.
9. El conjunto motor-bomba, estará protegido por un monitor de vibraciones. La ubicación será determinada por el fabricante del conjunto motobomba y/o recomendación del proveedor del equipamiento. El equipo tendrá dos partes, el sensor montado en la bomba y el control que será montado en el panel de cada bomba. El equipo tendrá dos salidas de contacto seco, una de Alarma utilizada para ser señalizada en forma luminosa en el panel frontal del compartimiento y la de Falla que parará indefectiblemente el funcionamiento de la motobomba cortando el circuito de comando.
10. Contador horario electromecánico, que contabilice las horas de marcha de cada motor. Dicho instrumental estará ubicado sobre el panel frontal del compartimiento.

Además de lo especificado anteriormente deberá tener:

11. Un (1) seccionador conmutador de barra trifásico, 3x380Vca, tipo o similar, uso interior. El seccionador deberá contar con un sistema de comando bobina de bloqueo, compuesto por un contactor auxiliar, un temporizador 0 a 20 segundos y un pulsador de comando a instalar sobre el frente del tablero.
12. Se deberá realizar el tendido de cables de baja tensión de señalización, comando y de baja tensión para fuerza motriz del motor de la bomba, por bandejas porta cables y todo otro trabajo que implique el correcto funcionamiento de las instalaciones, como así también la disposición de los mismos, completando el diagrama de mímicos sobre el panel frontal del compartimiento.

El Contratista deberá realizar todas las verificaciones pertinentes, para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de media y baja tensión de las Estaciones de bombeo, teniendo en cuenta las condiciones de servicio, incluyendo las secciones de los cables.

Los tableros se ubicarán dentro de la sala de comando y control que se construirá a tal fin. Todos los tableros serán del tipo Armario para Trabajo Pesado a la Intemperie. Totalmente herméticos: En chapa punzonada, plegada y pintada. Adecuados en todos los casos para contener cada uno de los elementos, a los que están destinados.

Especificaciones Técnicas para Sistemas de Variación de Velocidad para Motores

Esta especificación rige para el cálculo, diseño, colocación y puesta en marcha de Sistemas de Variación de Velocidad para Motores de Baja Tensión destinados a alimentar y controlar los Motores de Inducción de Baja Tensión, que accionarán las Bombas de la obra de toma y las Estaciones de Bombeo que lo requieran.

I. ALCANCE.

I.1. Provisión de los materiales, elementos, equipos y todo lo necesario para el suministro, colocación, pruebas, puesta a punto y arranque de Sistemas de Variación de Velocidad de Media Tensión.

I.2. Sistema de Variación de Velocidad: Consistirá de todos los componentes requeridos para cumplir con los criterios especificados en el presente PETP: desempeño, protección, seguridad, pruebas y certificaciones.

En estos componentes se deben incluir un Transformador de Aislamiento de Entrada, la Electrónica de Potencia con las etapas de Rectificación e Inversión.

I.3. El Sistema de Variación de Velocidad se debe componer de:

- Una unidad integrada.
- Se incluirá en ella todo componente y cada fase necesaria para interconectar cualquier elemento del sistema.

Se podrá presentar para entrega por componente ó separadamente.

I.4. Cualquier modificación a requerimientos de la Inspección de Obra de algún producto estándar suministrado para cumplir esta especificación solo podrá ser realizado por el Fabricante del Sistema de Variación de Velocidad.

I.5. El Sistema de Variación de Velocidad, deberá (previa a su colocación), ser completamente ensamblado, cableado y probado en fábrica como un paquete completo con todos los equipos especificados en el numeral B arriba mencionado, para asegurar un sistema completamente integrado y coordinado apropiadamente.

II. GENERAL

II.1 Aseguramiento de la Calidad

II.1.1 Cada Sistema de Variación de Velocidad completo (denominado de aquí en adelante como SVV), como se describe en la sección I.2 deberá ser ensamblado en fábrica y sometido a Pruebas y Ensayos de Normas de Fabrica y Generales por el fabricante en sus dependencias, y a su costo, en Presencia de la Inspección de Obra, de manera que se garantice y acepte, un Sistema perfectamente coordinado y acoplado.

II.1.2 El fabricante del SVV deberá demostrar por lo menos tres años de experiencia en la fabricación de SVVs de Media Tensión.

Suministrará un listado de las Empresas clientes, con nombres de sus Ingenieros representantes y teléfonos.

II.1.3 Normas y códigos.

El equipo se entregará en Obra, cumpliendo con las Normas y Códigos aplicables, siendo la última edición de estas, las que se tendrán en cuenta.

Entre ellas están:

- National Electric Code (NEC última edición)
- Underwriters' Laboratories (UL ®)
- American National Standards Institute (ANSI standards)

- National Electric Manufacturers Association (NEMA standards)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

II.1.4 Todos los elementos suministrados así como su armado e instalación deberán ser garantizados por el Fabricante por el término especificado para la Obra. La garantía cubrirá todas las partes, transporte, servicio, repuestos y costos para realizar todo el trabajo necesario.

II.2 Catálogos, anexos y todo Material Técnico de soporte.

II.2.1 El Material Técnico de soporte deberá ser preparado específicamente para este proyecto, y en una cantidad de 3(tres) ejemplares, presentado en forma impresa y en soporte magnético por el fabricante del SVV, a la Inspección de Obra a través de la Contratista.

II.2.2 La información y el material a presentar, incluirá como mínimo :

Dimensiones del equipo (incluyendo ubicación de salida y entrada de cables), peso para despacho y transporte y los puntos de separación para despacho.

Vista en planta del montaje previsto

Catálogos de los principales componentes del SVV.

Análisis y cálculos de la distorsión armónica.

Certificaciones, incluyendo:

Garantía, según numeral 2.1.4.

Eficiencias, según numeral 3.4

III. DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD.

III.1 Operación del Conjunto

III.1.1 El SVV deberá cumplir con los requerimientos de torque y velocidad.

III.1.2 El SVV deberá ser capaz de producir una salida de Voltaje y Frecuencia Variable para proveer Operación Continua sobre el Rango de Velocidad, del 30% al 100%, de operación normal del sistema, o lo que se especifique en la Hoja de Datos Garantizados.

El SVV deberá ser capaz de sostener una operación a 1/10 (un décimo) de la velocidad requerida a efectos de poder realizar el chequeo y mantenimiento del equipo de fondo.

Como característica de mantenimiento y de identificación de problemas, el Circuito de Potencia del SVV deberá ser capaz de operar sin un motor conectado en sus terminales de salida.

III.1.3 El VFD deberá ser capaz de operar cualquier motor AC estándar de especificaciones nominales equivalentes (Potencia y Velocidad) sobre el Rango de Velocidad especificado.

III.1.4 El SVV deberá ser capaz de soportar una sobrecarga momentánea del 115% de la Corriente Nominal del motor durante un tiempo de un (1) minuto, cada diez (10) minutos.

III.1.5 El SVV deberá ser capaz de entregar el Torque Nominal del Motor a cualquier velocidad en el rango de operación especificado.

III.2 Armónicos en la entrada

III.2.1 Los SVV's deberán cumplir con lo recomendado en la última edición de la norma IEEE-519, para el cálculo y la medida de la Distorsión Armónica total de tensión y corriente y cumplir con los siguientes requerimientos:

III.2.2 Armónicos de la Tensión: La operación individual o simultánea de uno o varios SVVs, no podrá adicionar al sistema de potencia, más del 3% de Distorsión Armónica total en tensión.

III.2.3 Armónicos de la Corriente: El límite máximo permisible de Distorsión Armónica total en Corriente, para cada SVV, no podrá ser superior al 5% según se calcule y mida en el Punto de Acople Común (PAC), en bornes del Transformador de Aislamiento de entrada del SVV.

III.2.4 La etapa de rectificación del SVV deberá ser de 18 pulsos o más, para eliminar la necesidad de Filtros de Armónicos en la entrada. Los Filtros de Armónicos no son deseables debido a la necesidad de modificar estos filtros para evitar problemas de Resonancia, cada vez que sean instaladas o desinstaladas cargas inductivas o capacitivas en el sistema o cuando éste cambie, sus características.

III.2.5 El Punto de Acople Común (PAC), para todos los cálculos y mediciones tanto de distorsión armónica en Corriente como en Tensión, se define como el punto de conexión primaria del Interruptor de Potencia de cada SVV, es decir aguas arriba del Transformador de Aislamiento de entrada.

III.2.6 El Oferente solicitará al fabricante de SVVs, preparar un análisis computacional de armónicos en forma impresa y en soporte magnético y entregarlo en el momento de presentar su oferta.

Este análisis tendrá que incluir todos los armónicos de Tensión y Corriente hasta el orden 99. El cumplimiento de este análisis, será verificado tanto en Fábrica como en Obra mediante mediciones "in situ", tanto de la Tensión como la Corriente, las cuales serán obtenidas en el PAC (Punto de Acople Común) definido en el numeral anterior.

III.2.7 La Corriente de Corto Circuito a ser utilizada en los análisis de armónicos y cálculos se define como:

$$I_{sc} = 10 * (\text{Corriente nominal del SVV en el PAC})$$

III.3 Compatibilidad con el Motor

III.3.1 El Sistema de Variación de Velocidad deberá entregar una forma de Onda de Tensión de Salida, que permita la Operación de Motores estándar, sin la necesidad de aislamiento o derrateo (sobredimensionamiento) especial.

El sistema debe cumplir con todos los requerimientos de los Armónicos de Salida especificados más adelante.

El SVV debe proveer al Motor la Protección de Sobrecarga en cualquier condición de operación.

III.3.2 La forma de onda de salida del SVV deberá ser adecuada para la operación de un Motor de Inducción tipo jaula de ardilla sin requerir derrateo o factor de servicio adicional.

Para asegurar que no existan problemas de sobrecalentamiento en el motor, la corriente de salida del SVV deberá ser inherentemente sinusoidal a todas las velocidades, con una Distorsión Total Armónica que no exceda el 3% entre el 10% y 100% de la velocidad.

Los SVVs que deban utilizar un Transformador de Salida no serán aceptados.

III.3.3 La salida del SVV no deberá producir Torques Pulsantes eléctricamente inducidos en el eje del motor.

Se deberá eliminar toda posibilidad de Condiciones de Resonancia en el sistema mecánico de la Bomba y Motor.

III.3.4 El SVV deberá inherentemente proteger al Motor de esfuerzos eléctricos, tales como altos dv/dt, independientemente de la longitud del cable entre el SVV y el Motor.

El SVV tendrá que ser diseñado para no producir condiciones de sobrevoltaje, basados en una longitud de cable de al menos 1200 mts. Siendo ésta una longitud típica para la aplicación requerida.

III.3.5 No se admitirá la utilización de filtros en la salida del SVV debido a que estos reducen el rango de Velocidad Disponible para la Operación del Motor, reducen la eficiencia del sistema, tienen mayores requerimientos de instalación (espacio y protecciones) y su desempeño varia con la frecuencia de salida del SVV.

III.3.6 Un Transformador de Aislamiento de entrada deberá ser incluido para proveer de Protección contra voltaje de modo común y permitir el uso de Motores de diseño estándar.

III.4 Eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad

III.4.1 La Eficiencia Mínima del Sistema de Variación de Velocidad, garantizada por el fabricante del mismo, deberá ser de :

Velocidad : 96% a 100% con Carga : 100% y como mínimo :

Velocidad : 95% a 80% con Carga : 50 %

III.4.2 Las Pérdidas a tener en cuenta en los Cálculos de Eficiencia, tendrán que incluir :

El Transformador de Aislamiento de entrada

La Electrónica de Potencia con las etapas de:

Rectificación e Inversión

Filtro de salida (si es requerido y/o es inevitable su utilización).

Adicionalmente, los Controles Auxiliares como :

Tarjetas Internas de Control del SVV,

Ventiladores de enfriamiento y/o bombas

Que deberán tenerse en cuenta en todos los cálculos de pérdidas.

Por lo anterior la eficiencia del Sistema de Variación de Velocidad es como sigue:

$$\eta_{sis} = \eta_{VV} \times \eta_{TrfA} \times \eta_{filter}$$

Eficiencia Total del Sistema (η_{sis})

η_{VV} : Rectificador/Inversor (VV)

η_{TrfoA} : Transformador de Aislamiento de Entrada que debe ser 96.0% a carga nominal.

η_{filter} : Filtro de Salida y 95% al 50% de la carga

III.4.3 En el momento que lo indique la Inspección de Obra se llevará a cabo una prueba en fábrica y otra en Obra a ser realizada por el fabricante del SVV con el fin de certificar que cada una de las eficiencias requeridas se cumplan.

III.5 Factor de Potencia en la Entrada del Sistema de Variación de Velocidad

III.5.1 El SVV deberá mantener un factor de potencia mínimo de 95% entre el 30% y el 100% de la Velocidad Nominal.

Nota: Si para el SVV se requiere instalar Condensadores para cumplir con este requerimiento, se deben incluir todas las protecciones y el cableado necesario para la instalación dentro del encerramiento del SVV,

adicionalmente se debe incluir sus pérdidas en el cálculo de la Eficiencia Total y la evaluación en el estudio de armónicos solicitado, con el fin de verificar su impacto sobre el sistema eléctrico existente.

III.6 Regulación de la Velocidad

III.6.1 La regulación de velocidad será de $\pm 5\%$ sin emplear realimentación de un Encoder o Tacómetro.

IV. Disponibilidad del SVV

IV.1 Señales de Disparo.

Todas las Señales Internas de disparos y otras Comunicaciones, que enlazan los Controles Operacionales con los Semiconductores de Potencia, deberán cumplir con las Normas y requerimientos de la IEEE y de la EN Norms, en cuanto a inmunidad de ruido y de seguridad se refiere.

IV.2 Operación Continuada del SVV ante interrupción de alimentación al VFD

IV.2.1 El sistema de variación de velocidad, SVV, deberá ser capaz de operar continuamente ante la ausencia total de la alimentación por un tiempo no superior a cinco (5) ciclos de la Tensión de Red.

IV.2.2 El Sistema de Variación de Velocidad, SVV, deberá ser capaz de reiniciarse automáticamente ante un evento de pérdida momentánea de potencia.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá proveer al usuario la opción de que se arranque automáticamente o en forma manual.

El usuario deberá poder, seleccionar esta característica en forma selectiva y deberá tener la disponibilidad de ajustar el Tiempo de Reinicio que considere apropiado para algunas (pero no necesariamente todas) condiciones que así determine y para cada caso específico.

IV.3 Operación ante Condición de Sub-tensión a la entrada.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de operar continuamente con una caída de tensión o sub-tensión del 30% del valor de tensión a la entrada del mismo.

IV.4 Capacidad de retomar una carga que esté girando

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá ser capaz de “re-tomar” el Control de una Carga en Giro, cuando este sea arrancado mientras el equipo rotativo ya está girando.

Se deberán incluir Protecciones para este tipo de operación para evitar Torques, Voltajes o Corrientes que puedan ser dañinos sobre cualquiera de los equipos.

El usuario tendrá la opción de utilizar esta característica o de deshabilitarla.

IV.5 Capacidad de Reinicio Automático.

El Sistema de Variación de Velocidad, deberá poder reiniciarse automáticamente en el evento de un disparo(desacople) del mismo o por un disparo de proceso.

El usuario deberá poder, en forma selectiva realizar este reinicio para algunas (pero no necesariamente todas) de las condiciones que el usuario determine apropiadas para un caso específico en su aplicación.

IV.6 Comportamiento ante Falla a Tierra.

En el evento de una Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de anunciar esta condición de Falla a Tierra y, mediante la selección del usuario, disparar(desacoplar) o continuar operando.

Como resultado de un disparo(desacople) por Falla a Tierra, el SVV deberá ser capaz de restablecerse (reset) y operar normalmente.

No podrá existir riesgo de incendio o choque eléctrico como resultado de una Falla a Tierra.

V. Mantenimiento y servicio del SVV.

V.1 Accesos

El SVV deberá ser de diseño para fácil acceso a todos los componentes serán de preferencia aquellos de acceso frontal.

El Fabricante del SVV deberá indicar en su propuesta si se requiere acceso posterior y no frontal.

Se especificará el motivo técnico-práctico, para que se requiera acceso posterior.

V.2 Acceso a los Componentes de Potencia

Todos los componentes de Potencia en la Sección del Conversor serán diseñados para que se tenga cómodo acceso tipo rack-out o extraíble y así facilitar el Mantenimiento del Equipo y minimizar el Tiempo de Reparación. Opciones alternas de acceso deben describir claramente su operatividad.

V.3 Aislamiento de voltajes

Todos los componentes de Baja Tensión, circuitos y cableados se deberán separar con barreras físicas aislantes de todas las fuentes de Media Tensión.

V.4 Control y Diagnóstico Remoto

El SVV se deberá suministrar con la capacidad para Control y Diagnóstico Remoto vía Ethernet link o comunicación por modem.

V.5 Tiempos de Reparación

En caso de desperfectos del SVV, se tendrá en cuenta el tiempo promedio estimado para su reparación siendo un referente un módulo inferior a 15 minutos, para el caso de cualquier falla de un Dispositivo Semiconductor de Conmutación.

VI. CARACTERÍSTICAS Y CIRCUITOS DE PROTECCIÓN

VI.1 Alarmas y características de Protección.

El SVV deberá incluir las siguientes Alarmas y Funciones de Protección:

- Disparo (Desacople) por Sobrecorriente Instantánea y/o Sobrevoltaje.
- Protección por Bajo Voltaje y/o Pérdida de Voltaje.
- Alarma y Protección por Sobretemperatura de la Unidad de Potencia.

Una vez sensada una condición de Sobretemperatura, el SVV la anunciará con una Alarma y deberá tener la capacidad de reducir automáticamente la Velocidad de Salida de manera que se Deslastre Carga, para así mantener la continuidad del proceso.

Si la condición de Sobretemperatura continúa más allá de el Período Especificado, el SVV se disparará(desacoplará) por condición de Sobretemperatura.

- Protección Electrónica de Sobrecarga de Tiempo Inverso.

- Acción de respuesta a la señal de los Detectores de Temperatura del Devanado del Motor o Switches Termostáticos.

Se requiere un contacto tipo seco normalmente cerrado (NC) de entrada al SVV. (Opción: Se instalará y cableará un RTD de ocho canales para monitorear la temperatura de los rodamientos del motor y la temperatura del devanado del estator).

- Cuando la alimentación retorne, después de una ausencia total de Voltaje, el SVV será capaz, sin requerir el uso de un codificador o encoder, de “retomar” el Motor mientras la carga continúa girando y regresarla a su Punto de Operación Normal.

VI.2 Protección contra daños.

El SVV estará inherentemente protegido, sin requerir de un contactor de salida, contra daños ocasionados por:

- Falla línea a tierra o cortocircuito trifásico a los terminales de salida del SVV.
- Falla en conmutar el inversor debido a condiciones severas de sobrecarga y otras similares.
- Pérdida de alimentación debido a la apertura del switch de desconexión de entrada al SVV ó falla de la alimentación durante la operación del SVV.
- Pérdida de una (1) fase en el alimentador de entrada.

VI.3 Comportamiento del SVV ante fallas.

El SVV será capaz de soportar las siguientes condiciones de falla sin que ocurra daño a los componentes de los Circuitos de Potencia.

- Falla en conectar el Motor a la salida del SVV.
- El voltaje de salida de circuito abierto que puede presentarse durante operación del SVV.

VI.4 Condición de temperatura y/o sobrecarga

El SVV tendrá la capacidad de un “roll-back” de autofrecuencia durante condiciones de sobrecarga o sobretemperatura para disminuir los disparos inesperados.

VII. Puesta en marcha y capacitación

El fabricante del SVV, suministrará a través de la Contratista, los Servicios de un Ingeniero entrenado en Fábrica para brindar la Asistencia en la Recepción, Instalación, Arranque, Puesta a Punto, las correspondientes Pruebas de aceptación del mismo y la Capacitación del Personal que se designe a través de la Inspección de Obra.

La verificación de los Límites de Distorsión Armónica de Voltaje y Corriente a la entrada del SVV serán parte de las pruebas de aceptación final y arranque. Es decir el cumplimiento de la norma IEEE 519.

La Capacitación se deberá realizar en el lugar que indique la Inspección de Obra y en idioma Español.

Deberá incluir discusiones sobre la Teoría de Operación del Equipo, al igual que todo lo relacionado con el Mantenimiento y el Servicio de Soporte Técnico que necesariamente deberá brindar el fabricante del SVV.

Los tópicos a ser cubiertos incluirán :

Seguridad, Funciones y Estructura del Hardware, Cableado de Control y Potencia, Indicadores de Diagnóstico, Teclado/Pantalla de la Interfase, Manejo del software, Programación, Configuración, Sintonización de Parámetros de Control, Indicadores Operacionales, Fallas, Herramientas de Diagnóstico, Localización de Problemas y Mantenimiento Preventivo.

Forma de medición y pago

Los tableros con las instalaciones descriptas según estas especificaciones, se medirán y pagarán en forma global (gl), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la construcción, provisión, transporte de los tableros hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de los tableros de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos proveniente de los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para la instalación desde los tableros hasta las bombas. Se aclara que no recibirá pago adicional alguno por tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesaria para dejar en funcionamiento los tableros de comando.

Tableros de Comando y Control-Especificaciones Complementarias

El Contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la realización de un nuevo tablero de comando por cada instalación.

Características

El tablero se ubicará dentro de la respectiva sala de tableros. Estará compuesto por una estructura normalizada de perfiles, paneles de chapa de hierro, fácilmente ensamblables entre sí, por medio de tornillos, formando una sólida estructura totalmente modular y autoportante, con unidades estándares normalizadas, y preparado para alojar placas de montaje.

Tendrá un grado mínimo de protección IP-5X, que deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento. La marca será Himel, Rittal o de calidad igual o superior.

Los paneles y perfiles así como los demás componentes metálicos ferrosos del tablero, recibirán el tratamiento de zincado o pintado para lograr de esta manera una mayor resistencia a los golpes y a la corrosión.

Las partes pintadas recibirán un tratamiento de desengrasado, decapado, fosfatizado y neutralizado de la superficie para una posterior aplicación electrostática de pintura epoxi y/o polimerizada a alta temperatura. Resistente a la corrosión. El color exterior será gris RAL 7032 texturizado.

El acceso se realizará por una (1) puerta frontal abisagrada. Las puertas contarán con un sistema de cierre superior e inferior, accionado por picaporte.

Las dimensiones serán tales que permita respetar los espacios libres recomendados por los fabricantes de los equipos que contendrá (arrancadores suaves, variadores de velocidad, interruptores, PLC, etc.)

Las medidas de cada tablero podrán oscilar según el fabricante, con una altura mínima del orden de los 1500 mm, un ancho total mínimo de 800 mm y una profundidad mínima de 450 mm.

El tablero estará elevado por sobre el nivel de piso de la sala al menos 0,35 m.

Deberá presentarse el estudio térmico del tablero, que avale la selección para la peor condición de operación con todo el equipamiento instalado.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos debidos a las corrientes máximas de carga y cortocircuito.

Del lado interno de una de las puertas del tablero se deberá ubicar un portaplanos con los planos eléctricos del tablero, detalle entradas y salidas del PLC y manual de los equipos instalados.

La disposición interna y externa de los elementos que conforma el tablero deberá ser propuesta por el Proveedor / Contratista y recién podrá realizarse luego de contar con la aprobación correspondiente del inspector de obra.

Deberá cumplir con las normas IEC 439-1/ 529/ 68-2-30/ 64-8, DIN VDE 470-p1, VDE 0660-p500, IRAM 2200/ 2195.

Alimentación

Desde cada una de las entradas de alimentación de energía deberá realizarse el cableado hasta el respectivo tablero de comando con el fin de alimentarlo.

La caída de tensión admisible en el cable será menor al 2%, teniendo en cuenta la potencia total instalada en cada tablero. Las respectivas trazas deberán efectuarse preferentemente por vereda y en forma paralela a las calles y accesos.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección y traza adoptada (verificación térmica y dinámica ante corriente de carga y eventuales cortocircuitos para las condiciones de instalación adoptadas, además de la verificación de la caída de tensión).

Distribución de los Tableros

Cada placa de montaje alojada en un módulo contendrá el equipamiento eléctrico de maniobra, protección, medición y comando correspondiente a cada salida según las necesidades y respetando un orden y distribución de tal modo de conservar el espacio suficiente para poder realizar futuras ampliaciones y/o modificaciones.

Las placas de montaje tendrán el tamaño que corresponda según las dimensiones del tablero, pero tendrán un límite inferior de utilización de 20cm con respecto al piso de este último. Esta distancia se deja libre en la placa base para facilitar la colocación de sistemas de alimentaciones auxiliares y acometidas de cables.

Como criterio de construcción de tableros se dejará el espacio necesario para colocar en un futuro al sistema de telegestión que comprenderá: los equipos de comunicaciones en la parte superior derecha de la placa base del tablero, los automatismos y PLC en la franja media derecha, y en la parte inferior la UPS con el Transformador de Aislación, los relés y las bornas en forma vertical.

En el sector izquierdo, se deberá instalar: alimentación general y equipos, TI, elementos de maniobra de compensación del factor de potencia, comando y protección de electrobombas, etc.

Luego de la colocación de los equipos, el cableado y tomando en cuenta el espacio necesario para las posibles ampliaciones, la superficie frontal restante de la placa de montaje representará un 20%.

Deberá presentarse una distribución ordenada; a tal efecto se presentará el diseño con antelación para ser aprobado.

Equipamiento del Frente

El frente de cada tablero tendrá una indicación rápida y precisa del tipo y calidad de alimentación que recibe el tablero.

Además, se ubicarán los indicadores luminosos, conmutadores, pulsadores; todos los órganos necesarios para la conducción, la explotación, y los elementos de control e información sobre el estado de la Estación.

Sector izquierdo: Un (1) voltímetro visualizará el valor real de la tensión que alimenta al tablero con llave selectora de 7 posiciones. Tres (3) indicadores luminosos a led 220 VCA color Ambar indicarán la presencia de tensión de red en cada una de las fases. Un (1) cofímetro. Un (1) pulsador Gólpe de Puño con retención. En la parte inferior un (1) tomacorrientes monofásico 2P+T IEC 309 de 16A, un (1) tomacorrientes trifásico 3P+N+T IEC 309 de 16A.

Sector derecho:

Por cada electro bomba: Un (1) amperímetro con llave selectora. Tres (3) indicadores a led para marcha, parada y falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente. Una (1) llave selectora para funcionamiento Manual-0-Automático. Dos (2) pulsadores para Marcha y Parada de la bomba, verde y rojo, respectivamente. Un (1) cuentahoras de funcionamiento. Un (1) reset de falla.

En la parte inferior dos (2) tomacorrientes monofásicos doble efecto 2P+T IRAM 2071 de 10A. Un (1) pulsador de prueba de lámparas.

Los tomas monofásicas y trifásicas deberán tener una adecuada protección con interruptor diferencial e interruptor automático.

Comando de bombas

Sobre la placa base de cada tablero se deberán instalar los componentes que permitan el comando y protección de las electrobombas.

En la alimentación de cada electrobomba mayor o igual a 15kw se instalará un interruptor automático, contactor de línea, fusibles ultrarrápidos, variador de frecuencia y con función de parada de bombas. Además, un contador de horas de funcionamiento. Todos estos componentes deberán ser adecuados para la potencia de la bomba.

Para potencias de las bombas iguales o inferiores a 11kw se podrá utilizar arrancadores suaves con control por rampa de tensión y parada suave.

Para potencias iguales o inferiores a 5.5kw se podrá prescindir de anteponer fusibles ultrarrápidos al arrancador suave y además no es obligatoria la rampa de parada suave.

En todos los casos la coordinación será de tipo 2.

El comando de las electrobombas deberá estar temporizado para que las mismas no arranquen y paren en forma simultánea.

Estos componentes deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar su estado al futuro sistema de automatismo.

El comando manual de las bombas será independiente del automatismo, contando con un conmutador Manual-0-Automático, a tales efectos.

Se deberá proveer un equipo de comando de repuesto para cada tipo de accionamiento de motor o electro bomba (guarda motor, contactor, fusibles ultrarrápidos, arrancador suave, etc.)

Dispositivos

Por cada uno de los tableros deberá poseer:

Un relé electrónico con display para monitoreo y protección de la alimentación de entrada, por falta de fase, mínima tensión, máxima tensión y asimetría de fases, tipo Siemens Sirius 3UG 4614. Estas actuarán sobre los contactores de las bombas y sobre un microcontactor para la parte de electrónica más sensible.

Se deberán instalar protectores de sobretensión para salvaguardar al equipamiento de alta criticidad.

Además, tendrá un sensor de humo, y sensores de apertura de gabinete.

El Control de Intrusión permitirá conocer el estado de apertura del gabinete, previniendo ataques de terceros. Se realizará con una señal por medio de llaves tipo microswitch (una por puerta) y será reportado al PLC. En forma similar se realizará el control y reporte del sensor de humo.

Los componentes de protección deberán poseer contactos auxiliares que permitan reportar el estado al PLC, y operarán directamente sobre los componentes de comando de bombas, actuando sin intervención alguna del PLC.

Otros equipos o dispositivos que serán alojados en este Tablero serán debidamente especificados en otras secciones del presente pliego.

Se deberán proveer de elementos de repuesto para cada una de estas protecciones.

Fabricación y montaje

El fabricante deberá diseñar la topología de las señales, relés repetidores y protecciones que se reportarán al PLC. Para lo cual deberá entregar anticipadamente la respectiva pre-ingeniería para la aprobación de Inspección de Obras.

Las barras principales deberán ser aisladas en todo su desarrollo, incluida las derivaciones. Este requisito se realizará con manta termocontraíble.

El tablero estará provisto de una barra general para conexión a tierra. Esta barra será de cobre de sección acorde con la corriente de corto circuito presunta.

Las zonas de contacto de gabinete o aparatos con las barras de puesta a tierra deberán estar libres de pintura o cualquier otro elemento que dificulte la conducción, serán cincadas, estañadas o revestidas con algún material que evite la corrosión y facilite la conducción. No se aceptará la sola interposición de grasa inhibidora de la corrosión.

Toda estructura metálica en el tablero, estará interconectada entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

El modo de funcionamiento manual del tablero deberá implementarse en forma independiente del automatismo.

La porción inferior del tablero quedará libre de equipamientos (sólo podrán ubicarse borneras para la acometida al equipamiento externo).

Se dejará un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales para permitir la identificación total de las señalizaciones y la conexión / desconexión del cableado (40mm mínimo).

Los conductores unipolares estarán separados de los multipolares y formarán una "U" antes de su conexión con las borneras.

Dentro del tablero, todos los conductores circularán en cablecanales entre conexiones. Los cablecanales estarán exclusivamente reservados al cableado. Un cuidado particular se prestará a la elección de secciones conductoras de corriente débil para evitar las caídas de tensión total superior al 5%. La capacidad de los cablecanales, tomando en cuenta las futuras ampliaciones, estará limitada por la corriente admisible en los conductos multiplicados por el coeficiente de proximidad y además por la necesidad de conservar 30% de espacio de reserva.

Montaje:

El anclaje se realizará con brocas de fijación de acero inoxidable.

El tablero de cada instalación estará elevado por sobre el suelo con un zócalo o estructura tipo pedestal de al menos 350 mm.

Se ubicarán en las respectivas salas de comando y en el lugar que inspección de obras asigne a la zona de tableros.

Ejecución de las puestas a tierra se realizarán de acuerdo a lo especificado en el respectivo ítem del presente anexo. Las mismas deberán tener una resistencia total menor de 2 Ohm. A su vez, deberán disponer de cajas de inspección para poder efectuar el adecuado control.

Deberán realizarse los distintos cableados hasta los lugares indicados con la finalidad de abastecerlos con la máxima confiabilidad de suministro. Los cables a utilizar serán de conductores de cobre tipo SintenaxValio.

La caída de tensión admisible en los cables será menor al 3%, teniendo en cuenta la potencia máxima requerida por el tablero y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de la sección adoptada (verificación del calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Las bandejas portacables a instalar serán de chapa de 1.6 mm de H°G° con inmersión en caliente y con un espacio de reserva de 30 %.

Todos los tendidos de cables de potencia y de comunicación o señal deberán realizarse en forma independiente.

En las conexiones de las acometidas, los cables deberán estar fijados sobre soportes tipo cepo o con abrazaderas, a fin de evitar que el peso del cable traccione los terminales.

Ningún cable atravesará armarios, las conexiones se harán obligatoriamente en las borneras. Las extremidades de los conductores estarán terminadas mediante terminales identados, preaislados, según tipo de fijación del aparato. Cuando no se usen terminales preaislados sino desnudos, el mango se cubrirá con material aislante en derredor termocontraíble.

Durante su instalación, no deberá curvarse al cable con un radio menor al indicado por el fabricante.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, y además las acometidas a los tableros se realizarán por su base hasta las borneras de entrada.

Señalización

Cada accionamiento o indicador luminoso será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas a las puertas del tablero. El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada módulo estará identificado mediante señalización idéntica a la que figura en los esquemas y por la función de los equipos internos. La altura de las letras y el texto será de 30mm.

Todos los cables deberán contar con identificación en ambos extremos.

Se proveerá una copia del unifilar, (plastificada) del tablero con la misma identificación que tiene en el tablero para permitir una rápida interpretación en el caso de realizar mantenimiento. Todos los elementos internos del tablero estarán claramente identificados con la referencia al equipo que protejan y/o comandan. Asimismo se agregará una copia plastificada con las referencias que poseen los equipos dentro del tablero para poder identificar los mismos.

Los números de cable o su destino estarán inscriptos por marcas indelebles sobre los porta etiquetas antivibratorios solidarios al precinto y sobre los dos extremos mediante anillos de colores codificados correspondientes a los planos suministrados de forma que sean legibles al abrir la celda). Las dos extremidades de cada conductor estarán señalizadas.

Las vainas, camisas, anillos de señalización se adaptarán a la sección de los conductores.

Identificación según el color

Se deberá respetar la selección de la identificación por tipo de cable, según el color indicado a continuación y/o de los cables existentes.

Circuito potencia alterna o continua.....negro

Circuito auxiliar alterna(comando).....rojo

Circuito auxiliar continua(comando).....azul oscuro

Circuito de teletransmisión (falla, señalización)...blanco

Circuito MBT de seguridad gris

Tierra.....verde/amarillo

Interruptor - Seccionador General

Cada tablero dispondrá de un interruptor automático general de entrada tetrapolar en caja moldeada de 25kA de Icu mínima.

Su capacidad nominal será del 150% que corresponda a la totalidad de la potencia instalada.

Interruptores, Contactores y Guardamotores

Los contactores y guardamotores a utilizar serán de capacidad no inferior a la asignada para una coordinación tipo 2, para la intensidad nominal que circula por el circuito que comande.

Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos estarán contruidos bajo norma IEC 947, con curvas de disparo B, C o D de acuerdo al tipo de aplicación, y con una capacidad de corte mínima asignada de 10kA.

Relés

Los relés auxiliares y repetidores podrán ser del tipo enchufables en zócalo con bornera a tornillo o resorte de fijación, siendo instantáneos o temporizados.

Deberán tener 4 contactos inversores con visualización mecánica, estar munidos de un diodo integrado al zócalo contra auto inducción, e indicar el estado abierto o cerrado del relé.

Se adaptarán en función de las tensiones y corrientes que conmuten. Estarán provistos de una llave de test de forzado de impulsos y visualización de estado. Cada relé no tendrá más que dos conductores por borne mientras el constructor no autorice una cantidad mayor.

Borneras

El borne de conexión que constituye la bornera de conexión tendrá un punto de prueba y deberá estar identificado mediante señalización numerada (la misma que el plano).

La fijación con sistema de conexión rápida a resorte sin tornillo tipo "climpcage". En caso de ser bornera fusible ésta deberá tener indicación de estado. Se proveerán dos (2) veces la cantidad de fusibles instalados como repuestos.

Las borneras escalonadas no están permitidas y a su vez no habrá más de un conductor por entrada o salida de cada borne.

Las borneras relacionadas por un mismo circuito deberán estar agrupadas e identificadas. Las borneras de los circuitos de seguridad deberán ser completamente diferentes de los otros circuitos.

Iluminación interior de tableros

Un (1) equipo a led tipo Iluminación de Emergencia de 20w en cada módulo, permitirá la correcta visualización de los componentes del tablero, aún en caso de falla de energía, al abrir la puerta.

Corrección de factor de potencia

La compensación de la energía reactiva deberá ser individual por cada motor y el Coseno Phi será mayor a 0,98.

Deberá realizarse un análisis previo sobre la influencia de las armónicas originadas por los aparatos electrónicos instalados (arrancadores suaves, UPS, etc.), de modo de seleccionar y dimensionar adecuadamente al equipamiento necesario.

El equipo se instalará en un gabinete metálico independiente o en su defecto en una columna exclusiva con separación metálica en sus laterales, en el caso de instalarse dentro de un armario.

Los capacitores serán Siemens Epcos o de marca similar de igual calidad, cada paso (capacitor o grupo de capacitores) estará protegido por fusibles de alta capacidad de ruptura y serán aptos para redes con alto contenido de armónicos.

Los pasos serán operados por medio de contactores especiales para maniobra de corriente capacitiva. Los mismos deben contar con resistores o inductancias de pre-inserción para disminuir las corrientes de conexión de los capacitores.

Además, los pasos dispondrán de reactores de desintonizado en serie con los capacitores, en el caso que el tipo de instalación lo requiera por el alto contenido armónico.

Los capacitores deben contar con tres resistencias de descarga rápida (uno por fase) que aseguren la disminución de la tensión en bornes de los capacitores, a un valor menor de 75 V en menos de 3 minutos, según IEC-831.

Los capacitores deberán contar con un dispositivo antiexplosivo en caso de sobrepresión interna derivada de una falla no autorregenerable. Además, serán con dieléctrico de film de polipropileno metalizado, autorregenerables, secos, con envoltura metálica.

Cada una de las unidades capacitivas que componen los pasos del banco, deben ser trifásicas, de manera que, en caso de una falla eventual de una de ellas, el banco quede funcionando con la potencia remanente, pero en forma equilibrada en sus tres fases.

El fabricante de los capacitores deberá garantizar el funcionamiento para una tensión de servicio máxima permanente de 440V y hasta una temperatura ambiente de hasta 55 °C (categoría D), sin disminución de su vida Útil.

Los capacitores deben contar con protocolos de ensayos de tipo según IRAM 2458, IEC-831 o VDE 0560/41, incluyendo el ensayo de durabilidad y el del dispositivo antiexplosivo.

Ventilación – Refrigeración

La ventilación de cada tablero de comando dispondrá de: termostato, filtros antipolvo, forzadores en la parte inferior y ranuras de salidas en la parte superior, respetando el grado IP especificado. Asimismo deberá realizarse la ventilación forzada de la Sala de tableros, con aire proveniente desde el exterior a través de los respectivos filtros.

Comprenderá la ingeniería de diseño del sistema de ventilación y presurización, consistente en:

Determinación de cantidades de aire refrigerante de acuerdo a balance térmico.

Selección de filtros y prefiltros.

Ventilación permanente en una o dos etapas: una de baja para mantener presurización positiva y bajar temperatura por baja circulación, y otra etapa de alta circulación para mantener óptimo intercambio de calor con altas temperaturas exteriores.

Control por termostato.

El Proveedor / Contratista deberá garantizar que la temperatura interna del tablero sea menor de 40 °C.

Puesta A Tierra y Protección Contra Sobreteniones

Comprenderá la puesta a tierra y al sistema interno de reducción de sobreteniones transitorias.

Normas y Recomendaciones de Referencia

De acuerdo a las últimas ediciones en vigencia de las normas IRAM 2281, IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IEC 61643-1:2005 y del Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Sistemas de Puesta a Tierra

El diseño de cada sistema de puesta a tierra, y de las tensiones admisibles de contacto y de paso, serán de acuerdo a las normas IRAM 2281.

La resistencia de dispersión de cada nueva puesta a tierra (p.a.t.) a realizarse no deberá superar (2) dos Ohm, y de acuerdo a la topología del lugar, tipo de instalación y características del suelo, podrá ser en forma de malla, perimetral o en estrella.

Comprenderá la instalación de barra colectora de puesta a tierra, cámaras de inspección y la correcta accesibilidad a las tierras electrónicas y eléctricas, tendidas en canalizaciones en forma independiente, para su control y mantenimiento.

Para su construcción se deberá utilizar cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínima, cómo mínimo se hincarán 4 jabalinas de acero-cobre de 5/8" por 3 m de longitud de acuerdo a norma IRAM 2309 con cámaras de inspección de H°F° de 250x250mm. Todos los cruces de cables deberán estar unidos por soldaduras "cuproaluminotérmicas" según norma IRAM 2315, como así también los cables que salen de las jabalinas y/o malla para la puesta a tierra de los tableros y equipos serán soldados de igual manera.

Para las citadas soldaduras se utilizarán moldes nuevos, materiales de primera calidad y deberán ser realizadas por personal especializado.

Las malla de p.a.t. se colocarán a una profundidad mínima de 0.60m.

Las excavaciones que resulten necesarias para ejecución del sistema de p.a.t. se realizarán con elementos manuales y con estricto cuidado de modo de no afectar las cañerías y cables que pudieran estar enterrados en la zona. Posteriormente, los rellenos se efectuarán en capas de 20 cm compactadas.

Para permitir la medición y verificación periódica del sistema de p.a.t. se montará una pieza de desconexión, formada por una planchuela de cobre desnudo de 60x30x4mm a la que se conectará por una parte la línea de protección y por otro el extremo a la jabalina. La conexión entre la pieza de desconexión y la jabalina se realizará con soldadura cuproaluminotérmica. El conductor de la línea de tierra o protección se conectará en la cámara de la jabalina a la pieza de desconexión con terminales a compresión de indentación profunda.

Comprende las mediciones de las magnitudes de puesta a tierra y protocolos, de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2281-2:2002. Las mismas se realizarán con instrumental NORMA UNILAP GEO X, Fluke Kit 1625, Metrel MI 2124 o similar con certificación en laboratorio oficial en vigencia.

Sistema de Protección Interior Contra Sobretensiones

Se deberán instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), de marca DEHN en la alimentación eléctrica para protección general de cada tablero de comando de Clase II.

Además deberá instalarse un tercer nivel de protección fina más filtro de red para protección contra perturbaciones simétricas y asimétricas de la UPS y/o equipamiento crítico, tipo DEHN rail 230 FML + NF10.

En el caso que las citadas protecciones no dispongan de fusibles incorporados, deberán anteponerse seccionadoras fusibles NH de marca Siemens de adecuados calibres.

Características de los limitadores de sobretensión SPD Clase II

<i>SPD para cada Tablero de Comando</i>	<i>Descargador modular de sobretensiones tetrapolar con indicación de estado local y remota</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	II
Tipo	DEHN DG TT H230 400LI o superior
Un	230/400V
Corriente nominal de descarga (8/20) I _{max}	65kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 3 etapas (operativo, cambio, desactivado)
Tipo de red	TT
Señalización a distancia	Contacto conmutado libre de potencial
Accesorio	1 módulo de protección de repuesto

<i>SPD para equipos críticos (UPS)</i>	<i>Descargador bipolar o tetrapolar de sobretensiones más filtro de red</i>
Norma	IEC 61643-1
Clase	III
Tipo	DEHN Rail 230 FML + Filtro NF10
Un	400/230V según corresponda
Corriente nominal de descarga (8/20) I _{max}	5kA
Nivel de protección Up (L-PE; N-PE)	<1,25 kV
Tiempo de respuesta	<25ns
Indicación de servicio	Local 2 etapas/ Remota mediante contacto conmutado libre de potencial
Tipo de red	TT/TNS según corresponda
Accesorio	1 equipo de repuesto con filtro

Alimentación Auxiliar (UPS) y Transformador de Aislación

Por cada nuevo tablero de comando:

Una (1) fuente de energía ininterrumpida (UPS) que proveerá de alimentación a los equipos necesarios ante un corte de energía.

La salida de la fuente ininterrumpida será de tipo senoidal. Además, no producirá perturbaciones en la red de alimentación que pudiesen ocasionar daños en los sistemas que alimenta.

La fuente ininterrumpida de energía será dimensionada de forma tal que permita alimentar durante 2 hs la suma total de los consumos de los equipos que abastece. El proveedor deberá presentar la memoria de calculo que avale la elección de las características particulares de la UPS.

Serán alimentados por dicha fuente el PLC, sus sensores, la fuente de 24 VCC, la terminal gráfica y los equipos de comunicación. Se incluirán dentro de los equipos que necesiten alimentación de la fuente ininterrumpida, a todos aquellos equipos que así lo especifiquen otras secciones de la presente especificación.

Deberá especificarse el tipo de mantenimiento necesario, listado de piezas críticas y dónde pueden obtenerse los repuestos y servicio técnico oficial, en localidades aledañas.

Ante salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red.

La alimentación de la UPS será a través de un (1) transformador de aislación con primario en 380 Vca ($\pm 5\%$) y secundario con topes en: 200, 220 y 240 Vca para una potencia mínima de 440 VA.

La alimentación al transformador se hará por medio de una llave termomagnética marca MerlinGerin o de similares características, bipolar de 2 A y curva D.

Por otra parte, según el valor de la tensión entre las fases del primario, se usarán los bornes de 0 y 200 Vca ó 0 y 220 Vca para alimentar la UPS y desde ésta el resto de los equipos de Automatismo y Telegestión del Tablero.

Todas las conexiones se realizarán en borneras correctamente seleccionadas, identificadas y con un reserva disponible de 30%.

También se proveerá e instalará en la bobina del transformador un protector térmico en cápsula metálica, conectado a los circuitos de salida del transformador. La temperatura de corte será de 95 °C, que deberá ser menor a la T° admisible del citado transformador. Se deberá reportar esta señal al PLC y al SCADA (independiente de la falta de tensión de red)

Los detalles de montaje y conexión del transformador, deberán ser consultados con la inspección de obra.

La UPS deberá contar con un protector de sobretensión que actúe sobre su alimentación, según lo indicado en el ítem de protección contra sobretensiones.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS UPS:

La tecnología del UPS será verdadero on-line, doble conversión, voltaje y frecuencia independiente (VFI) de acuerdo con las normas EN 62040-3:2001.

El sistema de UPS deberá ser con tecnología IGBT PWM, no se aceptarán equipos tiristorizados.

El sistema UPS deberá suministrar energía de CA regulada de forma continua a las cargas que éste alimente de forma independiente a las variaciones de tensión o frecuencia, picos, transitorios, cortes y micro-cortes según lo indicado en el presente pliego de especificaciones técnicas particulares en forma continua e ininterrumpida.

Baterías

El sistema de baterías se diseñará para que la UPS pueda soportar una carga de 500VA (f.p. 0.8) para un mínimo de 15 minutos a temperatura ambiente de 25 °C.

Los bancos de baterías estarán compuestos por celdas herméticas del tipo plomo-calcio de electrolito absorbido y estacionario, retardantes de la llama que permitan que el UPS se pueda instalar dentro un tableros con equipamiento electrónico.

La vida media de diseño de la batería será de 5 años o de 250 ciclos completos de descarga como mínimo. El equipo se deberá ajustar a un voltaje mínimo por final de autonomía según la duración de la descarga para evitar descargas profundas de los bancos de baterías.

Además, las baterías deberán ser configuradas en dos ramas, cada rama con su correspondiente interruptor de modo que en el caso de fallo de una rama de baterías se pueda aislar a la misma para su reparación ó ensayo sin interferir con el funcionamiento normal de la UPS a la cual está conectada.

Prueba automática de la batería

El UPS dispondrá de pruebas automáticas y periódicas de la batería (al menos una al mes), a una hora y día programado por el usuario. Dicho test podrá ser activado y desactivado por el usuario.

Si durante el test se detecta un fallo de la batería, el UPS retornará inmediatamente al modo normal, indicándose de forma visible y audible la condición de fallo. No se enviará ninguna indicación audible o remota (vía serie/contactos) de la prueba de la batería durante la duración de la misma.

El test se producirá sólo si no existen otras condiciones de alarma presentes y si la batería está cargada, al menos, al 90% de su capacidad.

CONDICIONES AMBIENTALES

El sistema UPS estará diseñado para permitir su funcionamiento continuado con plena carga sin degradación de su fiabilidad, características de funcionamiento o vida de servicio en las siguientes condiciones:

Rango de la temperatura ambiente del UPS: 0 °C a 40 °C

Rango de temperatura de la batería: 20 °C a 25 °C

Humedad relativa a 20°C: hasta 90% sin condensación

7.3 Iluminación Interior, Exterior y Emergencia Predio Planta Potabilizadora-2° Módulo

Alcance

Comprende la iluminación exterior del predio (2° Módulo) e iluminación interior y de emergencia de la sala de tableros, y toda otra nueva dependencia que se ejecute. (bombeo de barro, sala de cloración, etc).-

Especificaciones

En el frente de cada tablero de iluminación deberá existir una llave conmutadora para iluminación exterior. Permite seleccionar el funcionamiento en manual – no funciona – automático. Un fotocontrol deberá encender las farolas para iluminación exterior cuando la llave selectora de funcionamiento se encuentra en la posición automática. En posición manual se alimentan directamente las luminarias lo que facilita las tareas de control de funcionamiento rutinarios (para ver si funcionan correctamente). El fotocontrol estará ubicado en uno de los laterales de la sala del Tablero General.

Los artefactos de iluminación serán de primera calidad y procedentes de fabricantes de reconocido prestigio en plaza.

El Contratista propondrá aquellos artefactos que, por sus características y tipo, considere más adecuados para cada uno de los locales a iluminar. Deberá tener en cuenta primordialmente el uso y destino de dichos locales.

Presentará muestras de los artefactos a proveer ante la Inspección de Obras, a los efectos de que ésta considere la adopción o rechazo de los mismos.

El alumbrado interior de la Sala de Comando se realizará con cañería de hierro negro semipesado tipo MOP, embutida en el techo y paredes hasta la acometida inferior al T° de la Sala.

El alumbrado interior en el sector de talleres se realizará con cañería de H°G° semipesado, a la vista en el techo y paredes.

El alumbrado interior de los sectores donde haya almacenados elementos que actúen como agentes de corrosión, se realizará con cañería de Polipropileno, a la vista en el techo y las paredes.

Se utilizarán artefactos estancos IP65, de 2x36W led con un equipo autónomo permanente de 1,5hs de autonomía para iluminación de emergencia. Este sistema se pondrá en servicio en el momento de corte de la energía eléctrica, facilitando la evacuación del personal e iluminando los lugares de riesgo.

El alumbrado exterior se efectuará con farolas y con columnas rectas de 8m con proyectores para iluminación general del predio y columnas rectas de 3.5m para iluminación para áreas externas de trabajo. Las canalizaciones eléctricas correspondientes se harán con cable subterráneo y por los cañeros hasta la acometida inferior al respectivo tablero.

En todos los casos se utilizará lámparas led de tal manera de cumplir con los valores de luminancia establecidos, o según las directivas que imparta inspección de obras.

El alumbrado exterior contará con una llave Manual-Automático en el citado tablero y una fotocélula en la pared lateral de la Sala que efectuará el ciclo de encendido apagado en forma automática.

La iluminación debe cumplir los requerimientos de la Ley 19587 y su Decreto Reglamentario 351/79-Anexo IV (basado en Normas IRAM-AADL J 20-06).

Para las áreas de trabajo tanto diurnas como nocturnas se mantendrán, relaciones de iluminancias y uniformidad de iluminación, de acuerdo a lo establecido en el Anexo IV de dicho Decreto.

El Contratista fijará las luminarias de acuerdo con el cálculo luminotécnico, tomando como base los siguientes valores mínimos promedio de iluminación, referidos a un plano teórico ubicado a 0.80m sobre el nivel de piso de los locales.

El Contratista verificará que los niveles lumínicos sean como mínimo los siguientes:

AREA	NIVEL LUMINICO (lux)
Iluminación Interior	300
Iluminación Exterior	50
Iluminación Emergencia	20

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma Global (Gl.), al precio unitario del contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos que demanden la provisión de materiales, mano de obras y herramientas necesarias para realizar el trabajo descripto (en la obra de toma, planta potabilizadora y estación de bombeo) de acuerdo a las presentes especificaciones y a las normativas vigentes.

No recibirá pago adicional alguno tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesarias para dejar en funcionamiento del Sistema de Iluminación de las obras.

7.4 Canalizaciones y Cableados

Alcance

Comprende la provisión y mano de obra, para la correcta ejecución de todas las canalizaciones y cableados, correspondientes al 2° Módulo Potabilizador y dependencias anexas (bombeo de barros, sector de cloro, estación de bombeo, etc).

Incluye asimismo la canalización y cableado desde el TGBT existente de planta, hacia el nuevo TGBT del 2° módulo y nuevo TGBT de EB de Barros. De la misma manera se considera un nuevo cableado considerando la potencia requerida en la EB agua Tratada.

Alimentación de los TGBT's: El cable a utilizar será subterráneo tetrapolar de Cu tipo Sintenax Valio con una sección que no podrá ser inferior de CS 3x95+1x50(PE) mm². La longitud estimada del tendido total es de 180 m aproximadamente, la misma deberá verificarse con exactitud en obra. La longitud y sección del cable de alimentación dependerá de la ingeniería de diseño, que deberá presentarse para la aprobación de inspección de obras.

Especificaciones

Para la realización de los tendidos, que deban ejecutarse, se utilizarán caños enterrados de PVC de clase 6 o 3.2mm de espesor mínimo y de 110mm de diámetro, con cámaras de tiro subterráneas, y dejando en su interior una tanza que facilite el tendido de los cables. En los cruces de calle, en el caso que sea necesario realizarlos, se dispondrá de cámaras a ambos lados y de caño camisa de hierro dúctil.

Los tendidos de fuerza motriz e iluminación irán por el mismo caño, y los de control para señales analógicas y digitales en forma independientes. En ningún tramo se podrá efectuar el tendido por el mismo caño de señales analógicas de 4-20mA conjuntamente con las digitales de 220V o fuerza motriz e iluminación.

La tracción necesaria durante el tendido, deberá efectuarse mediante una manga aplicada sobre el conductor, evitándose la aplicación de esfuerzos sobre las capas aislante y protectora.

Los cables para la alimentación de bombas serán conducidos por caños de PVC o H G°, según corresponda por el tipo de instalación, que serán ampliamente dimensionados para facilitar un eventual agregado o reemplazo de los cables, y la ventilación de los mismos.

Además, se agregarán caños independientes para los circuitos de comando y señal, y deberá contar con un hilo o tanza testigo, no degradable.

En la cabina o salas de tableros los caños serán sellados en su entrada con espuma de poliuretano salvo el de ventilación que solo deberá contar con un filtro que impida el ingreso de insectos.

Todos los conductores deberán ser identificados en ambos extremos mediante dispositivos indelebles (perlinas, cartelitos, rótulos, cintas, etc.), que serán colocados a no más de 10 cm del extremo del cable. Todos los cables serán identificados mediante dispositivos colocados en sus extremos y cada 3 m a lo largo de su longitud

La profundidad de las canalizaciones subterráneas para la implantación de los ductos o caños de tendidos eléctricos será de 0.60m del nivel del terreno, con una pendiente 1% y malla de protección. En caso de interferencia con los caños de agua, se procederá a profundizar los citados ductos de manera de asegurar una distancia de 0.15m de tierra entre los mismos. Para tendidos mayores a 50 metros se deberán intercalar cámaras de paso.

Las cámaras serán de mampostería de ladrillos, interiormente con revoque hidrófugo, piso de tierra compactada y con 0.10m de granza partida para permitir la evacuación natural de filtraciones de agua. Tendrán marco y tapa de chapa rayada de 4mm de espesor mínimo, con bisagras, con terminación de dos manos de antióxido al cromato de cinc y tres de esmalte sintético color Amarillo. Las mismas se construirán de igual forma y con las siguientes dimensiones: 0.5x0.5x0.7m.

En el ingreso y egreso de los cables a los caños en las cámaras con riesgo de inundación, una vez efectuados los ensayos de puesta en marcha se los sellará con poliuretano expandido o similar de manera de asegurar la estanqueidad y evitar posibles inundaciones que pudieran afectar a la instalación por derrames de agua.

Tendido en el interior de las Salas

Fuerza Motriz y Señales digitales 220V, se utilizarán bandejas portacables, tipo escalera, de 150-200mm de ancho y de 64mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento anticorrosivo de cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo de P.A.T. de 1x16mm² de sección como mínimo engrapado cada 1m aproximadamente y conectado rigidamente a la barra de P.A.T. de las respectivas Salas.

Para las señales analógicas se tenderán bandejas portacables, tipo chapa perforada, de 100mm de ancho y de 50mm de ala con todos los accesorios de tipo estándar, sean cuplas de unión, curvas horizontales y verticales, etc. Tendrán tratamiento por cincado electrolítico. En todo su recorrido se tenderá un cable de cobre desnudo para la P.A.T. de 1x6mm² de sección como mínimo instalado de forma similar lo indicado anteriormente.

Las acometidas a motores, sensores y niveles: serán estancas y se montarán con caños de H°G° de adecuada sección, prensacables, cajas de aluminio IP65, tuercas y boquillas de Al fundido. En las cajas de aluminio se

montarán las borneras de tipo COMPONENTE para la transición entre los cables provistos con el equipamiento y las acometidas a los respectivos tableros.

Cables de fuerza motriz de baja tensión

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas de tensión menor o igual a 1 kV, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares.

Abarcando a la línea de alimentación de energía eléctrica en baja tensión 3x380/220V-50 Hz, desde el Tablero general, en el pilar de medición hasta el Tablero de Comando, incluyendo las alimentaciones hasta los distintos equipos y motores.

El dimensionamiento de los conductores eléctricos se realizará considerando una sobrecarga en los circuitos del 25% como mínimo de la potencia total instalada, y para estas condiciones de cálculo, la caída de tensión porcentual no será mayor del 3% para iluminación y del 5% para fuerza motriz, tomando desde el tablero general hasta el consumo más alejado; la densidad de corriente no deberá sobrepasar los valores prescritos para cables aislados instalados en cañerías, en el reglamento para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina y en la Norma IRAM 2178 en lo referente a cables subterráneos.

En las canalizaciones subterráneas, los cables directamente enterrados serán del tipo armado. Si los cables se instalan en conductos, bandejas, tubos y otros elementos aptos para protegerlos mecánicamente, se podrá prescindir de la armadura, pero no de la vaina hermética; la misma será revestida con material plástico aislador resistente a los agentes químicos, para impedir corrosiones electrolíticas entre la vaina y la cañería si ambas son metálicas. La aislación será entonces de polietileno reticulado o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Además, los cables deberán soportar adecuadamente las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también la caída de tensión desde los bornes del pilar de entrada hasta las cargas, no deberá superar los valores recomendados de acuerdo al tipo de carga.

Para el cálculo de la caída de tensión admisible en los cables deberá tenerse en cuenta la potencia máxima requerida por los distintos tableros y los dispositivos que de él sean alimentados.

El Contratista deberá presentar la justificación técnica de las secciones adoptadas (verificación al calentamiento para las condiciones de instalación adoptadas y verificación de la caída de tensión).

Servicios complementarios de la Estación de Bombeo

En la Estación de Bombeo se consideran, como Servicios Complementarios todos los elementos eléctricos necesarios que garantizan el correcto funcionamiento de la estación, conforme a las previsiones del anteproyecto, el contratista deberá tener en cuenta para el cálculo las potencias asociadas a estos equipos, esto es:

Comando de los actuadores de válvula

Si correspondiera, el Contratista deberá realizar los comandos de dichas válvulas, empleando dos inversores de marcha trifásicos 3x380Vca, montados en un tablero alojado cerca de las bombas. Sobre el frente del tablero, se ubicarán selectoras de mando, Local/Remoto y pulsadores de Operación manual, Abrir, Cerrar y Parar. Cuando la selectora de modo se encuentre en la posición Local, las válvulas podrán operarse solo desde los pulsadores y en

forma Remota, la RTU, comandara la apertura y cierre de las válvulas. Sobre el frente del tablero, se representarán en forma luminosa, los estados de las válvulas, Abierta, Cerrada, Abriendo, Cerrando y Falla.

Los inversores de marcha de cada válvula, contarán con una protección guardamotor de calibre adecuado a la potencia del motor de la válvula.

Forma de medición y pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento todos los tableros de la planta, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

Se aclara que no recibirá pago adicional alguno por tareas no especificada en el presente Artículo, pero necesaria para dejar en funcionamiento los tableros de comando.

Nota importante:

Las cantidades consignadas en la descripción del presente ítem como, asimismo, las características técnicas dadas a cada uno de los elementos, deben ser consideradas mínimas y sujetas a la verificación y ajuste a través del proyecto ejecutivo, no procediendo reconocimiento particular alguno en caso de ser necesario modificar positivamente, tanto cantidades como características de tales elementos que superen las previsiones hechas en el presente pliego ni en la oferta que se efectúe.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

**SEGUNDO MODULO DE TRATAMIENTO Y PROVISIÓN
A**

BARRIOS COLASTINÉ NORTE Y VILLA CALIFORNIA

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(6 Rubro A)-

-(5 Rubro B)-

AUTOMATISMO Y TELEGESTION

Índice

1. OBJETIVO	3
2. CAPITULO 1	4
2.1. INTRODUCCIÓN	4
2.1.1. <i>Equipos de comunicaciones:</i>	6
2.1.2. <i>Sistema de supervisión:</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.1.3. <i>Sistema de adquisición:</i>	7
2.1.4. <i>Sistema redundante:</i>	7
2.1.5. <i>Centro de control de motores (CCM):</i>	8
2.1.6. <i>Cisternas:</i>	9
3. CAPITULO 2	10
3.1. INTRODUCCIÓN	10
3.1.1. <i>Sistema 1 - PLC Toma</i>	11
3.1.2. <i>Sistema 2. Planta de Tratamiento</i>	13
3.1.3. <i>Sistema 3 – Estación de Bombeo Agua</i>	25
4. CAPITULO 3	31
5. CAPITULO 4	49
6. CAPITULO 5	52
7. CAPITULO 6	56
8. CAPITULO 7	60
1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CADA ITEM	67
4.1 SISTEMA DE AUTOMATISMO	67
4.1.1 Sistema de Control PLC	67
Alcance.....	67
Forma de pago.....	68
4.1.2 Sistema de comunicación por fibra óptica:	68
Alcance.....	68
Forma de pago.....	68
4.1.3 Canalización y cableado:	69
Alcance.....	69
Forma de pago.....	69
4.1.4 Automatismo Bombeo a Tanque elevado-Las Paltas:	70
Alcance.....	70
Forma de pago.....	70
4.1.5 Programación y puesta en marcha.....	70
Alcance.....	70
Forma de pago.....	71
4.2 RED DE FIBRA ÓPTICA.....	71
4.1.6 Instalación de Fibra Óptica en tritubo enterrado	71
Alcance.....	71
Forma de pago.....	73

OBJETIVO

El objetivo de este documento es el desarrollo de un sistema de control y supervisión para el sistema de “Acueducto de la Costa-Ampliación 2° Modulo Potabilizador y Abastecimiento a barrios Colastiné y Villa California”.

Se describirá:

- El sistema a implementar
- El Hardware a utilizar.
- Las interfases gráficas
- El desenvolvimiento del software, tanto del PLC, I/O remotas, bases de datos, etc.
- Desarrollo del software de supervisión, códigos, pantallas, bases de datos, etc.
- Instrumentos a utilizar, diagramas de conexión, típicos de montaje, etc
- Red de comunicación, tendido y características.

El documento tendrá la siguiente estructura:

Capítulo 1.

Introducción

Capítulo 2.

Arquitectura del Sistema. Áreas de la planta consideradas. Especificación del Hardware a utilizar. (Descripción de I-O, Configuración de c/u de los PLCs, Servidores y PCs a utilizar, etc)

Capítulo 3.

Red de comunicación del sistema. Estructura y especificación de la fibra óptica a utilizar. Especificación de los elementos constitutivos de la red.

Capítulo 4.

Gabinetes de control. Descripción del equipamiento utilizado. Desarrollo de los gabinetes. Planos típicos de los diferentes tipos de gabinetes utilizados. Ubicación de los mismos.

Capítulo 5

Se describirán las características de los software a proveer, tanto para el SCADA de proceso como del PLC. Los parámetros de programación de los mismos.

Capítulo 6

Instalación y canalizaciones de Comando. Indicación para la instalación de comando de tanto para la planta de tratamiento como para las cisternas.

Capítulo 7

Detalle de los Instrumentos a proveer.

1. CAPITULO 1

1.1. INTRODUCCIÓN

Se proyectará la topología y sistema de telegestión y control de una planta de tratamiento de agua (Potabilizadora), las cisternas y estación de bombeo presentes en el acueducto de distribución del agua potabilizada.

El sistema de control y supervisión estará constituido por 3 sub-sistemas. El primer sub-sistema será el encargado del suministro de agua cruda, el segundo sub-sistema operará y supervisará la planta potabilizadora, y el tercer sub-sistema será el encargado operar y supervisar los ramales del acueducto. Todos los sub-sistemas estarán ~~todos~~ comunicados por intermedio de fibra óptica conformando diferentes redes, la cuales estarán unidas al anillo de fibra óptica a instalar en la planta potabilizadora.

La primera red comunicará la estación de toma de agua cruda, con la planta de potabilización, la segunda red, comunicará todos y cada uno de los PLC que de la planta de potabilización y PC's de supervisión, formando un anillo redundante, la tercera red, estará conformada en esta etapa por un segmento, correspondiente a un ramal del acueducto, hacia las cisternas de Colastiné y Villa California.

Cada nodo de la red (cisternas, estaciones de bombeo, planta potabilizadora, toma, SCADA, etc), contará con un transceptor de fibra óptica monomodo, de forma que cada PLC y/o PC, pueda conectarse a la red y ejecutar las operaciones de control y supervisión.

Las operaciones a efectuar, estados y magnitudes a medir en cada nodo, serán monitoreadas por un sistema SCADA compuesto por SERVIDORES, y clientes, ~~uno~~ para manejo del acueducto, de la planta potabilizadora, toma y laboratorio, el sistema proveerá la información de cada estación, estado, alarmas, parámetros del sistema, fallas de comunicación, etc. Estos valores serán almacenados en la base de datos del software, permitiendo la posterior revisión de los mismos. Los parámetros a almacenar como históricos serán: Fallas, aceptación de alarmas, parámetros críticos (presión, caudal, intrusión en estaciones remotas), eventos tales como marcha y parada de bombas, etc.

El sistema SCADA permitirá la observación de parámetros y operación del acueducto en tiempo real y operación manual por parte de los supervisores del acueducto. Además de reunir la información de las distintas estaciones, deberá ser posible el intercambio de información entre ellas, a fin de permitir el funcionamiento de las distintas bombas de acuerdo a las necesidades del acueducto.

La red deberá permitir la programación, mantenimiento del programa de los PLC en forma centralizada desde las estaciones de ingeniería ubicadas en la planta de potabilización, con el acueducto funcionando.

Cada estación del acueducto contará con un sistema de alimentación ininterrumpida UPS del tipo "ON LINE", con capacidad de funcionar con grupos electrógenos, salida senoidal, protección externa contra sobretensiones, capacidad de operar motores y válvulas según se requiera con una autonomía mínima de 6 horas. En caso de salida de servicio por descarga de batería u otra falla menor que no implique riesgo de rotura, la UPS deberá reponer su funcionamiento automáticamente al volver la alimentación de energía de red.

En la planta potabilizadora, estaciones de bombeo, toma y cisternas se utilizarán PLC's tipo Schneider Electric, tipo M340 (gama media), M221 (inicio de gama) o similar prestación, con capacidad comunicación ethernet.

Características a cumplir por los PLC de gama media:

En el interior del Tablero de Control se deberá alojar un PLC de control de nuevo que realizará la concentración de los datos de los sensores y el comando automático de las bombas.

Será con alimentación en 220 Vca. Sus módulos se adecuarán a las necesidades de entradas y salidas requeridas para relevar y comandar los dispositivos necesarios. El procesador será una CPU con puerto de comunicación con protocolo Modbus Ethernet para integrarse a la red Industrial de ASSA en el Acueducto de La Costa, con tarjeta de memoria SD para contener el programa; la fuente de alimentación estándar de potencia mínima 35 W; el backplane como mínimo de 8 slots (siempre que quede al menos 1 slot libre para futuras ampliaciones, caso contrario, deberá tener 12 slots), y un módulo de comunicación con protocolo Modbus Ethernet para integrar los accionamientos eléctricos y/o para redundancia de comunicación.

No se permitirán montajes en otras posiciones que las recomendadas por el fabricante.

Las entradas analógicas deberán poseer las protecciones adecuadas. Todas las entradas y salidas que tengan comunicación con dispositivos exteriores al tablero se conectarán a borneras y luego serán conectados a sus respectivos dispositivos. Todas las entradas y salidas que no tengan uso quedarán conectadas a borneras.

Rack del PLC: Será como mínimo de 8 slots expandible por extensión directa hasta 4 racks. La fuente de alimentación del automatismo deberá estar instalada en el rack utilizando su bus para energizar los módulos que componen la configuración.

Procesador: Poseerá comunicación Serie y Ethernet, ambas en protocolo Modbus, 4 Mb y 1024 I/O. El software de programación será el mismo que utiliza la empresa para los automatismos ya instalados, por ejemplo, en el PLC operativo del Módulo Potabilizador N° 1.

Módulos de comunicación: Será al menos uno y poseerá comunicación Ethernet en protocolo Modbus TCP con capacidad de I/O Scanning de hasta 4096 words.

Los módulos de entradas / salidas digitales serán de 32 entradas digitales 24 Vdc Sink, y de 16 salidas digitales 24 Vdc respectivamente, con sus correspondientes cables preformados de 3 metros de longitud, 2 x 20 hilos. Para el caso de las entradas analógicas, debe proveerse al menos 1 Módulo de 8 Entradas Analógicas U/I In aisladas en tensión y corriente, Alta Velocidad. Cada módulo de entrada analógica se deberá proveer con su correspondiente bornera a tornillo de 20 puntos y en el caso que se requieran salidas analógicas, deberá proveerse Módulos de 4 vías con su correspondientes borneras de conexión.

La totalidad de las salidas digitales serán a relés repetidores para garantizar bajas corrientes de control y deberán estar protegidas según normas del fabricante.

Los módulos de entradas y salidas estarán dimensionados en cantidad de manera que el 20% de ellas se encuentren libres para futuros usos

Características a cumplir por los PLC inicio de gama:

En el interior del Tablero de Control se deberá alojar un PLC de control nuevo que realizará la concentración de los datos de los sensores y el comando automático de las bombas.

Será con alimentación en 220 Vca. Sus módulos se adecuarán a las necesidades de entradas y salidas requeridas para relevar y comandar los dispositivos necesarios. El procesador será una CPU con puerto de comunicación con protocolo Modbus Ethernet para integrarse a la red industrial del Acueducto de La Costa; capaz de controlar como mínimo 264 entradas y salidas; y un puerto de comunicación con protocolo Modbus Ethernet o RS 485 para integrar eventuales accionamientos eléctricos.

No se permitirán montajes en otras posiciones que las recomendadas por el fabricante.

Las entradas analógicas deberán poseer las protecciones individuales adecuadas. Todas las entradas y salidas que tengan comunicación con dispositivos exteriores al tablero se conectarán a borneras y luego serán conectados a sus respectivos dispositivos. Todas las entradas y salidas que no tengan uso quedarán conectadas a borneras.

Rack o base: Será como mínimo capaz de soportar 7 módulos de expansión. La fuente de alimentación del automatismo deberá estar instalada en el rack utilizando su bus para energizar los módulos que componen la configuración.

Procesador: Poseerá comunicación Serie y Ethernet, ambas en protocolo Modbus y 264 I/O. El software de programación será el mismo que utiliza la empresa para los automatismos ya instalados (como es el caso del software que, por ejemplo, ASSA utiliza para programar el PLC del actual tablero del PLC operativo en la Casa Química).

Módulos EA: Los módulos de entradas analógicas serán de 8 canales aislados.

Las entradas / salidas digitales sumarán un mínimo de 24 entradas digitales y 16 salidas digitales (como mínimo, la CPU/base con 24 entradas y 16 salidas digitales). Para el caso de las entradas analógicas, el mínimo de entradas analógicas se establece en 8, por lo que al menos debe proveerse 1 Módulo de 8 Entradas Analógicas U/I In aisladas Alta Velocidad.

Los módulos de entradas y salidas estarán dimensionados en cantidad de manera que el 20% de ellas se encuentren libres para futuros usos, por lo que, de requerirse más módulos para cumplir con ese porcentaje, los mismos serán de 32 o de 16 Entradas Digitales de 24 Vdc Sink y de 32 y/o 16 salidas a relé y/o de 4 u 8 entradas analógicas de alta resolución y/o módulos de 4 salidas analógicas. En todos los casos con sus correspondientes borneras de conexión.

La totalidad de las salidas digitales serán a relés repetidores para garantizar bajas corrientes de control y deberán estar protegidas según normas del fabricante.

1.1.1. Equipos de comunicaciones:

Serán especialmente diseñados para tareas de telemetría por fibra óptica, de última tecnología, comprobada eficiencia y amplia difusión en el país, que permitan una elevada velocidad de transmisión > 100MBPS, con software para diagnóstico, visualización de ganancia de cada tramo de fibra óptica, etc.

1.1.2. Sistema de adquisición:

Estará compuesto por controladores lógicos programables (PLC), con sus correspondientes placas de entradas y salidas, digitales y analógicas, con capacidad de comunicación por ethernet. Los mismos enviarán y recibirán datos a través de la red de fibra óptica, operarán las bombas, válvulas, obtendrán los datos de proceso, estados de equipos, intrusión, falla de energía, etc.

1.1.3. Sistema redundante:

En la planta potabilizadora el sistema de supervisión recolectará los datos de las distintas periferias, PLC, a través de un anillo de fibra óptica que permita la continuidad del servicio ante una rotura. Los switch utilizados en el anillado serán capaces de detectar el fallo y continuar operando por el tramo de fibra óptica que quede en funcionamiento, serán del tipo industrial administrable.

Para la conexión entre los Switch Ethernet con los nuevos PLC, Controladores, etc. y con las terminales HMI de cada tablero, se deberá utilizar cables de cobre FTP, conectores RJ45 blindados con conexión de malla y con el gabinete puesto a tierra.

Características técnicas a cumplir por los Switch Industriales administrables

El Contratista proveerá e instalará Switch Ethernet Industrial gestionado / administrable Ethernet TCP/IP con al menos 6 puertos siendo, 4 puertos de cobre (RJ45): 10BASE-T/100BASE-TX para cable de par trenzado blindado y 2 puertos de fibra óptica: 100BASE-FX para fibra óptica monomodo con las siguientes características técnicas:

- Deben ofrecer 2 modos de redundancia.
- Rango de temperatura operativa: de 0°C a 60°C.
- Montaje para carril DIN en entornos industriales.
- Gestión y configuración: a través de software, con funciones de seguridad de puertos y lectura/escritura de nombre de comunidad
- Protocolos de red principales:
 - Ethernet TCP/IP
 - MRP (Media Redundancy Protocol): Para la gestión de la redundancia de medios en topologías de anillo.
 - RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol): Para prevenir bucles en la red.
- Protocolos de gestión y seguridad:
 - SNMP (Simple Network Management Protocol): Para la gestión y monitorización de la red.
 - HTTP/HTTPS: Para la configuración y gestión a través de una interfaz web segura.
 - SSH (Secure Shell): Para acceso remoto seguro por línea de comandos.
 - Telnet: Para acceso remoto por línea de comandos (menos seguro que SSH).
 - SFTP/SCP: Protocolos para transferencia de archivos segura.

- RS232: Para configuración local a través de un puerto de consola.
- Otros servicios:
 - SNTP (Simple Network Time Protocol): Para la sincronización horaria de los dispositivos en la red.
 - LLDP (Link Layer Discovery Protocol): Para el descubrimiento de dispositivos vecinos en la capa de enlace.
 - VLAN: Soporte para redes de área local virtuales.
 - IGMP Snooping: Para una gestión eficiente del tráfico multicast.
 - FDR (Fast Device Replacement): Para un reemplazo rápido de dispositivos
- Longitud máxima del cable entre dispositivos:
 - 100 metros para los puertos de cobre (RJ45).
 - 32500 metros para los puertos de fibra óptica utilizando fibra óptica monomodo (9/125 μ m).
- Entorno
 - Temperatura ambiente de funcionamiento 0...60 °C
 - Humedad relativa 10...95 % sin condensación
 - Grado protección IP: IP20
 - Directivas: 2014/35/EU - directiva de bajo voltaje; 2014/30/EU - compatibilidad electromagnética
 - Normas: UL 61010; EN/IEC 61131
 - Certificaciones: CE, UL, RCM

1.1.4. Centro de control de motores (CCM):

Los CCM formarán parte de algunos de los tres sub-sistemas que compone el proyecto, (Acueducto, Planta y Toma). Cada CCM dispondrá de un PLC o una periferia del PLC (I/O remotas), conectado al anillo de fibra óptica en caso de tratarse de un PLC, o a una red de entradas/salidas para el caso de periferia descentralizada, en el caso de que el CCM disponga de equipos con capacidad de comunicación (arrancadores progresivos o variadores de velocidad), los mismos deberán comunicarse vía Switch Industriales no administrables con el PLC de control, a fin de permitir tomar datos de los mismos (fallas, mediciones, eventos), como también operar los mismos (arrancar o parar). La conexión entre los arrancadores progresivos o variadores de velocidad y los equipos de comunicación y el Switch deberá utilizar cables de cobre FTP, conectores RJ45 blindados con conexión de malla y con el gabinete puesto a tierra.

Características técnicas a cumplir por los Switch Industriales no administrables

El Contratista proveerá e instalará Switch Ethernet Industrial, con ocho puertos RJ45 en cada tablero de control que se requiera.

La interconexión física para la comunicación entre el PLC, HMI y demás controladores con los equipos de comunicación se realizará con sus puertos Ethernet, y la programación de la comunicación se realizará bajo el protocolo ModBus / TCP-IP, utilizando el puerto Ethernet de la CPU de cada PLC.

Características del nuevo Switch Ethernet industrial a proveer por el Contratista:

- Tipo de producto o componente Conmutador no gestionado TCP/IP Ethernet
- Protocolo de puerto de comunicación: Ethernet TCP/IP
- Puerto Ethernet 10 / 100BASE-TX – 5 / 8 puerto(s) cable cobre según corresponda
- Número máximo de conmutadores en cascada Ilimitado
- Tipo de conexión integrada: RJ45 blindado cable cobre
- Medio de soporte de transmisión: Cable par trenzado blindado CAT 5E para cable cobre
- Máxima longitud del cable entre dispositivos: 100 m cable de cobre
- Tensión de alimentación 12...24 VCC
- Límites de tensión de alimentación 9,6...32 V SELV CC
- Conexión eléctrica: Conector extraíble 3 vías alimentación
- Soporte de montaje: Perfil DIN simétrico de 35 mm
- Marcado: CE; UL; RCM
- Señalizaciones frontales
 - Fuente de alimentación: 1 LED (verde)
 - Velocidad de datos (ETH LINK): 1 LED por canal (amarillo)
 - Estado enlace: 1 LED por canal (verde)
- Entorno
 - Temperatura ambiente de funcionamiento 0...60 °C
 - Humedad relativa 0...95 % sin condensación
 - Grado protección IP: IP30
 - Directivas: 2014/35 / EU - directiva de bajo voltaje; 2014/30 / EU - compatibilidad electromagnética
 - Normas: UL 61010; EN/IEC 61131
 - Certificaciones: CE, UL, RCM

1.1.5. Cisternas:

Cada una de las cisternas estarán supervisada por un PLC, con puerto de comunicación Ethernet y cantidad de entradas/salidas necesarias, instalado en un gabinete diseñado para tal fin, que reportará las alarmas, estados y mediciones efectuadas en cada una de las cisternas, al sistema de adquisición (SCADA) y al PLC central del sistema de bombeo y/o al PLC ubicado en las estaciones de bombeo para realizar los enclavamientos y operaciones de cada una de las cisternas.

2. CAPITULO 2

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analizarán las diferentes señales, para definir las entradas – salidas de los diferentes sectores, luego se definirán los modelos de los diferentes PLCs y las configuraciones de los mismos.

Finalmente, se definirá las características de los servidores y PC que se utilizarán como Work Station empleadas, para finalizar definiendo la arquitectura solicitada.

Señales a considerar

Se contemplan las siguientes áreas a controlar:

Sub-Sistema 1. – Suministro de agua cruda

- PLC de Toma.

Sub-Sistema 2. – Planta de Tratamiento

- PLC's Preparación, controlan y supervisan las siguientes áreas:
 - Cámara de ingreso
 - Dispersores primarios, secundarios y terciarios
 - Floculadores
 - Sedimentadores.
 - Filtros
 - Y el resto de áreas anexas o equipos necesarios para el normal funcionamiento del 2° Modulo Potabilizador

Sub-Sistema 3. – Acueducto

- PLC Estaciones de bombeo.
- PLC Cisternas

En el Centro de Control ubicado en el edificio de Supervisión y Control de la Planta de Tratamiento se recibirán las señales de las variables medidas y se podrán disponer las acciones de comando de la Planta y en caso de falla, se deberá tener la opción de manejo manual, sin intervención alguna del PLC. Por lo tanto, todo accionamiento que se instale en los 3 sub-sistemas deberá poseer una llave manual / 0 / automático, cuando esté en manual deberá funcionar totalmente independiente del PLC, en cero libre de tensión para mantenimiento y en automático para ser comandado por el PLC correspondiente.

2.1.1. Sistema 1 - PLC Toma

Introducción

El sub-sistema 1, obra de toma, consiste en la supervisión y control en forma remota de los equipos instalados para la captación de agua cruda.

Junto con el comando de los equipos, se realizará un control de los parámetros de calidad del agua captada.

Los equipos intervinientes en la obra de toma, son:

- Tres bombas (se colocan en esta etapa) para la impulsión de agua cruda, todas ellas comandadas por variadores de velocidad.
- Tres válvulas mariposas electro comandadas.
- Bomba toma muestra.

Se prevé realizar un control inteligente de los equipos principales, considerando instalar los variadores y arrancadores en red con el PLC de control, utilizando el puerto Ethernet del PLC a instalar, para la lectura de los parámetros de funcionamiento del variador y/o arrancador, mientras el control de marcha / parada de los mismos se realizará por medio de entradas salidas digitales del PLC y la regulación mediante salidas analógicas 4 a 20 mA del PLC.

Los equipos tendrán un control manual, para poder operar los mismos en forma local, con los pulsadores a instalar en el frente del tablero.

El comando manual de los equipos, tendrán en cuenta las protecciones y enclavamientos básicos de las bombas, en este tipo de modo de funcionamiento, no interviene el PLC.

Las mismas consideraciones se tendrán en cuenta para el comando de las válvulas de control y seccionadoras.

Para realizar el cómputo de señales se tienen las siguientes consideraciones:

Señales consideradas

a. CCM Toma y equipos varios

- Bombas TOMA (Bombas con Variador de velocidad)
 - i. Variador en funcionamiento (COM).
 - ii. Variador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de Línea (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del sistema (DI).
 - viii. Orden de Marcha Variador (COM)
 - ix. Referencia de velocidad (AO).
 - x. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - xi. Tipo de falla del arrancador (COM)
- Electro-válvula de seccionamiento (Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).

- iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
- iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
- v. Selector Manual / Remoto del equipo (DI).
- vi. Orden de abrir (DO)
- vii. Orden de Cerrar (DO)

- Bomba – toma muestra (1 equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)

El funcionamiento de la bomba es manual, el sistema SCADA, solo supervisa el estado de la misma.

b. Mediciones varias

- Medición de nivel de agua en el río (AI).
- Presión de salida de la EB. (AI).
- Presión de impulsión en cada una de las bombas (3 x AI).
- Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
- Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la TOMA. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI).
- Sensor de movimiento (DI).
- Pulsador de reset para alarma de intrusión (DI).

En la obra de toma, se instalarán un PLC, para supervisar y controlar los equipos de la TOMA.

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M221, (o similar) para el comando y supervisión de la Toma.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control-y para establecer comunicación con los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto USB para la configuración de los PLC.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

2.1.2. Sistema 2. Planta de Tratamiento

Introducción

El sistema 2, planta potabilizadora, consiste en la supervisión y control de los equipos instalados en el predio de la planta potabilizadora correspondientes al 2° modulo, para realizar el proceso de potabilización de agua, control de la dosificación de los productos químicos para realizar el tratamiento de agua, filtrado de agua tratada, y control de tratamiento de la planta de tratamiento de barros.

Junto con el comando de los equipos, se realizará un control de los parámetros de calidad del agua tratada, en cada uno de los diferentes procesos, utilizando también mediciones de diferentes parámetros para realizar las dosificaciones de productos químicos.

Se ha dividido la planta potabilizadora en sectores, los sectores son:

- Sector tratamiento previo.
 - En este sector se realiza la medición de los parámetros de agua cruda que ingresa a la planta, comandando a su vez las válvulas motorizadas de ingreso.
 - Control de los parámetros de agua y compuertas en las diferentes cámaras de ingreso (Amortiguadora, de carga y partidora)
 - Control y supervisión de los dispersores.
 - Control de la baterías de Floculadores,
- Sector de Sedimentadores
 - Control y supervisión del proceso de Sedimentado
- Sector Filtros.
 - Control y supervisión del proceso de filtrado.
 - Control y supervisión de las mediciones asociadas.
 - Control de los equipos sopladores de aire para lavado de filtros.
- Sector Casa química.

El esquema adoptado para este caso comprende de un PLC para el comando y control de los sistemas de preparación y dosificación de productos químicos, comando del sistema y

recepción de los mismos, de reporte de estados de marcha, caudales, señales de sensores y disparos de alarmas.

El ajuste de la concentración de la solución será definido desde el Centro de Control desde la PC de operación de planta y el sistema modificará los parámetros de dosificación para llegar a esta concentración.

Ajuste de dosis (relación caudal solución concentrada / caudal agua cruda) será definido desde el Centro de Control desde la PC de operación de planta y el sistema modificará los parámetros de dosificación para llegar al ajuste fijado.

Control del caudal de agua para dilución/redilución de las soluciones: será manual y local en la Casa Química.

En la Casa Química se preparan las soluciones concentradas de los siguientes productos químicos:

- Poliacrilamida
- Carbón activado
- Hidróxido de calcio (cal)

Para el caso de los coagulantes principales (Sulfato de Aluminio) se utilizan las soluciones comerciales (no hay equipos de preparación de soluciones concentradas a partir del producto comercial).

La medición de los volúmenes del producto comercial provistos en forma sólida a dosificar, como ser los casos de poliacrilamida, carbón activado y hidroxido de calcio, se efectúa automáticamente, mediante regulación de la velocidad de los dosificadores volumétricos a tornillo. Esos volúmenes se diluyen en tanques o cubas llenos (manualmente). Todos los equipos dosificadores estarán vinculados al PLC de control, como se mencionó anteriormente.

Para el caso del Polielectrolito (líquido), la medición del producto se realiza en forma manual (litros), con dilución en línea.

Resultan así soluciones de concentraciones conocidas que se inyectan, mediante bombas volumétricas en la línea de agua de dilución, previa redilución en línea.

El ajuste de la dosis de cada producto químico (relación caudal solución concentrada / caudal a tratar) se efectúa manualmente, en forma local o desde el Centro de Control en función de la calidad del agua cruda.

El sistema de control (PLC) mantiene constante esa relación modificando el caudal de solución concentrada en función de la señal recibida del caudal de ingreso de agua cruda a la Planta. Se instalarán medidores de caudal de la solución concentrada bombeada.

El caudal de agua de dilución es constante, variando la concentración de la solución concentrada a preparar de acuerdo con la regulación del volumen de material (dosificador) que se aplique. El caudal de agua de dilución o redilución en línea se lo define manualmente mediante la regulación con válvula del caudal de agua en la línea, para lo cual se prevé colocar medidores de caudales con display local y posibilidad de transmisión de señal al Centro de Control, en cada cañería de agua para dilución.

La calibración de cada bomba dosificadora (DS) se realizará en forma manual, con las columnas de calibración previstas en la cañería de admisión a cada bomba.

➤ **Sector Cloro**

Aquí se preparan las soluciones del desinfectante (cloración): hipoclorito de sodio

El esquema adoptado para el control es similar al descrito anteriormente para los restantes productos químicos.

El control de la dosis se efectúa manualmente, en forma local o desde el Centro de Control en función de la concentración de cloro residual medido en Laboratorio (canilla toma-muestra de agua potable) o en el sensor ubicado en la salida de Cisternas (medición on-line), para el caso del hipoclorito; la dosis se fijará manualmente en función de los análisis que se hagan en el laboratorio. Una vez que se fija la dosis, se puede adaptar la inyección al caudal de agua cruda.

El caudal de hipoclorito es controlado automáticamente por el dosificador en función del caudal de agua filtrada (control de dosificación vía caudal a tratar), manteniendo la consigna de dosis que establezca el operador; también se prevé la posibilidad de regular el caudal de hipoclorito en función del tenor de cloro libre indicado por el sensor ubicado en la salida de las Cisternas (control de dosificación vía tenor de cloro libre en el agua a librar al servicio).

El caudal es controlado automáticamente por el PLC que actuará sobre el dosificador en función del caudal de agua cruda, manteniendo la consigna de dosis que establezca el operador.

➤ **Planta de barro.**

Los equipos tendrán un control manual, para poder operar los mismos en forma local, con los pulsadores a instalar en el frente del tablero.

El comando manual de los equipos, tendrán en cuenta las protecciones y enclavamientos básicos de las bombas (Ver circuito típico de comando).

Las mismas consideraciones se tendrán en cuenta para el comando de las válvulas de control y seccionadoras.

Para realizar el cómputo de señales se analizará por separado cada uno de los PLC:

PLC Planta Potabilizadora:

- Válvulas electro comandadas para derivación de señal (2 Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)
- Cámaras de Ingreso.
 - i. Temperatura de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI).
 - ii. Conductividad de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI)
 - iii. Oxígeno Disuelto de agua cruda en Cámara amortiguadora (AI)
 - iv. Nivel compuertas-vertederos de Cámara partidora (2 x AI)
- Bomba – toma muestra (equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)
- Dispersores. (Equipos)
 - i. Compuerta Abierta Dispersor Terciario (DI).
 - ii. Compuerta Cerrada Dispersor Terciario (DI).
 - iii. Compuerta en falla Dispersor Terciario (DI)
 - iv. Motor dispersor en marcha. (COM)
 - v. Motor dispersor en falla. (COM)
 - vi. Orden de marcha dispersores. (COM)
 - vii. Consigna de velocidad Dispersores (AO)
 - viii. Medición de PH en dispersores (AI)

NOTA II: Los variadores de velocidad se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L.

- Floculadores. (Equipos)
 - i. Compuerta Ingreso Abierta a cada uno de los Floculadores (DI).
 - ii. Compuerta Ingreso Cerrada a cada uno de los Floculadores (DI).
 - iii. Motor Compuerta Ingreso en falla de los Floculadores (DI).
 - iv. Compuerta Salida Abierta a cada uno de los Floculadores (DI).
 - v. Compuerta Salida Cerrada a cada uno de los Floculadores (DI).

- vi. Motor Compuerta Salida en falla de los Floculadores (DI).
- vii. Motor floculador en marcha. (COM)
- viii. Motor floculador en falla. (COM)
- ix. Orden de marcha floculadores. (COM)
- x. Consigna de velocidad Floculadores (AO)

NOTA II: Los variadores de velocidad se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L

- Sedimentadores. (Equipos)

- i. Compuerta Ingreso Abierta a cada uno de los Sedimentadores (DI).
- ii. Compuerta Ingreso Cerrada a cada uno de los Sedimentadores (DI).
- iii. Motor Compuerta Ingreso en falla de los Sedimentadores (DI).
- iv. Compuerta Salida Abierta a cada uno de los Sedimentadores (DI).
- v. Compuerta Salida Cerrada a cada uno de los Sedimentadores (DI).
- vi. Motor Compuerta Salida en falla de los Sedimentadores (DI).
- vii. Motor sedimentador en marcha. (DI)
- viii. Motor sedimentador en falla. (DI)
- ix. Orden de marcha Sedimentadores. (DO)
- x. Medición del PH del agua clarificada (mediciones) (AI)
- xi. Medición de turbiedad (mediciones) (AI)
- xii. Compuerta de Barros Abierta (DI).
- xiii. Compuerta de Barros cerrada (DI).
- xiv. Falla de temperatura del motor de la compuerta (DI)
- xv. Falla de Torque del motor (DI)
- xvi. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
- xvii. Orden de abrir (DO)
- xviii. Orden de Cerrar (DO)
- xix. Orden de abrir Electroválvulas salida de barros (DO)

Filtros

- Mediciones Varias
 - i. Medición de pH de agua filtrada en cañería de salida de cada MDP (AI x 2).
 - ii. Medición de caudal de agua filtrada (AI x 2) y totalización volumen (DI x 2)
 - iii. Presión de salida de la EBL (impulsión de agua para lavado) (AI x2)
 - iv. Medición del caudal para lavado de filtros (2 unidades) (AI x 2).
 - v. Sensor de Humo (DI)
- Mediciones Filtros
 - i. Medición de Turbiedad de agua filtrada (AI x 2).
 - ii. Medición de nivel en filtros (AI x 2).

- Sopladores (1 equipo)
 - i. Arrancador en funcionamiento (COM).
 - ii. Arrancador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de By Pass (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de Marcha Arrancador (COM)
 - vii. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - viii. Tipo de Falla del arrancador (COM)

NOTA: Los arrancadores progresivos se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L.

Bombas EBL (3 equipos)

- ix. Arrancador en funcionamiento (COM).
- x. Arrancador en Falla (COM)
- xi. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
- xii. Contactor de By Pass (DI x 2)
- xiii. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
- xiv. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
- xv. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
- xvi. Orden de Marcha Arrancador (COM)
- xvii. Corriente de consumida por el motor (COM)
- xviii. Tipo de Falla del arrancador (COM)
- xix. Nivel agua lavado (DI x 1)

NOTA: Los arrancadores progresivos se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L.

- Bomba – toma muestra (1 equipo).
 - i. Equipo en Falla (DI)
- Válvulas filtros (2 equipos)
 - i. Válvula electrocomandada salida filtro
 - Válvula Abierta (DI x 2)
 - Válvula cerrada (DI x 2)
 - Posición de la válvula (AI x 2)
 - Falla Válvula (DI x 2)
 - Orden de Abrir (DO x 2)
 - Orden de Cerrar (DO x 2)
 - ii. Válvula ingreso agua filtro
 - Válvula Abierta (DI x 2)
 - Válvula cerrada (DI x 2)
 - Falla Válvula (DI x 2)

- Orden de Abrir (DO x 2)
- Orden de Cerrar (DO x 2)

i. Válvula salida agua filtro

- Válvula Abierta (DI x 2)
- Válvula cerrada (DI x 2)
- Falla Válvula (DI x 2)
- Orden de Abrir (DO x 2)
- Orden de Cerrar (DO x 2)

i. Válvula ingreso agua lavado filtro

- Válvula Abierta (DI x 2)
- Válvula cerrada (DI x 2)
- Falla Válvula (DI x 2)
- Orden de Abrir (DO x 2)
- Orden de Cerrar (DO x 2)

i. Válvula ingreso aire lavado filtro

- Válvula Abierta (DI x 2)
- Válvula cerrada (DI x 2)
- Falla Válvula (DI x 2)
- Orden de Abrir (DO x 2)
- Orden de Cerrar (DO x 2)

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M340, (Similar o de mayores prestaciones) para el comando y supervisión de la planta de tratamiento (2do Módulo), utilizando islas Modicom TM3 (o similar) para la adquisición de señales remotas.

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control y para establecer comunicación con los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto USB para la configuración de los PLC.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

Los paneles de operación tendrán conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

PLC de la casa Química

- Comando Equipos
 - i. Dosificadoras de sulfato de AL (DI x 8, DO x 4).
 - ii. Dosificadoras de polielectrolito (DI x 8, DO x 4).
 - iii. Dosificadoras de poliacrilamida (DI x 8, DO x 4).
 - iv. Dosificadoras de fluorsilicato (DI x 8, DO x 4).
 - v. Dosificadoras carbón activado (DI x 4, DO x 2).
 - vi. Dosificadoras solución cal hidratada (DI x 4, DO x 2).
 - vii. Impulsión cal a tanque almancen (DI x 4, DO x 2).
 - viii. Preparación fluorosilicato de sodio (DI x 4, DO x 2).
 - ix. Agitadores de solución poliacrilamida (DI x 4, DO x 2).
 - x. Preparación carbón activado (DI x 4, DO x 2).
 - xi. Preparación cal hidratada (DI x 4, DO x 2).
 - xii. Agitadores de solución poliacrilamida (DI x 4, DO x 2).
 - xiii. Bomba recirculación (DI x 2, DO x 1).
- Caudales
 - i. Medición de caudales sobre cañerías de soluciones concentradas (AI x 6)
 - ii. Medición de caudal sobre cañería de agua para dilución (AI x 4).
 - iii. Medición de caudal sobre cañería de agua para redilución en línea (AI x 4).
- Niveles
 - i. Medición de niveles en cubas de preparación (AI x 4)
 - ii. Medición de niveles en tanques de almacenamiento de Sulfato (AI x 2).
- Mediciones varias: Sensor de Humo (DI)

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Scheneider, M221, para el comando y supervisión de la Casa Química.

Las Señales analógicas se leerán con una isla Modicom TM3 conectadas al PLC a través del puerto Ethernet del mismo.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrán conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

PLC de Cloro

- Comando Equipos
 - i. Bombas booster iny agua1 (DI x 2, DO x 1).
 - ii. Bombas booster iny agua2 (DI x 2, DO x 1).
 - iii. Dosificador de cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - iv. Dosificador de cloro2 (DI x 2, DO x 1).
 - v. Agua a dióxido de cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - vi. Agua a dióxido de cloro2 (DI x 2, DO x 1).
 - vii. Neutralización cloro1 (DI x 2, DO x 1).
 - viii. Neutralización cloro2 (DI x 2, DO x 1).

ix. Electroválvulas regulación Agua de cal (DI x 4, DO x 2)

- Mediciones
 - i. Caudal de agua limpia (AI x 1) y totalización volumen (DI x 1)
 - ii. Nivel en tanque elevado de agua de cal (AI x 1)
 - iii. Medición de caudal de agua de cal (AI x 2) y totalización volumen (DI x 2)
 - iv. Nivel tipo boya en saturadotes de cal (DI x 2)
- Mediciones Varias: sensor de humo

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Scheneider, M221, para el comando y supervisión de la sala de coloración.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrán conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación serán XBTGT4230 o superior.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

PLC de bombeo de Barros

- Comando Equipos
 - i. Bomba impulsión 1 (DI x 2, DO x 1).
 - ii. Bomba impulsión 2 (DI x 2, DO x 1).
 - iii. Bomba emergencia 1 (DI x 2, DO x 1).

- Niveles
 - i. Medición de nivel en tanque compensador de barros (AI x 1)
 - ii. Nivel tipo boya flotante en espesadores (DI x 2)

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M221, para el comando y supervisión de la sala de cloración.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrán conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

2.1.3. Sistema 3 – Estación de Bombeo Agua **Estación de Bombeo**

El sistema correspondiente a cada Estación de Bombeo Agua Tratada - Acueducto, realizará las siguientes funciones:

- a) Supervisión y control de los equipos instalados en la EB, control de los parámetros hidráulicos y eléctricos del sistema de bombeo.
- b) Control de los niveles de las cisternas, así como también el control de las válvulas de ingreso de agua a cada una de las cisternas, reportando la situación de las mismas al puesto central de comando ubicado en la planta potabilizadora.
- c) Verificará la presencia de tensión en cada una de las cisternas, Registro de los parámetros eléctricos e hidráulicos de la EB y cisternas asociadas.
- d) Control de intrusión al predio de las mismas.
- e) Sensor de humo edificio EB

El control del sistema será realizado por un PLC ubicado en la EB, el cual estará conectado por fibra óptica, a la red general de la planta, en forma simultanea, por una fibra óptica tendida paralela al acueducto, se conectará a los PLCs ubicados en cada una de las cisternas.

La función del PLC ubicado en la EB, será:

- a) Controlar y supervisar cada una de las bombas y las válvulas de impulsión asociadas, reportando su estado a la sala de control
- b) Controlar y reportar los parámetros hidráulicos del acueducto y de cada una de las bombas
- c) Efectuar la medición de los parámetros de calidad del agua suministrada.
- d) Reportar y controlar los niveles de las cisternas.
- e) Controlar el sistema de suministro de agua a la planta potabilizadora

La función de los PLC ubicados en cada una de las cisternas será:

- a) Reporte del nivel de cada una de las cisternas
- b) Control de la válvula de altitud en función del nivel de la cisterna (en modo automático y en modo manual desde la sala de control de la planta potabilizadora) .
- c) Control de los parámetros eléctricos de las cisternas.
- d) Control de intrusión de las cisternas.

Señales consideradas

a. CCM EB y equipos varios

- Bombas EB (Bombas con Variador de velocidad)
 - i. Variador en funcionamiento (COM).
 - ii. Variador en Falla (COM)
 - iii. Interruptor/Seccionador de la bomba cerrado (DI)
 - iv. Contactor de Línea (DI)
 - v. Señal del sistema de control de temperatura de la bomba (DI)
 - vi. Señal de control del sistema de control de vibraciones (DI)
 - vii. Selectora Manual / Remoto del sistema (DI).
 - viii. Orden de Marcha Variador (COM)
 - ix. Referencia de velocidad (AO).
 - x. Corriente de consumida por el motor (COM)
 - xi. Tipo de falla del arrancador (COM)

NOTA I: Los variadores de velocidad se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L

- Electro-válvula de seccionamiento (Válvulas).
 - i. Válvula Abierta (DI).
 - ii. Válvula cerrada (DI).
 - iii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - iv. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - v. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - vi. Orden de abrir (DO)
 - vii. Orden de Cerrar (DO)
- Válvulas de control. (Válvulas).
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

NOTA I: Los arrancadores progresivos se comandarán por su puerto Ethernet o en su defecto vía puerto RS 485 con protocolo ModBus incorporados al mismo, comunicados al PLC por medio de un Bridge Ethernet / Modbus TSXETG100 o Gateway PAS600L.

c. Mediciones varias

- Presión de salida de la EB del acueducto de agua potable (AI x 1).
- Presión de impulsión en cada una de las bombas (AI x 2).
- Medición de presión estación reductora de presión (AI x 2)
- Nivel de cada una de las cisternas (AI x 2).

- Medición de pH en manifold de salida (AI x 1).
- Medición de Turbiedad en manifold de salida (AI x 1).
- Medición de Conductividad en manifold de salida (AI x 1).
- Medición de Cloro libre en manifold de salida (AI x 1).
- Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
- Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EB. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI x 3).
- Nivel de tanque elevado almacenamiento interno de agua tratada (AI x 1).
- Caudal de agua tratada (AI x 2) y totalización volumen (DI x 2).
- Caudal de agua de salida de agua potable. (AI x 1) y totalización volumen (DI x 1)

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC M340 de tecnología Scheneider (o similar), para el comando y supervisión en la EB.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores-ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Los equipos dispondrán de un puerto de comunicación Ethernet para reportar al sistema central de control y para establecer comunicación con los arrancadores inteligentes y variadores de velocidad, y un puerto USB para la configuración de los PLC.

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrán conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

CISTERNAS – CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Formando parte del sub-sistema 3, se tienen en cuenta las cisternas de cada centro de distribución (CD Colastine y CD Villa California), en las cuales el sistema de telegestión tendrá las funciones de mantener el nivel de agua en cada una de las mismas, operando las válvulas de altitud, reportando el nivel de las mismas. De igual manera reportará los parámetros hidráulicos y eléctricos en cada una de las cisternas.

Los equipos ubicados en cada una de las cisternas, reportará al sistema de control central por medio de la red de fibra óptica tendido para tal fin.

La función del PLC ubicado en cada una de las cisternas, será:

- a) Reporte del nivel de cada una de las cisternas
- b) Control de la válvula de altitud en función del nivel de la cisterna (en modo automático y en modo manual desde la sala de control de la planta potabilizadora) .
- c) Control de los parámetros eléctricos de las cisternas.
- d) Control de intrusión de las cisternas.
- e) Control el sistema de cloración ubicado en cada una de las cisternas.

Señales consideradas

- a. **Cisterna**
- b. Electro-válvula de seccionamiento (2 Válvulas).
 - v. Válvula Abierta (DI).
 - vi. Válvula cerrada (DI).
 - vii. Falla de temperatura de la válvula (DI)
 - viii. Falla de Torque de la válvula (DI)
 - ix. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - x. Orden de abrir (DO)
 - xi. Orden de Cerrar (DO)
- Válvulas de control. (2 Válvulas).
 - i. Válvula Cerrada (DI).
 - ii. Selectora Manual / Remoto del equipo (DI).
 - iii. Solenoide abrir (DO)
 - iv. Solenoide Control (DO)

- Mediciones varias
 - i. Nivel de cada una de las hemi cisternas (AI x 2).
 - ii. Falta de energía eléctrica en barras de las bombas (DI).
 - iii. Alarma de ingreso personal no autorizado a zona predio de la EB. Tres micro - switch de apertura puerta de entrada (DI x 3).
 - iv. Caudal de agua de ingreso a la cisterna (AI x 1). y totalización Volumen (DI x 1).
 - v. Temperatura interna del gabinete de control (AI x 1)
 - vi. Sensor de humo

Definición del PLC a Instalar

Se adoptará una configuración de PLC de tecnología Schneider, M221, para el comando y supervisión de cada Centro de Distribución.

NOTA: Todas las salidas digitales, deberán contar con relés repetidores ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Panel de operación Local

El PLC contará con un panel de operaciones gráfico con la finalidad de brindar una pantalla de operación para mantenimiento y operación local ubicado en el frente del gabinete.

El panel de operación tendrá conectividad Ethernet, vinculándose directamente al Switch de cada tablero de PLC.

El panel de operación será HMISTU855 o superior.

La interfase hombre-máquina deberá estar compuesta como mínimo por el módulo pantalla de 5,7" y el módulo electrónico unidos por un conector de diámetro 22 mm. y programable por el software de desarrollo utilizado en la empresa.

Se programarán pantallas de mantenimiento para operación de servicios (motores / válvulas) en modo manual / local.

Se programarán pantallas con horas de servicio de motores, y equipos auxiliares

Se programarán pantallas con visualización de señales analógicas, estados de alarma y posibilidad de reconocimiento de fallas desde el panel.

Se dispondrá información de operación y mantenimiento convenida con la dirección de obra.

BOMBEO A TANQUE ELEVADO-LAS PALTAS

Por último, como sistema sub-anexo, se deberá desarrollar el sistema de automatismo de llenado de tanque elevado Las Paltas, desde el CD Colastiné. Tendrá las funciones de

mantener el nivel de agua en tanque, y operando el sistema de bombeo. De igual manera reportará los parámetros hidráulicos y eléctricos desde la sala de bombeo.

Los equipos ubicados en cada una de las cisternas, reportará al sistema de control central por medio de la red de fibra óptica tendido para tal fin.

- a) Caudal de salida de bombeo
- b) Presión de bombeo
- c) Funcionamiento de las bombas Marcha/parada
- d) Volumen Totalizado/Llegada Tanque elevado.
- e) Nivel Tanque

REPUESTOS.

Se deberá suministrar como repuestos, el siguiente equipamiento:

- Un PLC completo de iguales características al mas grande de los utilizados de cada gama (M340 y M221). Ultima versión.
- Un componente de PLC de cada tipo instalado: Rack, cables de interconexión de racks, Procesador, Fuente, tarjeta de memoria, módulos (DI, DO, AI, AO), módulo de comunicación (Ethernet, ModBus, tarjeta pcmcia. Incluido Conversores de protocolo y cables necesarios, etc.).
- Una HMI igual a las instaladas.
- Dos UPS iguales a la mayor de las instaladas.
- Un componente de cada tipo de las islas Modicom TM3 instaladas (Comunicador, Módulos de I/O, Distribuidor de tensiones, etc.
- Dos Fuentes de 24 Vcc, iguales a la más grande instalada.
- Un iluminador de FO (lápiz óptico que emitiendo una luz láser roja visible - normalmente a 650 nm - permita detectar si un hilo de fibra está dañado).
- Dos Switch Industriales Administrables y dos no administrables de las mismas características que el mayor de los instalados en obra.

3. CAPITULO 3

Introducción

La comunicación por fibra óptica tiene como fin la supervisión de los distintos PLC que conforman los sub-sistemas, toma, planta potabilizadora, y acueducto. La red de FO permitirá la supervisión y programación de cada uno de los PLC que forman el sistema, a fin de que las tareas de mantenimiento de software de cada PLC puedan realizarse desde la estación de ingeniería ubicada en la sala de control.

En este capítulo se definirá los elementos a utilizar en la red, traza de la misma, calidad y ensayos de aceptación de los materiales e instalación.

Una vez finalizado el tendido y conexión de F.O. deberá realizarse la certificación completa de la misma para los 3 sub-sistemas, verificando los niveles de atenuación acordes al estándar vigente para redes Ethernet industriales. De no verificarse deberá rehacerse el tramo que no cumpla el estándar.

Elementos de la red de planta potabilizadora.

Manteniendo la tipología de anillo, la red de planta enlazará el siguiente equipamiento:

- PLC de Toma (Modelo M221)
- PLC de planta Tratamiento (Modelo M340 – gama media)
- PLC de Casa Química. (Modelo M221)
- PLC de Cloración. (Modelo M221)
- PLC de Bombeo de Barros (M221)
- PLC de la Estación de Bombeo (Modelo M340 – gama media)
- PLCs CD (Modelo M221)

El protocolo utilizado para esta red, de supervisión será el ModBus TCP-IP, el medio físico para esta red será una fibra óptica monomodo de 24 hilos mínimo.

Cada estación estará vinculada a la red de FO a través de switch industriales administrables del tipo—detallado en el apartado **“Características técnicas a cumplir por los Switch Industriales administrables”**

La alimentación de los Switch será redundante a través de fuentes de alimentación del tipo switching Schneider Electric o Phoenix Contact, alimentación 220Vca, salida 24Vdc 5 o 10 A según corresponda de modo trabajen al 75% de la carga máximo, estas deberán contar con contacto de falla, el cual estará cableado a una entrada digital del PLC a fin de reportar al SCADA cualquier falla. Las fuentes deberán ser aptas para funcionar con tensión de UPS.

Tendido de la red de FO en planta potabilizadora.

El mismo se hará dentro de un tritubo enterrado siguiendo la traza de los cañeros de distribución de la planta de modo que llegue a cada uno de los PLC y PC que conforman el sistema de supervisión de la planta.

Características del tritubo:

A. Material

Para la fabricación de este elemento deberá emplearse material virgen, polietileno de alta densidad (PEAD), Tipo III, clase C, con antioxidante adecuado y se podrá eventualmente utilizar una cantidad de material recuperado tal que las propiedades físicas y químicas del tritubo cumplan con las especificaciones aquí descriptas. El material recuperado cumplirá con A.1.2

A.1.1 Material virgen

I) Polietileno

- a) Corresponderá al tipo III de la norma ASTM D 1248/84.
- b) Deberá contener $2,5 \pm 0,5$ % en peso, de negro de humo.

La dispersión del negro de humo en su masa se controlará de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 53-131-90.

- c) Índice de escurrimiento (Melt Index): máx. 0,5. Este ensayo se efectúa según norma ASTM D 1238/85 condición 190/2, 16.
- d) Carga de rotura mínima: 200 Kg./cm²
- e) Alargamiento de rotura mínimo: 350 %.

A.1.2 Material recuperado

El material recuperado utilizado para la composición del tritubo, estará libre de impureza, deberá ser generado por el mismo fabricante de tubos, el tipo de material reutilizado deberá ser del mismo tipo de resina que el material virgen utilizado como virgen. El material reutilizado no debe haber salido fuera del área de producción.

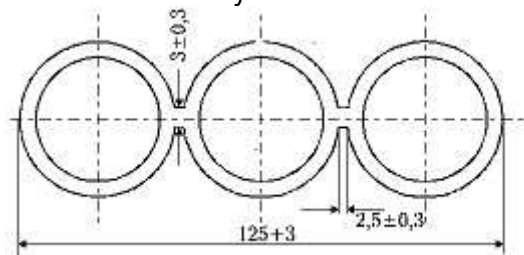
Los tubos fabricados con este material deberán quedar perfectamente identificados en los registros internos del fabricante.

B Dimensiones

- a) diámetro interior de una sección de cualquiera de los tres tubos: $34 \pm 0,5$ mm
- b) espesor de pared en cualquier punto de una sección cualquiera: $3 \pm 0,3$ mm



El ovalado de los tubos no será mayor que 2 mm en ninguna sección de los mismos. El ovalado de una sección recta cualquiera, será la diferencia entre el diámetro exterior medio en dicha sección y el diámetro máximo o mínimo de la misma.



C Características de fabricación

Los elementos serán obtenidos por extrusión y estarán exentos de grietas y burbujas, presentando en sus superficies exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su utilización.

Su superficie interior estará totalmente libre de obstrucción alguna lo que será comprobable con el paso a través de ellos, de un calibre verificador o dispositivo equivalente que el inspector considere apropiado.

Los extremos deberán tener un corte normal al eje, debiendo estar exentos de rebabas u otras irregularidades.

D. Descripción

Estará formado por tres tubos de iguales dimensiones unidos entre sí por medio de una membrana, presentándose dispuestos paralelamente en un plano.

En la fabricación quedarán formados a la vez, los tres tubos unidos mediante la membrana, no admitiéndose manipulaciones posteriores para conformar este elemento.

E. REQUISITOS ESPECIALES

Las probetas para los ensayos del tubo múltiple serán obtenidas a partir de una distancia mínima de 1m de la extremidad del rollo o bobina.

Las probetas para las pruebas comparativas (antes y después del condicionamiento) deben ser tomadas de las mismas muestras de los tubos.

Las pruebas, salvo en aquellos casos en los que se especifique especialmente, deberán realizarse bajo las siguientes condiciones:

Temperatura: 15 °C a 35 °C

Presión atmosférica: 860 a 1060 hPa

Humedad relativa: 45 a 75 %

E.1 Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura

Luego de someter los elementos al ensayo de envejecimiento indicado en 4.4 estos deberán satisfacer los valores siguientes:

Resistencia a la tracción (valor mínimo del valor original sobre probeta sin envejecer): 75%.
Alargamiento de rotura (valor mínimo del valor original sobre probeta sin envejecer): 75 %.
Las probetas utilizadas para estos ensayos consistirán en trozos de tubo de aproximadamente 150 mm de longitud y de una sección transversal no mayor de 16 mm² cortadas paralelamente al eje del tubo por medio de una herramienta adecuada.

Podrán ser del tipo convencional de extremos ensanchados en forma de tira, ambas de ancho uniforme especialmente en la zona de prueba.

Las probetas deben estar libres de incisiones superficiales y de cualquier otra imperfección.

El área correspondiente a la sección transversal de las probetas se determinará antes de cualquier envejecimiento acelerado.

La distancia entre mordazas para el ensayo de tracción debe ser de 50 mm, destacándose que los trazos de referencia para la determinación porcentual del alargamiento se efectuarán a una distancia equidistante del centro y 25 mm de distancia entre sí (en las probetas envejecidas los trazos en cuestión se marcarán luego del envejecimiento). La velocidad de desplazamiento de las mordazas será de 50 ± 5 mm/min.

El ensayo será efectuado a temperatura ambiente de 20 a 28 °C.

E.2 Envejecimiento

El ensayo de envejecimiento consiste en someter a las probetas durante 48 h a una temperatura de 100 ± 1 °C, en una estufa a circulación de aire caliente. El aire circulará por el interior de la cámara a presión atmosférica y se mantendrá en constante agitación por un medio mecánico adecuado.

La cámara deberá estar provista de dispositivos que permitan suspender verticalmente las probetas de ensayo de manera que no se toquen entre sí, ni con las paredes. Transcurrido el

tiempo establecido se retiran las probetas de la estufa y se las deja enfriar sobre una superficie plana a temperatura ambiente.

En el período comprendido entre las 16 h y las 96 h posteriores a la terminación del ensayo de envejecimiento, se deberá realizar sobre las probetas envejecidas la prueba de tracción y alargamiento de rotura indicada en B.3.

E.3 Fragilidad a baja temperatura

Esta prueba se efectuará sobre probetas de 200 mm de largo las cuales en primer lugar serán mantenidas durante 2 h a una temperatura de -35 C

Posteriormente cada probeta se coloca sobre una base de acero con su eje longitudinal paralelo a dicha base y sobre el centro de la probeta se apoya un percutor de 42 g de masa cuya parte en contacto con la probeta tendrá forma esférica con radio de 300 mm. Luego se deja caer desde una altura de 500 mm sobre el percutor, una carga de 59 N y se observará que sobre las probetas no se produzcan resquebrajaduras o roturas a simple vista.

E.4 Resistencia a la compresión

La prueba debe realizarse a temperatura de 23 ± 2 C sobre probetas de 150 mm de largo. La probeta colocada entre dos planchas metálicas rígidas, no deberá experimentar una reducción de su diámetro interior, mayor al 5 % cuando es sometida a una compresión de 245 N.

La velocidad de aplastamiento debe ser regulada a 10 mm/minuto. Para las pruebas siguientes, las probetas serán obtenidas del tubo del medio, libre de las aletas laterales.

E.5 Resistencia a la perforación

Las probetas luego de ser sometidas a esta prueba no deberán presentar perforación. Esta prueba se efectuará a temperatura de 23 ± 2 °C sobre probetas de 150 mm de largo. Como elemento de perforación se utilizará un cilindro metálico de 2 Kg. de masa en cuyo extremo de impacto tendrá una forma esférica de 5 mm de diámetro, el que se colocará en forma vertical a la probeta y se lo dejará caer sobre el centro de la misma desde una altura de 500 mm.

E.6 Resistencia a la percusión

Luego de ser sometidas a esta prueba, las probetas no podrán presentar una reducción porcentual del diámetro interno mayor del 50 % del inicial.

Esta prueba se efectuará a temperatura de 23 ± 2 C sobre probetas de 150 mm de largo. Como elemento de percusión se utilizará un cilindro metálico de 10 mm de diámetro y 100 mm de longitud, cargado en forma tal que la masa total (cilindro + carga) sea de 4 Kg., dejándose caer transversalmente sobre el centro de la probeta desde una altura de 500 mm.

F. FORMA DE ENTREGA.

Los tubos múltiples se entregarán en rollos o en carretes conteniendo 600 metros y permitiendo, en cualquiera de las dos formas, su perfecto empleo en obra, brindando además la protección adecuada tanto en su transporte como en su manipuleo.

Sus extremos se sujetarán convenientemente para evitar movimientos y deslizamientos y llevarán regatones u otro tipo de protección a fin de evitar la entrada de elementos extraños.

G. INSPECCION

La dirección de obra tiene el derecho por intermedio de los Inspectores que designe al efecto, de inspeccionar el material en cualquier momento del proceso de fabricación y sobre el producto terminado, debiendo el fabricante dar todas las facilidades que los Inspectores juzguen necesarias para comprobar si los elementos cumplen con las condiciones aquí establecidas.

Instalación del tritubo:

Las características del tendido aquí descriptas son validas para el tendido dentro del predio de la planta y cada uno de los ramales que conforman el acueducto.

1 - Características del zanjeo para el tendido de cañerías subterráneas.

Como se indico el cable deberá tenderse dentro de cañerías del tritubo.

La profundidad de la zanja deberá ser como mínimo de 0,60 mts.

Antes de ser cubierta, la cañería deberá protegerse con arena o tierra previamente zarandeada para extraerle cualquier elemento punzante que pueda dañarla, luego se protegerá con ladrillos o media caña de hormigón y previamente al relleno se colocará una malla ó cinta de PVC que señalice el tendido indicando precaución ó peligro y consecuentemente la existencia de un servicio enterrado.

El proveedor deberá ejecutar las obras civiles de rotura y reparación necesarias para que los sectores en los que se deban realizar zanjeos queden en las mismas o en mejores condiciones de lo que estaban previamente a la realización de las obras.

Se deberá tener especial precaución cuando se realicen zanjeos en lugares de transito de personas asegurándose de vallar la zona, colocando cartelera de advertencia y cubriendo las zanjas abiertas para evitar accidentes y probables demandas posteriores.

A continuación se detallan las dimensiones y características del relleno del zanjeo para la instalación del tritubo, dependiendo del tipo de terreno a zanjear.

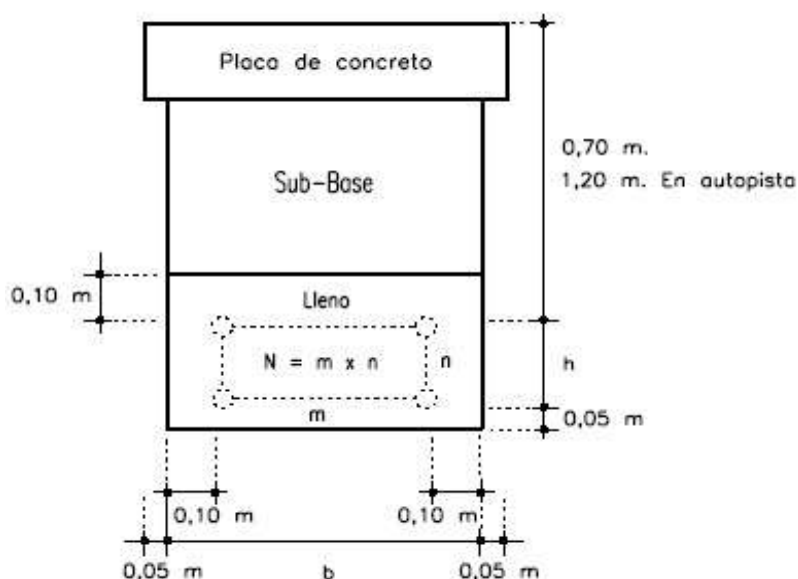


Figura 1: Zanja en pavimento rígido

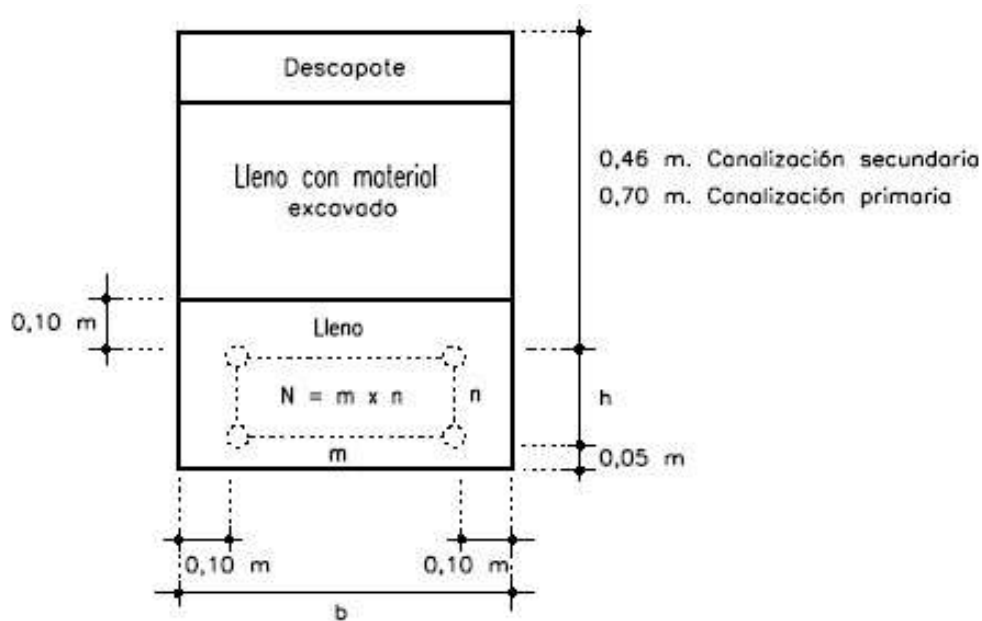


Figura 2: Zanja en zona verde

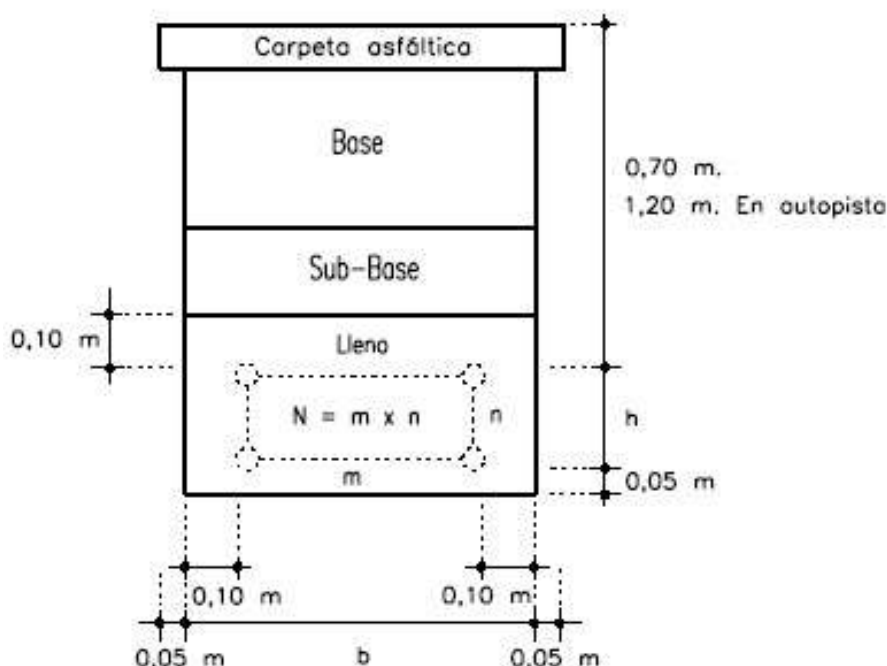


Figura 3: Zanja en pavimento flexible

En el caso de que el tritubo no pueda ser enterrado como por ejemplo en los cruces de puentes, deberá conducirse el tritubo dentro de un caño de hierro a fin de protegerlo de la radiación. Antes y después de cada cruce deberán dejarse previsto cajas de hormigón con reserva de fibra óptica a fin de facilitar el cambio del tramo de fibra del cruce ante cualquier corte de la misma en el cruce, en la siguiente sección se detallan los cruces y la forma de resolverlos.

Para el tendido del tritubo dentro del predio de la planta potabilizadora, se preverá una caja de inspección cada 200 metros con una reserva de FO en su interior del 10% de la longitud del tramo, si la distancia entre 2 estaciones es menor, se preverá una a la mitad de las estaciones. En el caso del tendido de cada tramo del acueducto, se instalarán cámaras de inspección cada 500 metros con reserva del 10% y cajas de empalme cada 4000 metros.

Acometida de FO.

La acometida de la FO al llegar a cada estación, deberá dejarla protegida de la intemperie en todo momento, con el tritubo se llegará hasta una cámara de hormigón, dentro de la misma estará ubicado el gabinete estanco tipo empalme desde allí se saldrá con una tubería estanca de caño galvanizado diámetro mínimo 2" hasta el interior del edificio donde se encuentra la patchera de FO, todas las curvas de la cañería deberán respetar el radio de curvatura de la FO.

Equipamiento de las estaciones

Se describirá en este apartado el equipamiento necesario para la conexión de los distintos PLCs a la fibra óptica. Diferenciaremos el equipamiento utilizado para localidades-estaciones de bombeo y las estaciones dentro de la planta de potabilización

Estaciones en la planta de potabilización, pertenecientes al anillo de FO de planta:

- PLC de planta Tratamiento primario.
- PLC de Bombeo de Barros.
- PLC de Casa Química.
- PLC de Cloración.
- PLC de la Estación de Bombeo

Los mismos tendrán el mismo equipamiento para conexión al anillo de FO y estará compuesto por:

- Gabinete standard 19" cerrado, puerta con visor, ventilación forzada con termostato y llave unificada (proveer 4 copias) con candado tipo Sekure doble traba.
- Fuente de alimentación Schneider electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO multimodo, 2 bocas cobre, marca Schneider electric, modelo TCSESM043F2CU0 o superior. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Patchera para todos los hilos de la FO.
- Patchera para conexión de cobre.
- Organizadores horizontales de cables.

Sala de control:

En esta sala se encuentran las pc's de supervisión, las de ingeniería y los servidores del sistema SCADA. Actualmente este sistema controla y monitorea el Modulo N°1 de la planta potabilizadora junto con todos los otros componentes que conforman el Acueducto de la Costa. Incluye:

- La programación de la actual HMI de la Sala de Control del Acueducto de la Costa para la visualización de las variables, mediciones, eventos y alarmas correspondientes a la presente Obra. La aplicación de la HMI deberá ser conformada con las pantallas necesarias para poder supervisar la presente Obra. Solo habrá un lapso de ocho horas corridas durante el día - entre las 8:00 y 16:00 Hs. - para hacer pruebas y adecuar la aplicación al sistema total. Para efectuar los citados cambios de sistema, se deberá contar con el consentimiento del Responsable de Producción Rincón de ASSA. Las claves para la modificación de las aplicaciones actuales serán suministradas por el Inspector de la Obra y bajo ninguna circunstancia serán divulgadas a los Operadores del SCADA / HMI. La nueva programación no deberá interferir la aplicación actualmente operativa en la citada HMI, donde, el Contratista deberá ampliar la actual capacidad de Memoria de dicha HMI para que una vez finalizada la programación, quedé un 10 % de capacidad de memoria para futuras ampliaciones.
- Se programará al menos una pantalla para cada nuevo PLC que se instalen en los 3 sub-sistemas, con todas las señales indicadas en la presente especificación (de ser necesario, se deberá programar más

de una pantalla por PLC). Además, en una pantalla con vista global de la planta se incluirán los datos a definir por la Inspección de Obra.

Estacion de Bombeo:

En el edificio de bombeo EB se encuentra el CCM de las bombas de impulsión, el tablero TGBT de planta y el tablero de medición.

- Gabinete standard 19" cerrado, puerta con visor, ventilación forzada con termostato y llave unificada (proveer 4 copias) con candado tipo Sekure doble traba.
- Fuente de alimentación Schneider electric o Phoenix, Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO multimodo, 2 bocas cobre, marca Schneider electric, modelo TCSESM043F2CU0 o superior. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Patchera para todos los hilos de la FO.
- Patchera para conexionado de cobre.
- Organizadores horizontales de cables.

Este switch estará conectado al PLC de EB.

NOTA: Se deberá proveer una licencia, apta para monitorear el sistema. Junto con la capacitación, se deberá incluir las instrucciones para su uso.

Cisternas.

Se especifican en este apartado los materiales para la conexión de la cisternas Colastine y Villa california a la red de FO.

La FO proveniente de la planta potabilizadora llega a estas dos cisternas.

Equipamiento necesario para cada una:

- Gabinete standard 19", cerrado, puerta con visor, refrigeración forzada con termostato de 12 Unidades, 570mm de profundidad.
- Fuente de alimentación Schneider electric o Phoenix Contact 220Vca, 24Vcc 5 A con contacto auxiliar de falla, apta para ser alimentada desde UPS.
- Switch industrial administrable 2 bocas FO monomodo, 4 bocas cobre, marca Schneider electric, modelo TCSESM043F2CS0. Aptos para ser monitoreados con la herramienta ConexView.
- Organizadores horizontales de cables.
- Patchera RJ45
- Organizador de FO para conectores ST.
- Cajas de empalme, pigtail, conectores, couplers.

NOTA: Se deberá proveer una licencia, apta para monitorear el sistema. Junto con la capacitación, se deberá incluir las instrucciones para su uso. Las alarmas de falla de alimentación deberán ser retenidas tiempo mínimo de 10 segundos

Condiciones indispensables

A) Aptitud para el trabajo del instalador sin interferencias con el resto de las fibras no empalmadas.

B) Fácil intervención sin provocar daños en las fibras ya instaladas.

C) Deberá poseer un sistema de bandejas en disposición preferentemente vertical, que permita trabajar sobre la fibra de un tubo protector, sin necesidad de remover los restantes organizadores.

D) Los organizadores se deberán manipular sin necesidad de herramientas especiales.

E) Los organizadores deberán permanecer en su posición cuando se manipule la caja.

F) La caja permitirá, según diseño, el montaje y empalme de cables sin necesidad de seccionar todas sus fibras, a tal fin proveerá un sistema de almacenamiento para fibras no empalmadas, sin necesidad de sacarlas de los tubos protectores y que tendrá las dimensiones adecuadas al radio de curvatura mínimo admitido.

G) Todas las partes metálicas y accesorios deberán ser las adecuadas para afrontar

condiciones ambientales extremas en la instalación, ya sea enterrado directo, o en cámaras que pueden inundarse.

Requisitos de instalación

- A) Cantidad mínima de herramientas necesarias para la instalación de la caja.
- B) Para las operaciones de apertura, cierre y realización de los empalmes será suficiente el trabajo de un solo operador.
- C) El proceso de instalación debe basarse en una secuencia de operaciones definidas, que permita el control durante su realización y al final de la misma.
- D) El procedimiento de instalación debe respetar las reglas de seguridad, condiciones de trabajo e higiene.
- E) No se admitirán cajas de empalme que necesiten para su instalación, de herramientas especiales o de equipos no usuales.
- F) La caja de empalmes debe ser capaz de ser instalada, bajo cualquier condición climática imperante en el área de operación del acueducto, por el personal operativo de ésta y/o el de sus Empresas Contratistas, sin que esto produzca la merma de sus características mecánicas ni de su hermeticidad.

Materiales, Terminación y Elementos Anexos

Las cajas estarán libres de imperfecciones, desajustes y de cualquier falla que afecte su utilización o dificulte su manipuleo.

Todas aquellas partes metálicas que no sean de acero inoxidable estarán protegidas contra la corrosión. El recubrimiento debe ser continuo, uniforme, liso y bien adherido, no apreciándose en el mismo metal saltado, picaduras, ampollas, agrietamientos u otra imperfección superficial que altere su poder protector.

Los elementos empleados que no se encuentren especificados (tornillos, tuercas roscas, grapas, elementos maquinados, etc.) tendrán que asegurar una conveniente rigidez y estabilidad mecánica, debiendo verificar las normalizaciones correspondientes y estar contruidos de acuerdo a las reglas de la buena ingeniería y del arte. La verificación del estado superficial y la terminación se llevará a cabo de acuerdo a la norma ISO 4582 párrafos 3 y 4.

Descripción de los Módulos que Integran la Caja

Contenedor y Tapa

Esta especificación considera contenedores de forma prismática, con un cuerpo y una tapa atornillada a aquél.

En el contenedor se ubicarán los elementos necesarios para efectuar la instalación, la fijación mecánica segura de los cables y la hermeticidad del cierre.

El espacio libre del contenedor debe soportar una ganancia de "buffers" de fibra de 1,5 metros.

La apertura y el cierre del contenedor se realizarán con tornillos de acero inoxidable de fácil remoción, con dispositivos imperdibles.

Los tornillos estarán distribuidos en forma perimetral con distancias de separación no superior a 130 mm entre ellos.

El sistema de cierre deberá asegurar una perfecta estanqueidad, con el par de apriete de los tornillos indicado por el fabricante.

Dicho sistema permitirá la reapertura y posterior clausura para instalar un nuevo cable sin pérdida de estanqueidad.

En caso de requerir elementos donde se asegurarán los elementos (anillos) de sellado con los orificios para el pasaje de cables que se soliciten.

El contenedor deberá estar construido en plástico o resina termoendurente reforzada con fibra de vidrio con no menos del 25 % de fibra.

Será resistente al agua, los rayos UV y la corrosión.

El aislamiento de la armadura metálica de los cables se medirá, sin necesidad de abrir el empalme, mediante un conector estanco de prueba de al menos cinco posiciones.

Este conector estanco debe proveerse con sus conductores para el empalme de las pantallas o blindajes de los cables y la tierra.

La conexión de dichos conductores a las pantallas de los cables se realizará mecánicamente por medio de grapas apropiadas. No se aceptarán conexiones para soldar.

No se permite la presencia de soldaduras de estaño - plomo dentro de la caja o en su entorno.

Durante el uso normal, dicho conector se podrá cortocircuitar mediante una ficha puente, que debe ser provista con la caja.

La caja de empalmes deberá poseer una válvula de presurización, colocada sobre el lateral o el extremo del cuerpo, uno de cuyos propósitos es verificar el sellado de la caja.

También deberá ser provista de un borne de puesta a tierra, debiendo ser accesibles tanto su parte externa, como la del interior de la caja, para su vínculo con el conector de las pantallas o blindajes de los cables.

Este borne debe permitir en su acceso exterior, la conexión de un cable 16 mm² +/- 1mm de sección para su enlace con la jabalina. Además dicha conexión estará protegida contra la corrosión mediante un accesorio de hermeticidad (capuchón por ej.) que la confine de los agentes agresivos del suelo o de la atmósfera.

Placa base

Este elemento puede suministrarse si el diseño lo impone.

Debe estar construido en material rígido e inalterable (plástico reforzado de iguales características que el contenedor, o acero inoxidable).

Sobre ella se colocan, por inserción y deslizamiento, los organizadores de fibra.

También los soportes internos de anclaje estarán afirmados en la placa base. adicionales, éstos serán totalmente compatibles con los del cierre original y deberán proveerse junto con la caja.

El contenedor debe poseer por lo menos cuatro (4) bocas de entrada/salida de cable

Organizadores

Son las bandejas o cassettes que alojan los empalmes de fibra óptica. Estas deben ser de un material inalterable por las condiciones ambientales.

Las tapas de dichas bandejas o cassettes tendrán que ser de material transparente y contar con un sistema de trabas tal que permita las re-intervenciones sin que ésta se deforme o caiga.

Se dispondrán en posición vertical y se insertarán por deslizamiento, para facilitar las operaciones de montaje y desmontaje.

Cada bandeja deberá permitir como mínimo:
6 empalmes de fibra, con una ganancia de 1.50 metros por cada fibra

Los radios de curvatura mínimo de la fibra deben ser respetados.

Elementos de sellado y de cierre

Irán colocados entre el cuerpo y la tapa de la caja (junta u Oring), y en las embocaduras de los cables (anillos de sellado de los cables). Estarán contruidos en goma silicona u otro material de similares características.

Todas las aberturas estarán obturadas por un tapón transitorio, que asegure la hermeticidad en los casos en que no se utilice la totalidad de las entradas de cable.

El dispositivo (anillo) de sellado de la embocadura poseerá un corte transversal que admita la entrada de fibras sin necesidad de cortar el cable.

Dicho corte transversal no afectará la estanqueidad de la caja.

Las bocas de entrada/salida de cable no utilizadas podrán alternativamente bloquearse con dispositivo de sellado ciego, del mismo material que el especificado anteriormente.

El sistema de cierre deberá asegurar la estanqueidad de la caja. En caso de futura intervención no será necesario utilizar material adicional, eventualmente el cambio de la junta de estanqueidad que se deteriore con el transcurso del tiempo.

Las cajas especificadas en este documento podrán si es necesario, requerir para el sellado, el uso de manguitos termocontraíbles en las entradas de los cables.

Prensa cables y accesorios

El núcleo de material resistente (elemento central de tracción) y los refuerzos externos (hilados de aramidas) del cable de fibra deberán sujetarse, en el interior de la caja, mediante accesorios apropiados.

Los cables de fibra óptica se inmovilizarán a la caja mediante prensacables, que en caso de estar en la parte exterior de aquélla poseerán una resistencia a los agentes físicos y químicos, iguales o mejor que el material de la caja.

Los prensacables deben asegurar el bloqueo, evitando al mismo tiempo el deterioro del cable por excesiva presión de apriete por parte del instalador.

FOTOS ILUSTRATIVAS



FIG



FIG 2



FIG 3

INSPECCIÓN

La dirección de obra tendrá derecho a inspeccionar y requerir que se efectúen ensayos de calidad de los materiales o insumos empleados, con la finalidad de verificar el avance, estado y calidad de la fabricación. Asimismo, el proveedor estará obligado a proporcionar los datos o documentación probatoria que le fuere requerida por los inspectores, así como los instrumentos y herramientas necesarias para la realización de las pruebas. Los Inspectores estarán facultados para rechazar los materiales que no se ajustan a los requisitos de esta Especificación. Si aún después de la inspección se comprobara que parte o el total de la partida no reuniera las condiciones aquí requeridas, esta la dirección de obra podrá rechazarla, siendo por cuenta del proveedor todos los gastos que ocasione su devolución. Las pruebas de aceptación se realizarán con el objeto de constatar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en este documento.

Fibra Óptica

Especificaciones.

Fibra óptica monomodo en conformidad con la especificación ITUTG 652B, atenuación Máxima: 0.38 dB/Km. @ 1310nm / 0.25 dB/Km. @ 1550nm] LWP (Low water peak) en rollos de 4000metros apta para tendido por tubería sin protección contra roedores.

Se dara preferencia a fabricantes nacionales, debiendo cumplir los mismos con las normas ISO-9000 e ISO 14001.

Se deberán instalar y probar todos los tramos con parciales entre empalmes tal como se especifica en la sección “Metodologías de Ensayo de las fibras y de los cables de fibra óptica”

Metodologías de Ensayo de las fibras y de los cables de fibra óptica

La dirección de obra tendrá derecho a inspeccionar y requerir que se efectúen ensayos de calidad de los materiales o insumos empleados, con la finalidad de verificar el avance, estado y calidad de la fabricación del cable. Asimismo, el proveedor estará obligado a proporcionar los datos o documentación probatoria que le fuere requerida por los inspectores, así como los instrumentos y herramientas necesarias para la realización de las pruebas.

Los Inspectores estarán facultados para rechazar los materiales que no se ajustan a los requisitos de esta Especificación. Si aún después de la inspección se comprobara que parte o el total de la partida no reuniera las condiciones aquí requeridas, esta Compañía podrá rechazarla, siendo por cuenta del proveedor todos los gastos que ocasione su devolución.

Las pruebas de aceptación se realizarán con el objeto de constatar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en este documento. No se admitirá la entrega de bobinas de cable, sin aceptación previa por parte del correspondiente organismo de la dirección de obra.

1 Ensayos de las Características de Transmisión, Geométricas, Mecánicas y Ambientales de las Fibras Ópticas

La determinación de la totalidad de los parámetros ópticos y geométricos de las fibras ópticas empleadas en la fabricación del cable, se realizarán siguiendo las indicaciones de las normas EIA RS-455-XX. Los ensayos mecánicos y ambientales deberán efectuarse de acuerdo a las metodologías de prueba adoptadas según normas IEC 793 o EIA RS-455-XX. Salvo aclaración expresa, la totalidad de los ensayos son aplicables a los tipos de fibra óptica monomodo especificadas.

Para todos los procedimientos de prueba descriptos en esta sección, las condiciones de ensayo serán las establecidas como condiciones atmosféricas estándar (23°C 5°C, 20 a 70% Humedad Relativa), salvo especificación expresa en contrario.

2 Ensayos de las características de transmisión

Se ha adoptado para cada parámetro de interés, una serie de técnicas de medición en concordancia con los métodos de prueba de referencia (MPR) y los métodos de prueba alternativos (MPA) recomendados por la UIT-T.

Como norma general todas las medidas deberán realizarse en los entornos de 1310 nm, 1383 nm, 1550 nm y 1625nm para fibra óptica monomodo LWP y en el entorno de 1550 nm para fibra óptica non-zero dispersion shifted. La tolerancia de calibración del sistema de medición deberá ser tal que provea la precisión necesaria para la medición de los parámetros descriptos en este capítulo. La misma no será superior al 10%.

3 Atenuación

Se ha adoptado la técnica de la fibra cortada de acuerdo al MPR. Las mediciones de atenuación espectral según la técnica de la fibra cortada se efectuarán en fábrica para cada fibra antes de cablearse y se repetirán tras el cableado. Mediante esta técnica, se determinará la atenuación a lo largo de la fibra, midiendo la potencia óptica a la salida del largo total de fibra y a la salida de una sección corta obtenida de esta fibra, respectivamente, manteniendo invariables las condiciones de inyección.

Como MPA se ha adoptado la técnica de retroesparcimiento, mediante el cual se evaluará la atenuación a partir de la pendiente de la distribución temporal de la potencia retroesparcida a lo largo de la fibra (representada en escala logarítmica). Este método se fundamenta en la consideración que, la cantidad de potencia retroesparcida por cada sección de la fibra es proporcional a la potencia total que se propaga realmente en esa sección, hipótesis válida si la fibra posee características uniformes con respecto a la longitud.

La medición con OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) se realizará desde ambos extremos de la fibra, siendo el valor de atenuación aquel que resulte del promedio de ambas lecturas. El ancho espectral de la fuente empleada deberá ser menor o igual a 10 nm. La medición de atenuación deberá realizarse al 100%. El procedimiento a seguir es el correspondiente a la norma EIA-455-78 ó EIA-455-61

4. CAPITULO 4

Características de los Gabinetes de Control

Características de los Gabinetes de Control

Los gabinetes de control deberá ser de tipo modular y cumplirán con las siguientes características:

Los gabinetes se construirán con chapas de acero decapadas, calibre BWG N° 14/16, sobre un armazón soporte realizado con perfiles de chapa doblada. La estructura deberá ser totalmente autoportante.

En los marcos superiores, se fijarán cáncamos de izaje, en los marcos inferiores se practicarán perforaciones para fijación al piso mediante bulones de anclaje.

Puerta única reforzada, con falleba y visor transparente. Deberá llevar, en la parte superior, un cartel de acrílico rotulado con la identificación del gabinete. En el interior de la misma se montará un accesorio portaplanos.

Las puertas se asentarán sobre un marco de burlete de neoprene microexpandido en todo su perímetro con objeto de obtener una perfecta estanqueidad.

El grado de protección deberá ser IP54.

Las partes metálicas de la estructura serán desengrasadas, desoxidadas, fosfatizadas y luego tratadas de la siguiente forma:

2 Manos de antióxido al cromato de Zinc IRAM 1182 Espesor mínimo de película seca 30 μ , cada una.

2 Manos de esmalte sintético IRAM 1107 Espesor mínimo de película seca 30 μ , cada una, color GRIS RAL 7032.

Las dimensiones para los gabinetes se especificaran individualmente dependiendo del equipamiento a usar en cada uno.

Se deberá disponer de un conector de puesta a tierra.

Las borneras serán marca Phoenix Contact.

Todas las borneras portafusible instaladas en el tablero deberán estar provistas de su correspondiente fusible y un repuesto.

Todas las salidas serán pasadas por ZELIO RELE S/LED 6A 4NANC 24VCC - RXM4AB1BD forzado

Las Fuentes de alimentación 24 VDC serán marca Schneider Electric o Phoenix Contact. Se dispondrán fuentes de proceso de capacidad 10A ó 5A trabajando al 75% de carga.

Se dispondrán fuentes independientes para alimentación de switchs y otros dispositivos en 24Vcc o 12Vcc con la misma capacidad usada conservando al menos un 25% de potencia remanente.

Los elementos de protección serán:

Termomagnéticas: marca Siemens o Merlín Gerín.
Calibre 6 A para alimentación de fuente de PLC y fuente de 24VDC.
Calibre 16 A para comunes de 220VAC.
Calibre 25 A para salidas de PLC.
Fusibles 5 x 20 mm.
Calibre 1 A para comunes de campo y salidas de los módulos.
Calibre 0.25 A para las señales analógicas.
Calibre 2 A para los módulos de salida.

Deberá contar con filtros, ventilación y sensor de temperatura ambiente conectado al PLC. Deberá contar con iluminación y 2 tomas auxiliares para alimentación de Notebooks y demás herramientas de trabajo, Serán tomas binorma, diseñados para aceptar fichas (enchufes) de tres patas planas o de dos redondas.

El tablero se deberá entregar totalmente montado, cableado y chequeado.

Además se deberá entregar la información técnica del gabinete, incluyendo planillas de I/O y topográfico. Esta información se deberá realizar en planillas Excel, y Autocad 2004.

Los cables serán tipo VN 2000 unipolares, 1mm² ó 1.5mm² según corresponda.

Contendrán protectores de sobretensión Marca Schneider Electric o Phoenix Contact, del tamaño y modelo apropiado para cada aplicación.

Distribución de los Diferentes Gabinetes de Control:

Serán instalados Gabinetes de control en los siguientes sectores, para contener los diferentes PLCs, cada uno de estos deberá contar con cerradura con llave.

- a) Obra de toma:
 - a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando de los equipos de la misma, la distribución de tensiones auxiliares y elementos de protección y Panel de Operación.
 - b. Se instalará un gabinete conteniendo el sistema de comunicación con sus respectivas protecciones.
- b) Planta de Tratamiento

- a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC y borneras fronteras, para el comando y supervisión del sector de tratamiento, la distribución de tensiones auxiliares y elementos de protección y panel de operación local.
 - b. Se instalará un gabinete conteniendo los elementos pertenecientes a las islas Modicom TM3
- c) Planta de Tratamiento - Sala de Cloración:
- a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la sala de cloración, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local.
- d) Planta de Tratamiento - Planta de barros:
- a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la planta de tratamiento de barros, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local.
- e) Estación de bombeo agua tratada EB
- a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en la EB, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local.
- f) Cisternas-CD x 2
- a. Se instalará un gabinete conteniendo el PLC para el comando y supervisión de los equipos instalados en cada cisterna, borneras fronteras, switch de comunicación y un módulo para distribución de tensiones auxiliares del sistema y el panel de operación local.
 - b. Se instalara gabinete conteniendo equipos tranceptores de fibra óptica, switch y fuente de alimentación para los mismos

5. CAPITULO 5

Software para el SISTEMA DE SUPERVISION y control.

Incluye:

- Todos los trabajos referidos al desarrollo y programación de la presente obra correspondientes a la ampliación de la actual aplicación del SCADA Aveva existente serán realizados por personal técnico de la Coordinación de Sistemas designado por Aguas Santafesinas S.A. (ASSA), quedando a cargo de la contratista el volcamiento de los datos de configuración de direccionamientos, alarmas e historización de los distintos dispositivos de planta que se implementen para tal fin. El intercambio de los datos para la configuración de los dispositivos de planta se realizará por medio de planillas Excel que serán provistos por la Coordinación de Sistemas de ASSA y completado por la Contratista. El layout de los sinópticos se diseñarán en función del control del funcionamiento de la telemetría y telegestión que se realice en forma conjunta en los momentos apropiados. La Contratista tendrá a cargo la asistencia al Personal de la Coordinación de Sistemas en el momento de las pruebas del reporte de cada señal al Scada y/o del correcto funcionamiento de los telecomandos.

INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN

La programación de todos los dispositivos de control (PLC, islas Modicom TM3, etc.) y supervisión (HMI nuevas y existente en el Puesto Central) tendrán las siguientes premisas globales:

- Las programaciones de los PLC se realizarán respetando las consideraciones de la norma IEC-1131 bajo plataformas Unity para M340 y EcoStruxure para M221, contemplando objetos y bloques cuyos modelos serán acordados con la inspección, a los efectos de permitir la homologación de los trabajos sobre partes de programa ya depurado y en operación segura. Los bloques consideran distintos modos de arranques.
- Del mismo modo, los objetos de la Galaxia definidas por la inspección servirán de base para la programación de las aplicaciones de supervisión de la Planta y acueducto, serán acordados con los responsables del sector Automatismo de ASSA.
- Las gráficas, simbología, tendencias históricas, formato de tablas y reportes, guardarán una analogía con las pantallas usuales de las diferentes plantas, siendo los comandos y formas de operación similares a los que se han definido para esas aplicaciones
- La programación de los diferentes arranques Tesys, inverters y soft starter mediante Power Suite u otras herramientas, deberá documentarse al momento de poner régimen permanente la planta.
- Los programas de los paneles de operación presentarán pantallas programadas en Vijeo Designer, tendrán gráficos simplificados si se requirieran y, mayormente textos con botoneras y campos de valores de lectura y escritura a los efectos de permitir las tareas de mantenimiento u operación locales.
- Las variables analógicas deberán registrarse en históricos en su totalidad. Aquellas que requieran totalización, deberán además generar reportes por turnos, diarios y mensuales a definirse por la inspección de obras.
- Todas las alarmas, eventos, notificaciones e informes que se generen deberán responder al formato prefijado por la inspección para aplicaciones de SCADA semejantes
- La administración de usuarios, jerarquías y permisos de operación de las aplicaciones responderán a lo previamente acordado y definido por la inspección.
- Las performances deseadas en el manejo de equipos, motores, válvulas, en cuanto a los tiempos de respuestas entre acción y notificación en pantalla, serán mejores que 1,5 segundos.
- La administración de los datos de proceso y control por los buses y redes deberá planificarse para optimizar los anchos de banda en una estructura de prioridades y tiempos de refresco necesarios, así como la optimización de los paquetes de variables comunicadas.
- Con respecto a los arranques inteligentes se pretende tomar un banco de intercambio de hasta 10 palabras aproximadamente, donde se incluyan las siguientes, en forma obligatoria:
 - Palabras de estados generales y descripción de fallas.
 - Corriente average del motor (% de ajuste de térmico).
 - Palabras de configuración: modo de repliegue, time out, comunicación del puerto, etc.
 - Palabras de comando: marcha, parada y reset de falla.
- Se definirán los puertos de cada switch administrable para garantizar la mejor performance en cada dominio de colisiones, debiéndose informar a la inspección de

obra los tiempos de respuesta de cada evento, desconexión y re conexión de las redes, etc. para su aprobación.

- Los esquemas lógicos, interlocks, algoritmos, escalados físicos, rangos de variables analógicas, alarmas y set points, lazos PID, cascadas o lazos complejos, y demás configuraciones de procesos serán representados, previamente a las tareas de programación, como diagramas P&ID suministrados por el o los fabricantes de las distintas partes del proceso de potabilización / bombeo y distribución.
- También se indicarán los estados de alarmas, dispositivos críticos, tiempos máximos y mínimos que afecten los procesos en planillas Excel para poder efectuar las programaciones.
- La confección de la documentación expresada en formatos de Planilla Excel, memorias técnicas en Word, diagramas P&ID u otro tipo de diagramas (globo, etc) empleados para la definición de los procesos operativos y productivos será previamente aprobada por la Inspección de Obras antes de pasar a la programación de los PLCs y sistema de supervisión.
- Se representarán en la HMI del Puesto Central y en el SCADA los estados completos de funcionamiento de las bombas y servicios, incluidos los estados manuales.
- Incluir lo siguiente:
 - Curva de toda variable analógica que se reporte o supervise
 - Gráfica de simultaneidad de funcionamiento de las bombas principales de cada estación
 - % Eficiencia de Comunicación entre todos los PLC que conformen la red de F. Óptica
 - Tiempo que se tarda en encuestar todos los PLC que conformen la red de F. Óptica
 - Reportar para cada gabinete de PLC, Temperatura interna de los tableros, y para la planta potabilizadora-temperatura exterior.
- En cualquier caso, todos los equipos de la Planta, toma de agua cruda y sitios remotos deben contar con la posibilidad de funcionamiento manual ante la salida de servicio de uno o más PLC y/o de algún componente del SCADA. (Al efecto cada equipo debe tener su llave Manual - Cero - Automático).
- En todas las plantas y/o estaciones, el sistema automático deberá controlar el funcionamiento de todos los equipos con relación directa con el proceso de Potabilización y bombeo (marcha y parada de equipos, apertura y cierre de válvulas, confirmación de equipos en marcha o apagados, en manual o en automático y de válvulas abiertas o cerradas, información de falla de equipos y válvulas, posibilidad de variación de velocidad de bombas y de variación de aperturas de válvulas que lo requieran) y control de variables involucrados en el proceso (presiones, niveles, caudales, temperaturas y variables químicas)
- El direccionamiento IP a utilizar será definido por la Inspección de Obra.

Deberá definirse un procedimiento en común acuerdo con la Inspección de Obras para realizar una FAT de cada módulo o PLC interviniente en la planta de aguas.

CAPACITACIÓN

Se realizará una Capacitación para Automatismos (4 personas) en todas las herramientas de Desarrollo, Programación y Administración de los PLC, Terminales Gráficas (HMI) y redes de

comunicación, previo al inicio del desarrollo del proyecto para que las mismas puedan participar en el desarrollo del proyecto.

Se realizará una Capacitación para personal de Operaciones de Planta (Personal de Guardia, Laboratorio de Planta, y Mantenimiento) sobre las aplicaciones, manejo de las Terminales de Diálogo (HMI) y su aplicación y tratamiento de alarmas y demás funciones que intervengan en la operación de la planta y sus Estaciones Vinculadas. Asimismo, se realizarán simulaciones de falla para capacitarlos ante la falla de algún componente; todo esto estará acompañado de un Manual de Procedimientos que deberá tener la aprobación de la Inspección de Obras.

6. CAPITULO 6

Instalación y canalizaciones de Comando.

Generalidades

Cañerías. Instalación a la Vista

Las cañerías que se instalen serán ejecutadas con el mayor esmero y agrupadas a las estructuras mediante grampas omega u olmar. Cuando éstas deban fijarse a vigas, losas y/o columnas de hormigón, se utilizarán brocas autoperforantes.

Cuando su fijación se practique sobre paredes de mampostería se utilizarán tarugos plásticos y/o se amurarán a las mismas según lo determine la dirección de obra.

Cuando se presente el caso de tres o más cañerías paralelas entre si se utilizarán rieles de sostén tipo Olmar y fijados a las estructuras y grapas de la misma procedencia que vincularán a las cañerías con dichos rieles.

En todos los casos correspondientes a cañerías aparentes, estas serán tendidas en direcciones paralelas a las de los parámetros de los locales respectivos, en forma ordenada, agrupadas en "racks" respetando un radio de curvatura de 12 veces el radio de la cañería.

La distancia entre grapas para caños aparentes de hasta 3/4" de diámetro, no será superior a 1,50 m entre ejes.

Para cañerías de mayor diámetro, hasta 1 1/2" inclusive, no superará los 2,00m.

Para cañerías de 2" de diámetro o más, no superará los 3,00 m.

Los caños aparentes se instalarán con una separación de 30 mm entre los mismos y el parámetro o estructura respectivos, salvo indicación expresa en contrario.

Las cañerías instaladas en forma aparente se conectarán a las cajas mediante conectores reglamentarios mencionados en la presente especificación.

Instalación Subterránea

Los cañeros seguirán los recorridos tentativos indicados en los planos ajustándose en obra para evitar interferencias con equipos, bases u otras canalizaciones enterradas existentes. Los cruces de calles bajo pavimento la ejecución estará a cargo del Contratista Civil, quién preverá un 40% de reserva.

Se preverán cámaras de tiro de dimensiones adecuadas cuando se produzcan cambios bruscos de dirección o se requieran derivaciones. No obstante en recorridos rectos se preverán cámaras de tiro cada 30 ó 40 m como máximo.

El recorrido entre cámaras será preferentemente recto aunque si la dirección de obra lo autoriza podrán trazarse curvas de amplio radio.

Según se indique en los planos correspondientes podrá usarse caños de hierro galvanizado o caños de PVC rígido reforzado de las siguientes dimensiones y características.

Se proveerán con largos preferentemente de 6 m con extremos con espiga y enchufe.

Las juntas de estos caños entre sí y con sus accesorios se efectuará con junta cementada con adhesivo adecuado según recomendación e instrucciones del fabricante.

El doblado de los caños se efectuará en caliente evitando disminuciones en la sección efectiva de los mismos.

Entre cámara y cámara los caños se agruparán formando haces.

Mediante el uso de espaciadores se mantendrá una distancia mínima de 50 mm entre las superficies exteriores de los conductos subterráneos de diámetro nominal 75 mm ó menores y de 75 mm entre los de 110 mm ó más. Los caños estarán unidos fuertemente a los espaciadores para prevenir desplazamientos.

Todas las uniones entre caños metálicos y cuplas de empalme serán efectuadas usando un compuesto sellante o un lubricante para rosca, que asegure continuidad eléctrica.

Todas las uniones serán hechas tan herméticas como sea posible. Las uniones y juntas metálicas rígidas roscadas serán ajustadas con llaves para asegurar una buena conductividad.

Los conductos que pasen a través de pavimentos y fundaciones serán adecuadamente reforzados para prevenir desplazamientos durante el hormigonado.

Si se usaran caños de PVC de 4" (110 mm) tipo "Reforzado", los mismos terminarán a ras de la pared interior de las cámaras. Si se emplearan caños de H^oG^o la terminación será con boquillas de aluminio o plantillas de chapa de hierro de 1/8" de espesor soldada a los extremos de los conductos en la pared interior de las cámaras. En uno u otro caso deberá preverse la puesta a tierra de los mismos.

En todos los caños se dejará pasada una cinta plástica hasta la instalación del cable, inclusive los previstos para etapas futuras.

Cualquier caño que emerja del terreno para acometer a un equipo bandeja o continuar el recorrido aéreo, deberá ser protegido con un recubrimiento de concreto hasta 150 mm por arriba del nivel del piso terminado. Estas subidas se efectuarán invariablemente con caño de hierro galvanizado.

Conductores.

Toda la instalación de conductores deberá realizarse respetando el siguiente código de colores para las fases y neutro y tierra:

Fase R : marron
Fase S : negro
Fase T : rojo
Neutro : celeste
Tierra : verde / amarillo

Par Mallado
Negro: Negativo
Blanco: Positivo

Multipares

Color Blanco, numerados para facilitar la conexión y chequeo.

Las marcas y modelos a utilizar, serán Cimet tipo Sintenax, para cables de potencia y multifilares, y Arrayan para los cables de instrumentación, tipo AR5100.

Los empalmes y/o conexiones entre conductores deberán ejecutarse exclusivamente en las cajas destinadas a tal fin, las que, en consecuencia, tendrán las dimensiones adecuadas para permitir una terminación prolija de dichos empalmes y/o conexiones.

No se aceptarán uniones efectuadas por simple retorcido.

Los conductores de protección de puesta a tierra deberán empalmarse mediante conectores a presión tipo Kurt Krebs o por soldadura completa tipo Cadweld. No se aceptarán conexiones por simple retorcido o soldado con estaño.

Las conexiones entre conductores de baja tensión en cajas deberán ejecutarse, en todos los casos, mediante borneras adecuadas.

Bajo ningún concepto se autorizarán conexiones directas.

Bandejas porta cables.

Se instalarán bandejas perforadas para todo el cableado de instrumentación, separadas por lo menos 300 mm de las bandejas destinadas a FM,

Se utilizaran accesorios normales como curvas planas, derivaciones T, reducciones, etc. Las curvas serán de dimensiones tales que permitan el correcto curvado de los cables con un radio no menor a doce veces el diámetro de los mismos.

La fijación al techo se efectuará con soportes diseñados para tal fin y anclados del techo según detalles de montaje y la distancia entre soportes de suspensión responderá al cálculo estructural del conjunto estructura del techo y bandeja y en ningún caso será superior a 1,5 m. La verificación de cargas y estructura de la bandeja será de responsabilidad del CONTRATISTA.

En el caso de techos de losa de hormigón se fijarán mediante el empleo de brocas autoperforantes del tipo denominado Pef y en el caso de estructuras metálicas mediante grapas especiales construidas de acuerdo al tipo de estructura.

Para determinar el tamaño de las bandejas se calculará una sola capa de cables, con espacio entre ellas de un diámetro del cable instalado.

Todos los elementos de soporte que se fabriquen deberán contar con adecuada protección anticorrosiva y dos manos de pintura tipo esmalte sintético de color a definir por la dirección de obra.

Instalaciones en Sectores de Dosificación y Guarda de Cloro

Debido a la alta agresividad ambiental y el riesgo de corrosión por vapores de cloro, queda estrictamente prohibido el uso de bandejas portacables, conductos, cajas o accesorios de material metálico (incluyendo acero galvanizado o aluminio) en los sectores destinados a la manipulación, guarda y dosificación de productos químicos clorados.

Sistemas de Canalización Admitidos

Para estos sectores, se deberá optar por una de las siguientes soluciones de alta resistencia química:

Canalizaciones Embutidas: Se utilizarán cañerías de PVC rígido de tipo pesado, embutidas en mampostería u hormigón, con cajas de pase de PVC o resina reforzada, asegurando que ninguna parte metálica quede expuesta al ambiente.

Sistemas de Bandejas Plásticas: En caso de instalaciones a la vista, se utilizarán bandejas de tipo escalera o fondo sólido fabricadas en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) o PVC de alta resistencia mecánica, con protección UV.

7. CAPITULO 7

Los instrumentos que se deberán proveer, instalar, conectar, configurar, calibrar y poner en funcionamiento en cada uno de los diversos puntos:

Todos los instrumentos definidos en los PI&D, para medición de variables físicas tales como presiones diferenciales o manométricas, niveles, temperaturas, etc., serán marca Endress + Hauser o similares de primera marca con servicio local (Provincia de Santa Fe) y garantía de 1 año (Otras marcas pueden ser Abb, Vega, Krone, Siemens, etc.). Todos los instrumentos en general contarán con salida 4 a 20 mA proporcional a la variable medida y paneles de Display y teclado para configuración / inspección de los parámetros de cada equipo.

De manera similar, todos los instrumentos definidos en los PI&D, para medición de variables químicas serán de primera marca con garantía de 1 año. Serán marca Endress + Hauser los medidores de Oxígeno disuelto, pH y Conductividad; y serán marca Hach los medidores de Turbiedad y Tenor de Cloro. También aquí, todos los instrumentos en general contarán con salida 4 a 20 mA proporcional a la variable medida y paneles de Display y teclado para configuración / inspección de los parámetros de cada equipo.

Los instrumentos de medición de presión serán con conexión a rosca 1/2" BSP externa, en AISI 304 y sello de vitón y su conexión eléctrica mediante conector angular DIN 43650 de 4 polos o similar. Serán modelo Vega, Sitrans, etc. Todos los sensores de presión se instalarán con válvulas de 4 vías si se instalan junto a un manómetro tipo Bourdon o de 3 vías si se instalan sin dicho manómetro. La vía libre es para purgar. El rango de los manómetros tipo Bourdon será tal que la medición más constante quede en el 1/3 medio de dicho rango (escala en m.c.a.). Los sensores de presión serán de rango 0 a 4 bar, o bien de 0 a 10 bar para cuando el primer rango sea insuficiente. En ambos casos poseerán salida 4 a 20 mA proporcional a la variable medida.

Para medición de nivel podrán utilizarse sensores de tipo hidrostáticos modelo Waterpilot FMX 167 sumergibles. Los transmisores de presión hidrostática, en general serán con rango de 0 a 10 m.c.a, podrán ser marca Siemens Modelo Sitrans P-MPS, Vegawell 72 o 52 o Wika LS10. Cuando se mida nivel de algún producto de densidad variable, habrá que definir sensores ultrasónicos que, según el rango, hasta 5 metros serán los Vegason 61 con programador enchufable Plicscom incluido, y hasta 10 metros serán los Multiranger 100 (Siemens - Milltronics) con transductor ultrasónico modelo Echomax XPS-10. Podrán ser también modelos Prosonic PFM, etc., dependiendo de la aplicación.

Para la medición de nivel de río, un radar de onda guiada, tipo Vega FX61 con módulo para programación. Se deberán instalar los elementos necesarios para impedir que por ejemplo camalotes interfieran la citada onda guiada.

Todos y cada uno de los caudalímetros a proveer e instalar serán marca Endress + Hauser o similares de primera marca con servicio local (Provincia de Santa Fe) y garantía de 1 año (Otras marcas pueden ser Abb, Vega, Krone, Siemens, etc.). Serán electromagnético de carretel y para su instalación deberá cumplirse con lo solicitado por el respectivo fabricante en cuanto a diámetros rectos aguas arriba y aguas abajo, etc. Los correspondientes Display no podrán ir en cámara subterráneas sino en sala o en su defecto en el exterior de las mismas, pero con protección mecánica (techo, cubierta de protección, etc.) ante lluvias, vientos, etc. Cada

caudalímetro reportará dos señales al PLC respectivo, una de 4 a 20 mA (AI) proporcional al caudal instantáneo en m³/h y una de pulso (DI) para totalizar volumen en m³.

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS OFERENTES

Antecedentes

Junto con la Oferta Técnica, el Oferente deberá presentar sus Referencias y Antecedentes en obras de relevancia, respecto a Plantas Potabilizadoras de Agua y/u otras, donde haya instalado y puesto en marcha PLC's y HMI de la misma marca y modelo que los indicados en el presente Pliego.

Representante técnico

El contratista deberá designar Representante Técnico para los trabajos contratados. El mismo deberá entregar los planos del proyecto de los trabajos y los cronogramas de obra, antes de la construcción de los mismos, a los efectos de ser aprobados por la Inspección de Obras. Tendrá experiencia en la ejecución de Obras de estas características en lo que a automatismo e instalaciones eléctricas industriales refiere, las cuales deberán estar indicadas en la presentación de la Oferta y deberán ser comprobables.

Proyecto Ejecutivo y demás información inicial

Al inicio de la Obra el Adjudicatario deberá presentar para su aprobación la siguiente documentación referida al inter conexionado eléctrico, automatismo y telegestión:

1. Plan de Trabajos con avance proyectado de los distintos rubros de provisión y montaje.
2. Ingeniería de Detalle. Memorias de Cálculo. Planos y croquis de ingeniería (unifilares, multifilares, funcionales, protecciones, etc.)
3. Layout donde se aprecie la apertura del actual anillo de FO y la conexión al mismo de todos los nuevos equipos (PLC, Switch, etc.) que se adicionan en la presente obra, y donde se observe que se mantiene la arquitectura de comunicación en anillo una vez conectados todos los citados nuevos equipos.
4. Listado de componentes proyectados, con su ubicación y forma de conexión. Esta lista deberá poseer, como mínimo, la marca y modelo de cada elemento propuesto.
5. Listado de entradas / salidas de cada componente proyectado con descripción (PLC, Islas, Terminales de Diálogo, etc.).
6. El nombre y apellido de al menos dos técnicos especializados que brindarán el servicio de mantenimiento durante la obra y durante el año de garantía, la dirección de cada uno de ellos y sus correspondientes números de teléfono celular donde ubicarlos
7. Cualquier otra información que a juicio de la Inspección de Obras se considere necesaria.

El Contratista estará habilitado a iniciar la construcción de tableros y demás tareas especificadas en el presente documento, luego de contar con la aprobación del Proyecto Ejecutivo por parte de la Inspección de Obras.

DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Documentación

El Adjudicatario deberá presentar para su aprobación la siguiente documentación:

1. Ingeniería de Detalle. Memorias de Cálculo. Planos y croquis de ingeniería.
2. Memorias detalladas para operación y mantenimiento. Manuales e instructivos de operación y mantenimiento.
3. Instructivo de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo y las tasas de uso admisibles, y también las fallas, así como los diagnósticos de las mismas.
4. Listado impreso del programa realizado por el software de programación utilizado para cada equipo instalado.
5. Listado de componentes utilizados, ubicación y forma de conexión. Esta lista deberá poseer, como mínimo, la marca, modelo y número de serie del componente.
6. Listado de entradas / salidas de cada componente utilizado con descripción (PLC, islas, etc.).
7. Pen drive con los programas fuentes, sin password, de todos los PLC involucrados en la obra, Terminales de Diálogo, etc.
8. Configuración de todos los variadores de velocidad, arrancadores suave e instrumentos de medición.
9. Planilla con Datos de equipos (N° Serie, Modelo, Marca, Ubicación Geográfica, etc.)
10. Cualquier otra información que a juicio de la Inspección de Obras se considere necesaria.
11. Memoria de funcionamiento del sistema completo, con tres alternativas, telecomando, automático, y local
12. Certificación de toda la Fibra Optica instalada.
13. Valores de puesta a tierra (PAT) de todos los tableros eléctricos y de comunicación provistos, detallando el instrumento empleado en las mediciones de las PAT (en Ohm). Se deberá presentar también el certificado de calibración vigente del citado instrumento.

Planos Conforme a Obra

Antes de la recepción provisional, el Contratista deberá hacer entrega de tres (3) copias de los planos constructivos y de detalle de los nuevos elementos constituyentes de las obras y de los equipos instalados, con las medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano.

Aprobados los planos se confeccionará la siguiente documentación técnica:

- Originales:
 - Un (1) juego de planos en papel opaco.
 - Un (1) juego de planos en soporte electrónico AutoCad versión a ser indicada por la Inspección de Obras.

Los planos, cuya escala fijará la Inspección de Obras, se ejecutarán de acuerdo con las normas que, bajo la denominación Dibujo Técnico, ha establecido el IRAM. El tamaño será no superior a A1, con medidas en el sistema métrico legal argentino y leyendas en castellano. El rótulo deberá ser acordado con la Inspección de Obras, no pudiendo esa superficie ser ocupada con gráficos o leyendas ajenos al título.

Conjunto del material

Las instrucciones y los planos de la colocación, en servicio, ajuste, puesta a punto, de explotación, de mantenimiento deberán ser adjuntas en formato A4, a los documentos precedentemente solicitados. Se refiere a: arrancadores suaves, relés, contactores, disyuntores, transformadores, indicadores luminosos, material de acople.

Los esquemas eléctricos se realizarán desde un software informático acordado con el explotador. Independiente del soporte papel formato A3, se suministrarán en pen drive.

Presentación de carpeta de autómatas

Edición efectuada por el software de programación ligada al autómata. La carpeta correspondiente al programa incluido en el autómata:

- Inventario, posición, calidad de las tarjetas incorporadas al autómata.
- Lista documentada de entradas / salidas y juego de referencias cruzadas
- Representación en lenguaje utilizado.
- Lista de puntos colocados en la red.
- Afectación de tablas para el supervisor, para el autómata de teletransmisión.
- Edición por entidad combinatoria, tarea, evento, líneas, etiquetas, ecuaciones forma de escalera, conjunto con comentarios.
- Para cada tipo de material:
 - Folleto de explotación con rol y principios de funcionamientos de los diferentes equipos, ilustraciones breves, verificación previa, puesta en marcha, control a efectuar en marcha, parámetro con indicaciones de los umbrales máximo y mínimo.
 - Corriente de explotación y particular, control y medición de seguridad a tomar en el marco de la explotación particular. Descripción de los incidentes, tratamiento, incidencia en estructura de la explotación.

- Folleto de mantenimiento que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo, las tasas de uso admisibles, las fallas, así como los diagnósticos de las mismas.
- Catálogo de piezas con nomenclatura que permita identificar y situar sin ambigüedad los diferentes constituyentes del material.
- Instrucciones de instalación, de puesta en servicio, de ajuste.
- Fichas técnicas de cada material.
- Organigrama, logigramas funcionales, programa autómatas.
- Esquemas eléctricos de potencia, de automatismo.
- Tarjeta de cañerías, cables.

GUARDA DE MATERIALES

Estarán a cargo del Contratista el almacenamiento y custodia de todos los materiales propios o a su cargo, siendo responsable por todos los riesgos que pudieran correr los mismos.

SERVICIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El Contratista deberá mantener el Sistema instalado y brindar un servicio de soporte en lo referido a la presente obra en el transcurso de la misma y durante el primer año posterior a la recepción provisoria de la obra.

Dicho servicio de Soporte y Mantenimiento deberá ser con técnicos altamente capacitados, que hayan participado en el desarrollo de la obra y que se encuentren radicados en la ciudad de Santa Fe o Rincón. Este personal deberá tener total disponibilidad (24 horas al día, 7 días a la semana) y con respuesta inmediata ante una consulta telefónica y, ante una situación de emergencia, presencia en la planta Rincón en el lapso de una hora respecto del momento en que se lo convoque.

Al inicio de la obra, el Representante técnico deberá informar al Inspector de la misma, el nombre de los técnicos citados, la dirección de cada uno y los correspondientes números de teléfono celular donde ubicarlos. Queda a decisión del Inspector de la obra aceptar o no los Técnicos propuestos con la debida justificación ante un rechazo.

Todos los costos originados por el servicio de soporte solicitado serán a cargo del Contratista.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

El Contratista deberá realizar una prueba de funcionamiento de los elementos provistos e instalados.

En este rubro se incluyen:

La realización de los ensayos necesarios, en las instalaciones del Adjudicatario (FAT), de todo el conjunto de los PLCs a instalar, junto con los programas y los elementos de prueba y diagnóstico necesarios para evaluar el desempeño global de los elementos a proveer.

GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El Contratista deberá garantizar los trabajos realizados, así como también los elementos provistos e instalados.

Incluye:

La validez de un (1) año de garantía sobre las obras y equipamientos, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La validez de tres (3) años de garantía sobre las obras y equipamientos referentes a Hardware de Computación, luego de la recepción provisoria de las obras por parte de la Inspección de Obras al finalizar las mismas.

La reposición del servicio normal de las instalaciones, licencias SCADA y equipos, si corresponde a la garantía, en el término de 24 horas.

La realización de todos los trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y otros, derivados directa e indirectamente, necesarios para la correcta realización y mantenimiento de las obras durante el año de garantía. La Contratista presentará un plan de mantenimiento detallado para la aprobación de la inspección.

La garantía de soporte local finalizado el plazo de garantía para los productos que se utilicen en el desarrollo del proyecto. El adjudicatario deberá detallar los datos de los Servicios Técnicos Autorizados para cada uno de estos productos.

CERTIFICACIÓN POR AVANCE DE OBRAS

A efectos de certificar las obras ejecutadas, se realizará la verificación y justificado del grado de avance de los trabajos realizados en el período de tiempo establecido y ello acorde a la correspondiente incidencia porcentual de cada uno de los Ítems y Sub Ítems determinada en la Planilla de Cotización de la Oferta y Plan de Trabajos aprobado.

1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CADA ITEM

NOTA: *Queda expresamente aclarado que las marcas indicadas son de referencia, pudiendo ofertar dichas marcas o similares, en un todo de acuerdo con los requerimientos de planos de proyecto y especificaciones técnicas. Para la oferta debe considerarse el criterio de compatibilidad con el sistema actual, componentes, softwares y licencias.-*

Servirá de base de aplicación en los rubros:

- OBRA DE TOMA
- 2° MODULO POTABILIZADOR
- EB RAMAL COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
- CISTERNAS CD COLASTINE Y CD VILLA CALIFORNIA
- BOMBEO A TANQUE ELEVADO-LAS PALTAS

Comprende la provisión, transporte y colocación de los siguientes ítems:

4.1 SISTEMA DE AUTOMATISMO

4.1.1 Sistema de Control PLC

De aplicación en los Items:

RUBRO A

- Sistema de control PLC Obra de Toma (6.1.1)
- Sistema de Control PLC Planta Potabilizadora (6.1.4)
- Sistema de Control PLC Bombeo de Barros (6.1.7)
- Sistema de Control PLC Casa Química (6.1.10)
- Sistema de Control PLC Cloro (6.1.13)

RUBRO B

- Sistema de Control PLC Estación de Bombeo (5.1.1)
- Sistema de Control PLC CD Colastiné (5.1.4)
- Sistema de Control PLC CD Villa California (5.1.7)

Alcance

El ítem comprende la provisión, transporte y colocación de todos los materiales, enseres o trabajos que resulten necesarios para el automatismo y telegestión de los equipamientos provistos en la presente etapa licitatoria, su vinculación con las obras y/o provisiones licitadas por separado en las Etapas Anteriores, de manera tal que la instalación de los

misimos funcionen de acuerdo a su fin, en un todo de acuerdo con los planos correspondientes y lo descripto en el presente pliego de especificaciones.

Equipamientos, CPU, placas de entradas y/o salidas analógicas y/o digitales, fuentes de alimentación, borneras, topes, fusibles, tapas borneras, rieles, cableados, llaves termomagnéticas, gabinetes, cablecanales de distintas dimensiones, tomacorrientes, conectores, sensores, etc

Forma de pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

4.1.2 Sistema de comunicación por fibra óptica:

De aplicación en los Items:

RUBRO A

- Sist. De Comunicación por FO - Obra de Toma (6.1.2)
- Sist. De Comunicación por FO -Tratamiento Planta (6.1.5)
- Sist. De Comunicación por FO - Bombeo de Barros (6.1.8)
- Sist. De Comunicación por FO – Casa Química (6.1.11)
- Sist. De Comunicación por FO – Cloro (6.1.14)

RUBRO B

- Sist. De Comunicación por FO - Estación de Bombeo (5.1.3)
- Sist. De Comunicación por FO - CD Colastiné (5.1.6)
- Sist. De Comunicación por FO - CD Villa California (5.1.9)

Alcance

Gabinetes, fuentes de alimentación, switch, patchera, organizadores de cable, pigtail monomodo, etc.

Forma de pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

4.1.3 Canalización y cableado:

De aplicación en los Items:

RUBRO A

- Canalización y cableado - Obra de Toma (6.1.3)
- Canalización y cableado – Planta Potab. (6.1.6)
- Canalización y cableado - Bombeo de Barros (6.1.9)
- Canalización y cableado – Casa Química (6.1.12)
- Canalización y cableado – Cloro (6.1.15)

RUBRO B

- Canalización y cableado - Estación de Bombeo (5.1.2)
- Canalización y cableado - CD Colastiné (5.1.5)
- Canalización y cableado - CD Villa California (5.1.8)

Alcance

Cable mallado, caño galvanizado, borneras, sistemas numeración cables, soportes, etc.

Forma de pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

4.1.4 Automatismo Bombeo a Tanque elevado-Las Paltas:

ITEM RUBRO B : 5.1.10

Alcance

El ítem comprende la provisión, transporte y colocación de todos los materiales, enseres o trabajos que resulten necesarios para el automatismo y telegestión de los equipamientos provistos en la presente etapa licitatoria, de manera tal que la instalación de los mismos funcionen de acuerdo a su fin, en un todo de acuerdo con los planos correspondientes y lo descrito en el presente pliego de especificaciones.

Equipamientos, CPU, placas de entradas y/o salidas analógicas y/o digitales, fuentes de alimentación, borneras, topes, fusibles, tapas borneras, rieles, cableados, llaves termomagnéticas, gabinetes, cablecanales de distintas dimensiones, tomacorrientes, conectores, sensores, etc

Forma de pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

4.1.5 Programación y puesta en marcha

De aplicación en los Items:

RUBRO A

➤ Programación y puesta en marcha (6.1.16)

RUBRO B

➤ Programación y puesta en marcha (5.1.11)

Alcance

Programación, puesta en marcha y todo otro material, enseres o trabajo que resulte necesario para que la instalación del mismo funcione de acuerdo a su fin, en un todo de

acuerdo con los planos correspondientes y lo descrito en el presente pliego de especificaciones.

Forma de pago

Los trabajos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán en forma global (GI), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo a las presentes especificaciones. Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los sensores, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Oficial e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

4.2 RED DE FIBRA ÓPTICA

4.1.6 Instalación de Fibra Óptica en tritubo enterrado

ITEM RUBRO B : 5.2.1

Alcance

El ítem comprende la provisión y colocación de:

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se deberá proveer, instalar, ensayar y dejar en condiciones de operación un sistema de cableado de fibra óptica monomodo destinado a la red de comunicaciones industriales de la planta.

El cable será de fibra óptica monomodo, conforme a la recomendación ITU-T G.652.D (Low Water Peak – LWP), apto para operación en las ventanas de 1310 nm, 1383 nm, 1550 nm y 1625 nm. La atenuación máxima admitida será de 0,38 dB/km a 1310 nm y 0,25 dB/km a 1550 nm.

El cable deberá ser apto para tendido en ductos y canalizaciones, con construcción dieléctrica tipo loose tube, núcleo seco o con gel, y cubierta exterior de polietileno de alta densidad. No se requiere protección específica contra roedores, salvo indicación en contrario.

El suministro se realizará en bobinas de longitud continua, preferentemente de 4000 metros o superior, debidamente identificadas y acompañadas por certificados de ensayo de fábrica.

Se dará preferencia a fabricantes nacionales, los cuales deberán acreditar cumplimiento de normas ISO 9001 e ISO 14001.

Incluye estos ítems, las especificaciones del hardware informático y licencias SCADA según el anexo ***“Infraestructura informática y software SCADA” – Ampliación planta Rincón – Acueducto de la Costa/ESPECIFICACIONES TECNICAS emitido por el operador actual del sistema ASSA***

INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación del cable deberá ejecutarse respetando en todo momento las condiciones indicadas por el fabricante, en particular los radios mínimos de curvatura y esfuerzos máximos de tracción, a fin de preservar la integridad del sistema.

Se deberán prever las protecciones mecánicas necesarias en cámaras, curvas y puntos singulares del tendido, así como la correcta identificación de todas las fibras en ambos extremos.

No se admitirán empalmes intermedios bajo ninguna circunstancia.

Cada tramo deberá ejecutarse en forma continua entre sus puntos de terminación, debiendo el contratista prever las longitudes necesarias de cable para cumplir con esta condición.

Las terminaciones deberán realizarse en los puntos previstos mediante conectores adecuados para uso industrial, garantizando bajas pérdidas de inserción y correcta protección mecánica.

ENSAYOS Y RECEPCIÓN

Se deberán instalar y ensayar todos los tramos de fibra óptica, incluyendo mediciones parciales de cada tramo completo, conforme a las metodologías establecidas en la presente especificación.

Las mediciones deberán realizarse sobre el 100% de las fibras instaladas y en las longitudes de onda de 1310 nm, 1383 nm, 1550 nm y 1625 nm.

Como condición de aceptación, la atenuación total de cada enlace deberá ser compatible con el presupuesto óptico del sistema, no admitiéndose valores que comprometan la operación confiable de la red.

No se admitirá la recepción de bobinas ni de tramos instalados sin la previa aprobación de la Dirección de Obra.

METODOLOGÍAS DE ENSAYO DE LAS FIBRAS Y DEL CABLE

La Dirección de Obra tendrá derecho a inspeccionar y requerir la realización de ensayos de calidad sobre los materiales e insumos empleados, tanto en fábrica como en obra, con el objeto de verificar el cumplimiento de la presente especificación.

El contratista deberá proporcionar toda la documentación técnica, instrumental y asistencia necesaria para la realización de dichas verificaciones.

Los ensayos ópticos, geométricos, mecánicos y ambientales de las fibras deberán realizarse conforme a las normas de la IEC y de la TIA /EIA aplicables, bajo condiciones atmosféricas estándar ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y 20% a 70% de humedad relativa), salvo indicación en contrario.

Medición de atenuación

La medición de atenuación se realizará mediante técnica de retrodispersión utilizando equipo OTDR, efectuando mediciones desde ambos extremos de cada fibra.

Las trazas obtenidas deberán permitir identificar claramente la continuidad del enlace y la ausencia de eventos intermedios (empalmes), así como cualquier anomalía a lo largo del tendido.

Adicionalmente, se podrán requerir mediciones mediante técnica de potencia óptica (OLTS) a fin de verificar la atenuación extremo a extremo.

La medición deberá realizarse sobre el 100% de las fibras instaladas.

RECHAZO DE MATERIALES Y TRABAJOS

Los inspectores estarán facultados para rechazar materiales o trabajos que no se ajusten a los requisitos de la presente especificación.

En particular, la detección de empalmes no autorizados, pérdidas superiores a las admisibles o discontinuidades en las trazas OTDR será causal de rechazo del tramo correspondiente.

Si con posterioridad a la inspección se comprobara que parte o la totalidad del suministro no cumple con lo requerido, la Dirección de Obra podrá disponer su rechazo, siendo por cuenta del contratista todos los costos asociados a su retiro, reemplazo y nueva instalación.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El contratista deberá entregar, como condición previa a la recepción de la obra:

- Planos conforme a obra
- Identificación de fibras
- Resultados de ensayos
- Trazas OTDR completas

Forma de pago

La medición se hará por metro (m), y se liquidará al precio unitario estipulado en los ítems correspondientes de la Planilla de Cotización.

2026

Infraestructura informática y software SCADA

Ampliación planta Rincón

Acueducto de la Costa

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	Objeto-----	3
2.	Consideraciones particulares -----	3
3.	ITEM 1 – Servidor para entorno de virtualización -----	3
4.	ITEM 2 – Servidor para sistema de backup -----	4
5.	ITEM 3 – Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)-----	4
6.	ITEM 4 – Licencias de software-----	6
7.	ITEM 5 – Rack de 42 unidades, bandejas, accesorios y regletas de energía-----	6
8.	ITEM 6 – Dispositivos de comunicaciones-----	7

1. Objeto

El presente documento describe las especificaciones técnicas para la provisión de hardware informático y licencias SCADA necesarios para la obra de ampliación de la planta de Rincón, perteneciente al Acueducto de la Costa.

2. Consideraciones particulares

Para todos los Ítems detallados, el oferente deberá encargarse de la instalación física en el lugar a designar, como así también a realizar todas las instalaciones de software según requerimientos de Aguas Santafesinas.

3. ITEM 1 – Servidor para entorno de virtualización

Proveer e instalar un (1) servidor que será utilizado para virtualizar los servidores del sistema SCADA que cumpla con los siguientes requerimientos básicos.

- El servidor deberá ser de formato rackeable, con altura de 2U o superior, se deben incluir todos los elementos de fijación como ser guías y tornillos de ser necesario
- Soporte de discos SFF (small form factor)
- Se deberá incluir un (1) Procesador Intel Xeon 6523P-B o superior
- 256 GB de memoria RAM
- 6 discos SSD de 480 GB cada uno o superior
- Controladora RAID interna con cache que permita realizar arreglos de disco RAID 1, 5 y 6 con al menos 8 canales internos y 2Gb de cache
- 4 (cuatro) puertos de red ethernet de 1 GB base-T
- Doble Fuente de energía redundante.
- Licencia de administración del servidor de manera remota, aun cuando el mismo esté apagado. Soporte de interfaz gráfica. Licencia de software de habilitación de gestión de infraestructura, que permita activar funciones de administración remota y centralizada de servidores en la plataforma de gestión corporativa.
- Se deberá incorporar un frente/tapa de seguridad para evitar accesos físicos involuntarios con soporte de bloqueo
- Dispositivo de almacenamiento para arranque del sistema (boot), basado en tecnología NVMe con interfaz PCI Express, con capacidad mínima usable de 480 GB en configuración RAID 1, apto para habilitar el arranque del sistema operativo en entornos

de servidores de misión crítica. El dispositivo deberá soportar funcionalidad hot-plug para mantenimiento sin interrupción de operación.

- Debe incluir todos los cables de red y energía
- 5 años de garantía en modalidad NBD

4. ITEM 2 – Servidor para sistema de backup

Se debe proveer e instalar un servidor el cual será utilizado para almacenar los backup diarios del sistema SCADA. El mismo debe cumplir con las siguientes características.

- El servidor deberá ser de formato rackeable, con altura de 1 o 2U
- Soporte de discos SFF (small form factor)
- Se deberá incluir 1(un) Procesador Intel Xeon 6333P o superior
- Memoria Ram: 32 Gb (2 x 16Gb Dual Rank DDR5)
- 2(dos) puertos de red 1Gb Base-T
- 2 discos SAS 10k rpm de 960 GB o superior
- Fuentes de energía redundantes de alta eficiencia.
- Licencia de administración del servidor de manera remota, aun cuando el mismo esté apagado. Soporte de interfaz gráfica. Licencia necesaria para gestión de consola remota.
- Se deberá incorporar un frente/tapa de seguridad para evitar accesos físicos involuntarios con soporte de bloqueo
- Controladora interna PCIe con cache de 2 gb o superior que permita arreglo RAID 1
- Garantía de 5 años en modalidad NBD

5. ITEM 3 – Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)

Provisión de una (1) UPS rackeable de 3 KVA Online monofásica con las siguientes características:

- Voltaje de entrada principal 230 V
- Otro voltaje de entrada 220 V 240 V
- Voltaje de salida principal 230 V
- Otro voltaje de salida 220 V 240 V
- Potencia nominal en W 2700 W
- potencia nominal en VA 3000 VA
- Tipo de batería Batería de ácido sólido
- Tensión de la batería 96 V
- Tiempo de recarga de la batería 3 h
- Alimentación del cargador de batería 168 W nominal
- Tipo de UPS: Doble conversión en línea

Entrada

- Límites de tensión de entrada 100 ... 275 V ajustable (media carga)
- Frecuencia de red "40 ... 70 Hz" auto-sensing ((*))

Salida

- Tipo de derivación Desviación interna (automática y manual)
- Factor de cresta 3 : 1
- Distorsión de armónicos Menos que 2%
- Potencia máxima configurable en VA 3000 VA
- Potencia máxima configurable en W 2700 W
- Tipo de onda: Onda senoidal
- Frecuencia de salida 50/60 Hz +/- 3 Hz sincronizada a red eléctrica principal
- Nivel acústico 55 DBA
- disipación de calor 703 Btu/h
- 3 años de garantía por el equipo
- 2 años de garantía por las baterías
- Incluir placa de administración remota, con conexión de red.
- Alarma Acústica: Alarmas sonoras y visuales priorizadas por gravedad
- Sistema de doble inversor
- Incluir sensor externo de Temperatura y Humedad.
- Pantalla LCD para configuración de parámetros y alarmas
- Incluir el kit de instalación en rack.
- Se deben incluir todos los cables para conectar eléctricamente los equipos involucrados (al menos 8 unidades).
- Debe ser compatible con el software PowerChute Network Shutdown de Schneider Electric para manejo de servidores virtualizados y físicos e incluir una suscripción por 3 años de licencia de uso.

6. ITEM 4 – Licencias de software

Se deben incluir las siguientes licencias de software para el funcionamiento completo del sistema SCADA

- 1 (una) Licencia de VMWare esxi standard versión 9 o superior para todos los núcleos del servidor del Item 1 con 3 años de suscripción
- 5 (cinco) licencias de Windows server 2025 standard edition
- 1 (una) Licencia AVEVA Historian 2023 R2, Standard 5,000 Tag, Perpetual o superior
- 1 (una) Licencia AVEVA Supervisory Client with Historian Client Desktop 2023 R2, Perpetual o superior

7. ITEM 5 – Rack de 42 unidades, bandejas, accesorios y regletas de energía

Provisión e instalación de UN (1) Rack para servidores con las siguientes características y elementos adicionales:

- Rack Server de 40 o 42U. Profundidad mínima total 100 cm, Ancho 60 cm, Alto 200 cm. Apto para la instalación de equipos servidor, instalación de electrónica de redes y telecomunicaciones.
- Con puerta delantera micro perforada.
- Puerta delantera de una hoja con cerradura.
- Sin puerta trasera opcional
- Laterales con cerradura.
- Guías de montaje deslizables en profundidad.
- Piso de aireación con acometida de cables
- Techo de aireación con acometida de cables.
- Terminales para puesta a tierra.
- UNA (1) patchera de 24 puertos ethernet cat 6 completa rackeable
- Color Negro.
- Debe contar con DOS (2) organizadores de cable horizontal.
- Tornillos de Fijación por 40 unidades.

- Cuatro (4) Canales de tensión de 5 TOMAS Y cada una o superior rackeables, con conector C14 en el extremo para poder conectar a una UPS APC de 3KVA.
 - Tres (3) Bandejas ventiladas con anclaje en las 4 puntas. Ancho 19". Profundidad de al menos 600mm. Sujeciones frontales y posteriores regulables. Color NEGRO.
-

8. ITEM 6 – Dispositivos de comunicaciones

Provisión de DOS (2) Switch 24 port POE+ (clase 4) 100/1000 con 4 o más slot SFP con las siguientes características:

- Consumo de energía: 520 W, máximo
 - Voltaje de entrada: 100 - 127 / 200 - 240 V CA
 - Puertos: 24 puertos RJ-45 10/100/1000, 4 puertos SFP 1/10 GbE
 - Capacidad de conmutación: 128 Gbps
 - Velocidad: 95,23 Mpps, máximo
 - Memoria y procesador: ARM Cortex-A9 a 800 MHz 512 MB SDRAM, 256 MB flash 1,5 MB paquete de búfer
 - Función PoE: 370 W Clase 4
 - Funciones de gestión: Portal Aruba Instant On, navegador web, gestor SNMP
- Garantía: Garantía limitada de por vida con soporte telefónico 24x7 durante 90 días y con soporte por chat durante su duración
- Peso: 3,73 kg

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(6)-

ANEXO FIBRA ÓPTICA CABLEADO Y CERTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Gobierno de Santa Fe
Ministerio de Gobierno e Innovación Pública
Secretaría de Tecnologías para la Gestión

CONSIDERACIONES BÁSICAS RESPECTO AL CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Cable Fibra Óptica :

Marca : de Calidad y Marca reconocida según Normas internacionales

Rollos de no menos de 4000 metros

24 Fibras Monomodo G.752D – 6 hilos por buffer

Óptimo para Tendido subterráneo

Totalmente dieléctrico

Estructura general del cable con características de tubo holgado (Losse Tube) con protección contra la penetración de la humedad mediante gel.

Elemento de tracción tipo aramida

Elemento de material dieléctrico constituido por una varilla de hilos de plástico reforzado con fibra de vidrio FRP ubicado en el centro del núcleo para prevenir los esfuerzos de contracción del cable.

Cubierta externa de Polietileno de media densidad resistente al agua e intemperie.

Cordón de rasgado incluido debajo de la cubierta exterior

Diámetro nominal núcleo 9 μ m y 125 μ m de corona

Parámetros de performance según Norma ITU-T G.652D

Longitud onda (nm)	Atenuación máxima (dB/km)
1310	< 0.345
1550	< 0.215

El cable deberá tener impreso en la cubierta externa del cable los siguiente datos del fabricante y cliente:
Fabricante - Código - Referencia métrica

Cajas de empalme:

Las cajas de empalme para la fusión en cámaras subterráneas serán tipo domo (acceso de todas las FO por la base), permitirán reintervenciones, sin que este acto provoque daños o cualquier otra alteración en la caja o en los empalmes de fibra óptica. Deberán tener estanqueidad tal de soportar como ensayo una presurización de 0,5 Kg/cm² y una inmersión a 2 metros de profundidad durante 12 horas. Deberá tener una válvula de presurización.

Sus características dimensionales serán tales que permitan realizar un lazo con la fibra, antes de realizar el empalme, respetando estrictamente los radios de curvatura mínimos, para todas las fibras del conductor. Deberá contar con los elementos necesarios (organizadores, sujetadores, etc) para permitir acomodar de manera segura todos los hilos de FO

Tendido de Tritubo

La instalación del tritubo para protección del cable de fibra óptica se realizará entre de 3 a 5 metros del tendido del acueducto sobre el derecho de vía o directamente del otro lado de la ruta o camino. En todos los caso la tapada mínima del tritubo deberá ser de al menos 1 (un) metro (o bien, la profundidad que determine el ente otorgante del permiso). El tendido del tritubo debe ser en lo posible a una profundidad constante a lo largo de todo el tramo entre cámaras.

También se deberá tender a 50 cm por encima del tritubo una cinta de prevención que indique la presencia de fibra óptica y un hilo metálico detector de traza

La ingeniería de detalle deberá estar aprobada por los entes nacionales, provinciales o municipales según corresponda.

Utilización de tunelera dirigida para cruces de calle/arroyos/gasoductos

Esta metodología se requiere aplicar en cruces de calles, rutas, autopistas, FFCC, etc. y dependerá del ente autorizante, se deberá utilizar caño camisa o se instalará el tritubo directamente dentro de la perforación por tuneado.

En ríos o cruces, donde por su profundidad o ancho, imposibilitan la utilización de la maquinaria tradicional o el paso por el puente (para disminuir riesgos por vandalismo), se emplearán tuneleras dirigidas. Esta técnica asegura una protección del cable contra la acción de terceros, además de evitar la remoción del suelo natural que, con el accionar del agua, pueden generar el lavado del terreno sobre la traza del cable, alcanzando a la exposición de la protección, con el consiguiente riesgo de corte.

Para la utilización de tunelera se deberá contactar el respectivo ente responsable de la conservación o mantenimiento del cauce, con el objetivo de informarse sobre la posibilidad de futuras tareas de modificación del mismo como su profundización o ensanchamiento, tipo y características del terreno o lecho, etc., que dañarían nuestra instalación en un futuro o dificultarían los trabajos (como por ejemplo en caso de lecho rocoso). En lugares con otros servicios próximos a la traza de la red óptica proyectada se deberá realizar un estudio por georadar y presentar a la inspección de obra que el proyecto de fibra óptica no impactara en otros servicios existentes.

Se estimará su profundidad y, longitud de tunelera en base a las características del terreno y de los márgenes (presencia de árboles o terrenos pantanosos que dificultan el acceso y el trabajo de las máquinas).

Profundidad mínima de la perforación: 2 m por debajo del cauce (se evitarán los cambios de pendientes bruscos en la perforación, para facilitar el tendido de los ductos).

Caño camisa: de P.E.H.D. 125 mm. de diámetro y 7 mm. de espesor, para pasar triductos en su interior.

En los casos de cruces con presencia de agua, se podrá proceder además al rellenado del caño camisa con mortero de cemento de un dosaje con relación una parte de cemento cada dos arena (1:2). Se empleará cemento portland de fraguado rápido, la arena será limpia, de grano fino y no deberá contener cales, sustancias orgánicas ni arcillas adheridas a sus granos. La cantidad de agua a agregar, será la estrictamente necesaria con el fin de obtener una mezcla plástica que permita el trabajo de la bomba inyectora sin inconvenientes.

Cinta de prevención

La cinta tiene como finalidad indicar la presencia de un cable de fibra óptica en esa ubicación y con ello mejorar la seguridad y evitar daños (cortes de fibra) a la infraestructura de comunicaciones producido por un tercero mediante su accionar vecino a la infraestructura existente.

La cinta de prevención será instalada en todos los casos en que se realice la canalización para la instalación de tubería a cielo abierto. La cinta no se instalará en los lugares donde los cruces sean realizados con tunelera, cruces de puentes, acometidas de edificios y los cables en tuberías existentes.

La cinta, de color **rojo**, se instalará en forma general a unos 0,5 metros aproximadamente en terreno normal, por encima de la tubería y será puesta en forma continua y plana en su parte más ancha. Deberá ser resistente a la acción de la humedad, de hidrocarburos y sus derivados además de apta para ser enterrada en cualquier tipo de suelo, para lo cual será fabricada con polietileno virgen no recuperado de baja densidad y alto peso molecular, o PVC con espesor de 50 mm de ancho con la leyenda **“Precaución Fibra Óptica Gobierno de la provincia de Santa Fe”**

Hilo metálico detector de traza

Tiene por objetivo determinar la posición real en el subsuelo de la infraestructura óptica dieléctrica construida y es fundamental para asegurar en la vida útil del enlace el correcto mantenimiento y operación de la red óptica. Es además crítico para poder realizar una localización del enlace de fibra ante un corte/daño sin recurrir a mediciones ópticas con OTDR que requiere abrir la caja de empalme de una red con tráfico de alto valor agregado.

Por tratarse básicamente de elementos dieléctricos: tritubo (polietileno) y el cable de FO (PVC más FO), estos no son detectables por los sistemas convencionales que emplean radiolocalización, por lo cual se debe agregar en el momento del tendido del tritubo y sobre él, como parte de la cinta de prevención descrita anteriormente, un hilo metálico de Acero Inox. AISI 304 con aislante suficiente para que funcione en longitudes de detección de 1000 m a 2000 m en terreno normal, con las condiciones de humedad de cada región donde se construya la obra de FO.

El extremo del hilo metálico de detección debe estar rematado en bornes de conexión de bronce, ubicados en la espalda del hito de hormigón que permitirá localizar radioeléctricamente la traza de fibra óptica desde la superficie, sin abrir cámaras y cajas de empalme de fibra óptica.

La transición desde la dirección de tendido a la posición de remate contra el hito deberá ser protegida con un aislante adicional que llegue hasta la superficie y termine en el borne metálico de conexión accesible desde el exterior.

Hito de hormigón para demarcación de enlaces:

Para la identificación de las cámaras se ubicarán monolitos o hitos de hormigón.

Se utilizarán hitos de hormigón de 12x12 cm de base y 1.50 m de alto (siendo el 30 % de la altura utilizado para la instalación bajo tierra) y pintado de color blanco. Debe contener borne de bronce en parte media para el remate del hilo detector. En la parte superior deberá tener un corte de 45° que apunte hacia donde se encuentra la cámara.

Para las cámaras de paso el monolito deberá tener pintado los últimos 15 cm superiores de color azul reflectivo

Para las cámaras de empalme el monolito deberá tener pintado los últimos 15 cm superiores de color azul reflectivo y 2 cm por debajo un anillo de 5 cm de color rojo reflectivo.

“Fibra Óptica Gobierno de Santa Fe”

El Hito/monolito se deberá instalar a una distancia de entre 1 mts y 1,5 mts aproximadamente desde la cámara con la cara del corte de 45° apuntando hacia ella

Tendido de Fibra Óptica:

La metodología de instalación en Obras de interurbanas se REALIZARÁ POR SOPLADO DE FO SINGENERAR TRACCIÓN SOBRE EL CABLE DE FO.

Los valores de velocidad de tendido dependerá de:

- la presión de soplado, recomendado entre 5 y 8 kg/cm (depende del equipo compresor)
- rugosidad del nivel del terreno (depende del nivel de horizontalidad de la Obra Civil).
- rozamiento interno en las paredes del titubo (uso de lubricante)

En todos los casos previo al inicio de la tarea de soplado del cable, el contratista por medio de su jefe de obra designado, deberá asegurar que el diámetro de la “ganancia” no es menor a: Distancia entre cámaras del proyecto (en metros) / 75. Esto será controlado por la sobrestantía de obra y no aceptará comenzar a soplar el cable con diámetros de ganancia para tendido menores a 10 m. de diámetro.

En cuanto al lubricante utilizado para adicionar al aire comprimido y con ello poder “soplar” el cable de FO sin tracción en el titubo, debe asegurar el contratista que no se utiliza combustible (por Ej.: gas oil) como lubricante, ya que este compuesto ataca la cubierta externa del cable de FO y en el mediano plazo puede producir degradación de las propiedades mecánicas de la vaina.

El lubricante utilizado debe ser reconocido por operadores de comunicaciones y/o estar aprobado por proveedores de cable de prestigio mundial y no deberá variar luego en el desarrollo de la ejecución sin previa comunicación y aprobación de la empresa.

Se debe colocar tapones “ciegos” en los extremos de los ductos no utilizados para evitar el ingreso de agua o suciedad al interior.

Instalación del Cable de FO en Cámaras

Existen dos casos de instalación de cables en cámaras:

- a)** cámara de paso, sin caja de empalme de FO. En este caso el cable de FO arrollado como ganancia con diámetro igual a la base de la cámara deberá ser depositado en el fondo de la misma sin colocar precinto o grampas de ningún tipo, es decir libre (se realiza para asegurar que ante un accidente de corte el cable de FO la ganancia pueda ser “tirado” y deslizar dentro del tributo evitando lo mejor posible que se corte);
- b)** cámara destinado a empalme (se coloca caja de empalme): en este caso de ejecución se debe colocar en la pared de la cámara dos regletas metálicas vertical contra la pared de mayor longitud, fijadas con tarugos expansivos, y al través colocar una ménsula en cada regleta vertical a 90 grados de la misma (como si fuese un estante) y sobre esta ménsula precintar los cables de FO que ingresan a la caja de empalme de FO que debe quedar entonces fija sobre el lateral y no en el fondo de la cámara, el resto de la reserva o ganancia deben quedar en el fondo sin ninguna sujeción por la misma razón que se explicó en el párrafo anterior.
- c)** En caso de tratarse de cámaras urbanas que comparten su uso con otras instalaciones (FO de acceso, cables de cobre de otra Empresa) el cable de FO deberá tener como protección, una vaina coflex que es un tubo corrugado dividido en dos partes que permite introducir el cable de FO en su interior y con ello lograr una protección adicional de su vaina exterior. El cable de FO así protegido recorrerá la cámara amurado a su parte interna superior (en la zona más alta posible, respetando los radios de curvatura no menores a 25 cm), sujeta con grampas de manera tal que, entre grampa y grampa, no quede colgando el cable. La instalación del cable no deberá interferir en el acceso a la cámara de otros cables. En caso que la cámara urbana sea propiedad de otra Empresa, se deberán respetar los condicionantes que ésta defina.

PIGTAILS

Pigtail simplex de Fibra Óptica monomodo 9/125 um según ITU G.652D. En el extremo tendrá un conector **Euro 2000 (LSH)** macho con encapsulado metálico y ferrule cerámico. La terminación será APC.

El conector deberá tener una pérdida de inserción máxima de 0.2db, nominal 0,1db

Deberá estar preensamblado y ensayado en fábrica de origen

ODFs

Caja de empalme e interconexión para fibras ópticas, cerrado, con **guías deslizantes** (o **pivotante**) para montaje en gabinete de 19" normalizado.

Deberá permitir la entrada y fijación de los cables de fibra óptica exteriores.

Deberá permitir el empalme por fusión de cada hilo de fibra del cable exterior al Pigtail correspondiente con los hilos de fibras del cable exterior de salida, según corresponda.

Deberá disponer de un Panel frontal con la capacidad necesaria para alojar la **totalidad** de los **acopladores Euro 2000 (LSH) /APC** tal que permitan la conexión de los **"Pigtail"** que terminen en el gabinete.

Deberá disponer de guías, cassettes organizadores de cables, sujeciones y accesorios necesarios para organizar correctamente todas las fibras y empalmes en su interior, manteniendo en todo momento el radio de curvatura mínimo admisible.

Deberá permitir además la fácil extracción del panel (sistema de guías deslizantes o pivotantes) sin dañar ni forzar el cable de entrada para la supervisión visual o realización de futuros empalmes.

Deberá estar debidamente rotuladas, con la identificación de cada fibra de acuerdo a la conectorización realizada y el código de colores de los buffers e hilos de FO serán según norma TIA-598D a saber:

Nro FO Color

1	Azul
2	Naranja
3	Verde
4	Marrón
5	Gris
6	Blanco

Identificadores de Elementos de Fibra óptica

Será de color amarillo y su tamaño será de **140 x 70 x 03 mm**

El texto a indicar sobre la tarjeta será a modo de ejemplo:

**"Gobierno Santa Fe
Red FO GSF - FO-SM-24
Acueducto de la Costa"**

Material vinilo con laminado transparente: apto (-15 a +50 C) para escribir con marcador indeleble.

Debe soportar liquido agresivos (naftas) y radiación ultravioleta

Fijación: por precinto plástico incluido con la tarjeta como kit para diámetros de hasta 50 mm de sujeción

Importante: Cualquier otra descripción o definición no encontrada en este documento se deberá ajustar a las recomendaciones de ARSAT para este tipo de tendidos.

REQUERIMIENTOS PARA CERTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA

Pruebas a realizar sobre los tritubos :

1- Prueba de paso: Todos los ductos serán verificados de desobstrucción mediante el pasaje de mandril de diámetro exterior igual al diámetro interior del triducto menos 3 mm, el largo del mandril será como mínimo de 20 cm.

Si el probador de ducto se atora en algún momento se deberá ubicar esta obstrucción, repararla y luego se repetirá la prueba hasta que el probador pase de lado a lado nuevamente para todos los ductos del tramo.

Una vez comprobada la continuidad de los ductos del tritubo se deberá continuar con la siguiente prueba:

2- Prueba de Hermeticidad: Para estas pruebas se utilizará un compresor de aire con manómetro y un tapón hermético. En un extremo del ducto del tritubo se colocará el tapón y por el otro se inyectará aire a presión hasta alcanzar una presión de 15 kg/cm².

Para cumplir la prueba el ducto del tritubo deberá mantener la presión al menos 30 minutos

En caso que el ducto no cumpla con la prueba de hermeticidad, el contratista de la obra deberá reemplazar el tramo afectado por su cuenta y costo a satisfacción del Gobierno en toda su extensión y para todos los tubos de tritubo.

Todos estos ensayos deberán ser realizados ante personal de Gobierno y los mismos serán documentados por la Contratista y entregados en soporte digital.

Pruebas a realizar en Fibra Óptica

Medición de Longitud Óptica

Previo al empalme de las fibras de todo el enlace (Ejemplo: 100km), debe realizarse con el cable instalado una primer medición por bobina de 4km para asegurar la continuidad de todos los pelos de FO y , de ser positivo de manera individual empalmar la totalidad de sus fibras dentro de la caja de empalme, todo el enlace desde un nodo a otro obteniendo la medida de longitud óptica total del link con un instrumento OTDR, teniendo en cuenta las especificaciones propias de la F.O. y los siguientes parámetros que deben figurar en el reporte:

-Índice de refracción.

-Parámetros del instrumento.

-Lugar de la medición.

-Medida del patchcord de medición.

-Número de la fibra medida.

Se realizará esta medición una vez por empalme, para todas las fibras.

Con las longitudes ópticas obtenidas, se deben presentar en un plano correspondiente donde se informará las longitudes totales entre los nodos, siendo estos valores, no mayor a lo especificado por el fabricante. Este documento se denominará "Circuito óptico del enlace" y será parte de la documentación técnica que deberá presentar como parte del final de obra y podrá ser controlada por muestreo por Gobierno de Santa Fe en el momento de la ejecución que lo disponga.

Medición de Atenuación, dispersión por polarización (PMD) y dispersión cromática (CD)

Una vez completado el tendido del cable, realizados los empalmes intermedios y terminados el cable en los

Distribuidores de FO en los extremos del enlace, se deberá realizar la medición de:

- Atenuación (db/km)
- Dispersión por polarización (PMD)
- Dispersión Cromática

Con los tres valores anteriores, permitirá contar con una “Descripción óptica completa de cada enlace de la Red de FO del GSF” y tendrá valor de “datos garantizados por el constructor” que permitirá luego dimensionar los equipos de Transmisión de tecnología DWDM y con ello garantizar la calidad de servicio esperada.

El Gobierno de Santa Fe podrá presenciar y rechequear los valores ópticos presentados por la CONTRATISTA responsable de la instalación del cable, para verificar la correcta instalación del cable y garantizar que se mantienen los valores de fabricación.

NOTA: En el caso de producirse diferencias respecto de los valores establecidos como parámetros admisibles, el oferente deberá realizar los trabajos que sean necesarios para corregir el problema y adecuar la red de modo de cumplir las especificaciones del presente pliego. Todos los gastos de mano de obra y materiales adicionales estarán a cargo del Oferente.

El valor de dispersión por polarización (PMD) limita la velocidad de Tx de un enlace de óptico de transporte y por las características físicas inherente al mismo es un fenómeno irreversible por lo cual la presente especificación técnica de la Red FO-GSF se centra en acciones preventivas.

. Respetando los criterios de instalación indicados en el PET se alcanzan de manera confiable y repetitiva los valores de PMD indicados en la tabla anterior.

. Si no se respetan los criterios de instalación del cable de fibra óptica en Red-FO-GSF, los valores de PMD comienzan a ser variables entre los pelos del cable, y de persistir la mala ejecución, todos los valores crecen por sobre los máximos admitidos.

. Superados los valores límites, se aplicarán por el daño permanente en su nueva red óptica, y en el extremo de mala performance óptica deberá la empresa contratista reemplazar todo el link (extremo “A” hasta extremo “B”) completo a su costo.

. El Gobierno de Santa Fe verificará que los valores de Dispersión por el Modo de Polarización (PMD) del 100% de las fibras del cable instalado cumplan con lo establecido a continuación (siempre y cuando no se hayan definido otras magnitudes en el proyecto y/o en el contrato específico).

- Para fibra óptica instalada (Value Link 80 a 100 km) = 0,10 ps/VKm valor típico

- La longitud de onda de medición debe ser 1550nm.

Coefficiente PMD (en ps/.km) en cable de FO del tramo

Rango 1 : Hasta 10 % capacidad cable FO > 0.15 ----- Aprobado

Rango 2 Entre 10 y 25% capacidad cable FO > 0.15 Resto <= 0.10 ----- Reemplazar Cable

Rango 3 Entre 25 y 50 % capacidad cable FO > 0.15 Resto <= 0.10 ----- Reemplazar Cable

Rango 4 Mayor a 50 % capacidad cable FO > 0.15 Resto <= 0.10 ----- Reemplazar Cable

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

-(7)-

MENSURA Y SUBDIVISIÓN

MENSURA DE DESLINDE Y SUBDIVISIÓN

Alcance

La ejecución del presente ítem consistirá en la mensura de cada propiedad afectada a la obra de acuerdo a la Ley Provincial N°10921/92. Con este fin, el Contratista deberá seguir las especificaciones obrantes en el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.I.T.) de la Provincia de Santa Fe, para este tipo de trabajo, verificando el estado parcelario de cada propietario afectado a la obra, antes de iniciar las tareas de mensura.

El contralor de los mismos, lo efectuará personal habilitado de la Inspección para ejecutar este tipo de trabajos.

Se considerará finalizada la mensura cuando el Contratista haya efectuado el amojonamiento de los respectivos deslindes y subdivisiones, concrete la inscripción correspondiente de los planos ante el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.I.T.) y proceda a entregar a la Inspección seis (6) copias hábiles de cada mensura y dos (2) fotocopias del título de la propiedad autenticadas por el organismo competente.

El Contratista recibirá, como contribución en concepto de pago de las mensuras de deslinde del ancho de ocupación y subdivisión, en la forma que se indica seguidamente, cualquiera sea la superficie o avalúo que poseyera individualmente cada propiedad. Se anexan a la presente PLANILLAS DE MENSURA Y SUBDIVISIÓN, donde se indican las parcelas y las superficies a mensurar y/o subdividir.

Se deberá incluir todos los gastos inherentes a la ejecución del trabajo, honorarios y aportes obligatorios, según superficies, avalúos, etc., exigidos por el Colegio de Profesionales de la Agrimensura de la Provincia de Santa Fe (LEY N° 10.781) de acuerdo con los aranceles de mensura vigentes a la fecha de cotización.

Los trabajos de mensura y amojonamiento deberán ejecutarse dentro de los 10 (diez) días posteriores a la aprobación de la Ingeniería de Detalle del Proyecto Ejecutivo de las obras que se materializarán en las propiedades afectadas a la obra en cuestión.

Una vez realizado el amojonamiento de los predios donde se construirán los Cisternas de Distribución, según corresponda, se deberá materializar los límites de la división mediante un cerco perimetral.

Los predios destinados a Centros de Distribución son los siguientes:

LOCALIDAD	P.I.I.N°
Colastiné	10-11-0 7734811/0072
Villa California	10-16-00 734939/0054

Forma de Medición y Pago

La unidad de medida del presente ítem será global. El Contratista recibirá como contribución en concepto de pago del ítem correspondiente, la suma global cotizada conforme a lo indicado en el contrato, cualquiera sea la superficie o avalúo que poseyera individualmente cada propiedad.

Esta suma incluirá todos los gastos inherentes a la ejecución del trabajo, honorarios y aportes obligatorios, según superficies, avalúos, etc., exigidos por el Colegio de Profesionales de la Agrimensura de la Provincia de Santa Fe (LEY N° 10.781) de acuerdo con los aranceles de mensura vigentes a la fecha de cotización.

Se reconocerá como gastos directos (Art.N° 46 Ley N° 4114), hasta un monto del 25 % de los honorarios básicos, estos gastos serán especificados y detallados por el Contratista en los análisis de precios correspondientes.

La finalización de los trabajos de campo será documentada mediante una Orden de Servicio emitida a tal fin, suscripta por el personal con la incumbencia profesional adecuada designado por la Inspección.

El treinta por ciento (30%) del precio proporcional resultante de cada mensura se liquidará previa supervisión y aprobación de los planos por el área competente de la Inspección. Dentro de los 15 días de haber sido certificado este pago, la Contratista deberá presentar la constancia de ingreso para su inscripción ante el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.e.I.T.). El setenta por ciento (70%) restante, se abonará con la presentación de la correspondiente inscripción de los planos ante el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.e I.T.).

La fecha límite de entrega de la documentación técnica aquí especificada será coincidente con la Recepción Definitiva de la obra y su incumplimiento provocará la suspensión del pago del Certificado de Devolución del Fondo de Garantía, con aplicación de una multa equivalente al medio por mil (1/2 o/oo) del monto contractual. Dicha multa será aplicada reiteradamente por día corrido hasta la efectiva entrega de la documentación.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO I: OTROS COSTOS

INDICE

1	MOVILIDAD PARA LA INSPECCIÓN Y EQUIPO DE PROYECTO.....	3
1.1	Movilidad para la Inspección y Equipo de Proyecto	3
	<i>Descripción.....</i>	<i>3</i>
	<i>Forma de medicion y pago</i>	<i>5</i>
2	MOVILIZACIÓN DE OBRA	5
	<i>Descripción.....</i>	<i>5</i>
2.1	Locales para el funcionamiento de la Inspección y Asistentes a la Inspección:.....	6
	<i>Forma de medición y pago</i>	<i>7</i>
3	INGENIERÍA DE DETALLES.....	8
	<i>Descripción.....</i>	<i>8</i>
4	GESTIONES – PROGRAMA DE PREVENCION DE DAÑOS	8
	<i>Descripción.....</i>	<i>8</i>

PLIEGO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO I: OTROS COSTOS

1 MOVILIDAD PARA LA INSPECCIÓN Y EQUIPO DE PROYECTO

1.1 Movilidad para la Inspección y Equipo de Proyecto

Descripción

El Contratista deberá suministrar a la Inspección de la Obra a los diez (10) días de la firma del Acta de Replanteo o de Iniciación de los trabajos según corresponda, TRES (3) MOVILIDADES cero (0) km, en perfecto estado de funcionamiento de las siguientes características:

- Camioneta del tipo pick-up
- Doble cabina
- Cuatro puertas
- Tracción en cuatro ruedas (4x4) obligatoria

Junto con la documentación a presentar en la oferta, deberá establecer marca y demás características que las identifiquen.

La Inspección y el Equipo de Proyecto dispondrán a su exclusivo criterio la conducción de sus movilidades asignadas (4).

Especificaciones técnicas a cumplir

MOTOR: Diesel, no inferior a 4 (cuatro) cilindros, cilindrada no inferior a 2000 (dos mil) cm³, con potencia no inferior a 150 (ciento cincuenta) CV.

TRANSMISIÓN: Manual o automatizada, doble tracción de accionamiento electrónico.

FRENOS: Deberán poseer frenos de discos ventilados en el eje delantero y a tambor en el eje trasero. También deberá poseer sistema ABS en las cuatro ruedas y sistema electrónico de distribución de frenado (EBD), como mínimo.

SEGURIDAD: Deberán poseer como mínimo airbags frontales para conductor y acompañante. Cinturones de seguridad del tipo inercial para las plazas delanteras con pretensores y traseras. Control de estabilidad y tracción. Asistente de arranque en pendiente. Control de velocidad crucero. Deberán poseer faros antiniebla delanteros incorporados al paragolpes delantero, originales. Tercera luz de stop trasera.

DIRECCIÓN: Deberán poseer dirección asistida con columna de dirección regulable en altura como mínimo.

INTERIOR: Deberán poseer cierre centralizado en las cuatro puertas, alzacristales eléctricos en las cuatro puertas, aire acondicionado con desempañador de parabrisas, apoyacabezas regulables para todas las plazas, sistema reproductor de música con radio AM/FM, bluetooth, puerto USB, 4 (cuatro) parlantes y cubrealfombras de goma. Se deberán proveer de todos los accesorios necesarios para la circulación por rutas Nacionales.

EXTERIOR: Deberán incorporar rotulados de diseño consensuado con el personal de la Sub Secretaría.

EQUIPAMIENTO: Cada movilidad deberá entregarse con 4 (cuatro) cubiertas nuevas 0km y 1 (una) rueda auxiliar armada completa nueva (de la misma medida con las que viene equipado el vehículo) colocada en la unidad con soporte, gato hidráulico apto para el peso del vehículo, llave de ruedas, matafuegos reglamentarios con carga vigente, lanza de remolque reforzada, balizas de señalización.

EQUIPAMIENTO ADICIONAL: Ganchos de remolque delantero y trasero, enganche tipo bola y perno, chapón protector de motor y transmisión, y barra antivuelco (barra de San Antonio). Deberá poseer cobertor de caja de carga plástico reforzado.

El oferente, junto con la documentación para la presentación de la oferta, deberá detallar la marca y demás características de las mismas, incorporando folletos que permitan identificar el vehículo ofrecido.

GARANTÍA TÉCNICA: Se declarará en la oferta la garantía técnica que se ofrece, indicando que rubros son sin cargo y cuales con cargo para la Repartición. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la de la Recepción Provisional del vehículo. Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicio de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

CATÁLOGOS: El vehículo se proveerá con el respectivo manual de uso y de mantenimiento. Se deberá proveer en formato digital los manuales de taller y repuestos del modelo ofrecido.

Características de la provisión de las Movilidades

Cada movilidad se entregará y conservará equipada de acuerdo a las normas de circulación dispuestas por la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos y deberá tener vigente la revisión técnica vehicular.

Se la proveerá debidamente patentada, asegurada contra todo riesgo, sin franquicia, incluyendo terceros transportados, en Compañía Aseguradora con oficinas en Santa Fe o representante, en forma permanente hasta la Recepción Definitiva, con la documentación reglamentaria y necesaria para el libre tránsito (dos juegos de fotocopias debidamente legalizadas de cédula de identificación, permiso de manejo, recibos de patentes, seguros, etc.).

Deberá estar equipada con cinturones de seguridad; sistema de protección automático de funcionamiento del motor acorde a las características técnicas de las movilidades; tela metálica antibichos de trama mediana para el radiador colocado detrás de la parrilla del frente y delante del radiador; y con los correspondientes alistamientos; caja de herramientas (la que contendrá: un destornillador plano mediano, un destornillador Philips mediano, una pinza aislada, un alicate aislado de corte, una llave regulable mediana, criquet elevador con manija, llaves para extracción de ruedas, una linterna magnética de carga USB); botiquín de primeros auxilios; todo equipamiento incorporado en fábrica y demás herramientas y accesorios reglamentarios, indispensables y necesarios.

La unidad deberá llevar en ambas puertas la siguiente inscripción:

GOBIERNO DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

(El diseño será el indicado por la Inspección de Obra)

Estarán a cargo del Contratista los gastos derivados de: póliza de seguro (riesgo total - sin franquicia). Los gastos de combustibles, lubricantes, limpieza, servicios de mantenimiento, presentación, seguridad, reparaciones necesarias para su correcto funcionamiento y conservación (cualquiera sea la magnitud del desperfecto a reparar). Los gastos de cochera de la movilidad y peajes, correrán por cuenta y cargo del Contratista.

En caso de desperfectos y cuando las reparaciones sean de tal magnitud que obliguen a paralizar la movilidad por un tiempo prolongado (más de una semana), el Contratista deberá reemplazar la unidad por otra de similares características a la descripta anteriormente y por todo el tiempo que dure la paralización de la primera. Este reemplazo deberá ocurrir en el término máximo de veinticuatro (24) horas de notificada la falta.

Cuando por causales imputables al Contratista, este no proveyera la movilidad a la que está obligada o, incurriera en un incumplimiento en algunas de las obligaciones establecidas en la presente especificación, dará lugar a la aplicación de una multa equivalente al medio por mil (1/2 ‰) del monto contractual. Dicha multa será aplicable reiteradamente por día corrido hasta la efectiva entrega.

El incumplimiento de todo lo expresado por este punto, que a juicio de la Inspección genere atrasos en las tareas de la misma, no dará derecho alguno a la Contratista para efectuar reclamos de ninguna naturaleza por falta de Inspección, control, medición, verificación, o certificación de cualquier tipo a realizar sobre trabajos ejecutados, ni por los deterioros que por cualquier motivo se produzcan sobre los mismos. Todos los gastos inherentes a ello estarán a cargo de la Contratista.

Movilidades para Inspección

Las mismas estarán afectadas con carácter prioritario a la Inspección de la obra, hasta la Recepción Definitiva, aún cuando hubiera ampliación de plazos acordados y serán devueltas a la contratista en el estado en que se encuentren.

Movilidad para Equipo de Proyecto

La misma estará afectada con carácter prioritario a la Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua, hasta la Recepción Definitiva, aún cuando hubiera ampliación de plazos acordados y será devuelta a la contratista en el estado en que se encuentre.

La cantidad de las movilidades será la siguiente:

Personal	Cantidad
Dirección General de Obras	1
Inspección de Obras	1
Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua	1

Forma de medición y pago

La medición para el pago se realizará por kilómetro recorrido (km) y se abonará al precio unitario consignado en el Ítem D – Otros Costos: 2 - “Movilidad para la Inspección y Equipo de Proyecto” de la Planilla de Cotización, en un todo de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones.

2 MOVILIZACIÓN DE OBRA

Las presentes especificaciones servirán de base de aplicación del Ítem D – Otros Costos: 3 - “Movilización de obra” de la Planilla de Cotización, en un todo de acuerdo a lo indicado a continuación:

Descripción

El Contratista deberá suministrar todos los medios de locomoción y transporte de sus equipos, repuestos y materiales auxiliares no incluidos en forma directa en algún ítem de la obra, etc. y los colocará en el lugar de la ejecución de los trabajos, adoptando todas las medidas necesarias a fin de comenzar con la realización de las distintas tareas que conforman los ítems del Presupuesto dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de derechos de arrendamientos o escrituración de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores, viviendas para el personal, campamentos, locales, depósitos y demás instalaciones.

El Contratista construirá o instalará las oficinas, depósitos, silos, plantas hormigoneras y demás instalaciones que sean necesarias para la correcta ejecución en tiempo y forma de los trabajos contratados además de los campamentos principales y secundarios los cuales se ajustarán estrictamente a las disposiciones legales vigentes en el orden Nacional, Provincial y/ o Municipal sobre mantenimiento, seguridad e higiene de alojamiento del personal obrero.

Asimismo, la Empresa Contratista queda obligada a construir o alquilar local/es, para el personal de la Inspección dentro de la zona de obra o en el lugar mas próximo a la misma según indique la Inspección de Obra.

Los gastos que demanden estas instalaciones como ser aranceles, honorarios, permisos, impuestos y demás contribuciones corren por cuenta del Contratista y están incluidos en el costo del presente ítem.

Una vez finalizados los trabajos, el Contratista retirará de la zona de obra y de los lugares ocupados para la ejecución de la misma todos sus obradores e instalaciones, máquinas y repuestos, restos de hormigones, mamposterías, acopios, recortes de hierros, maderas y demás materiales en desuso con el objeto de mantener las mismas condiciones ambientales existentes en el lugar antes del comienzo de la obra, todo a entera satisfacción de la Inspección.

2.1 Locales para el funcionamiento de la Inspección y Asistentes a la Inspección:

La Contratista deberá proveer, desde la fecha de Acta de Inicio de trabajos y hasta la Recepción Definitiva, aún cuando hubiera ampliaciones de plazos acordadas; el local necesario para el funcionamiento de la Inspección de Obra. El mismo deberá reunir buenas condiciones de funcionalidad e higiene, y deberá estar ubicado dentro del casco urbano de una localidad a definir por la Inspección de la Obra. Será de construcción tradicional, respetando los requerimientos indicados más abajo, y de uso exclusivo de la Inspección e independiente de las instalaciones propias de la Empresa Contratista.

Dicho local, que estará sujeto a análisis de la Inspección, cumplirá con los siguientes requisitos mínimos:

Superficie cubierta mínima de 80 m², compuesta como mínimo de:

- a) Un (1) local (destinado a oficina)
- b) Dos (2) habitaciones
- c) Cocina/comedor (provista de heladera y cocina)
- d) Baño (de uso exclusivo de su personal) con agua caliente y servicios sanitarios completos.
- e) Estar totalmente amoblado con el equipamiento completo para su uso inmediato; contar con luz eléctrica, adecuado aislamiento térmico, buena ventilación, aberturas con tela mosquera, provista de un botiquín de primeros auxilios, extintor de incendios, línea telefónica, conexión a internet y servicio de alarmas.

Para el funcionamiento de las oficinas de la Inspección deberán proveerse los siguientes elementos, reemplazándose los deteriorados o consumidos.

- a) 3 (tres) escritorios con seis cajones.
- b) 1 (una) estufa.
- c) 1 (un) ventilador de techo.
- d) 2 (dos) equipos de aire acondicionado de 3000 a 3200 frigorías/hora, con motor alternativo o rotativo con bomba de calor y descarga vertical, incluido el tendido de la línea adicional para su alimentación, para local de Inspección.
- e) Artículos de librería: bolígrafos, resmas de papel de 80 grs.

- f) 1 (una) calculadora científica (12 dígitos), tipo Casio fx-82LB o similar.
- g) 6 (seis) Sillas comunes.
- h) Dos (2) muebles biblioteca para archivo

Bajo ningún concepto se aceptará que el local sea de menor jerarquía que aquellos que ocupa el personal designado por la Empresa Contratista para la conducción técnica de la obra.

Si el local para el funcionamiento de la Inspección fuera construido por el Contratista, quedará de propiedad de este último una vez finalizada la totalidad de las obras. La construcción puede ser encarada por un sistema prefabricado de alta calidad y confort. La aceptación de estas viviendas queda sujeta a la aprobación de la Repartición. Los gastos que demanden aranceles, honorarios y permisos corren por cuenta del Contratista y estarán incluidos dentro del costo del presente ítem.

En el/los obradores, la Empresa destinará, por el mismo período de tiempo, de un local de 60 m² de superficie mínima, acondicionado para oficina, ésta contará con baño, calefacción y equipo de aire acondicionado, línea telefónica, conexión de Internet y todos los servicios (luz, gas, agua potable, etc.), siendo todos los gastos afrontados por la Contratista.

Correrá también por cuenta y cargo de la Contratista, desde la fecha de inicio de los trabajos hasta la Recepción Definitiva de la obra, aún cuando hubiere ampliaciones de plazo acordadas, los gastos derivados de:

- a) Dos (2) Asistentes de Inspección con título universitario uno con especialidad Ingeniería Civil o Construcciones, y otro con especialidad eléctrica o electromecánica, los cuales deberán colaborar con las tareas inherentes a la Inspección de Obra (tales como relevamientos topográficos, hidrológicos, tareas de gabinete, dibujos de planos en CAD, etc.) conforme a lo exigido en por el PBCC en el artículo "Mediciones y Ensayos".
- b) La limpieza y el personal a cargo de la limpieza del local, el cuidado, la conservación, el mantenimiento del mismo y de los elementos de trabajo.
- c) El funcionamiento del local (alquiler, luz, agua, gas, teléfono, servicio de internet y alarmas, etc.)

Forma de medición y pago

Se reconocerá como precio de este ítem, un valor que signifique como máximo el **Uno por ciento (1%)** del total de la oferta, incluyendo la totalidad de los ítems que conforman el Presupuesto con exclusión del presente.

Este precio comprende la provisión, colocación y mantenimiento de: mano de obra, herramientas, equipos, materiales y transportes necesarios para efectuar la movilización de maquinarias y personal del contratista; instalar sus campamentos; locales para el funcionamiento de la Inspección, suministro de equipos de laboratorio, topografía, control hidrológico y de oficina; material para el replanteo y todo otro gasto especificado por trabajos e instalaciones inherentes a la ejecución de la obra, no imputable como gasto directo de algún ítem en particular o que no se especificara incluido en gastos generales por este Pliego.

Se abonará de la siguiente manera:

- Un 40% del precio del ítem de contrato cuando el Contratista haya completado los campamentos de la Empresa, presente evidencia de contar con suficiente personal residente en la obra para llevar a cabo la iniciación de la misma y haya cumplido, además, con los suministros de los locales para el funcionamiento de la Inspección, elementos hidrológicos, de laboratorio y topografía para la Inspección de la Obra; todo a satisfacción de ésta.
- Un 40% del precio de ítem, se liquidará bimestralmente en Cuatro (4) cuotas iguales, a partir del primer certificado, verificado previo a cada certificación por parte de la Inspección de obra, el cumplimiento de lo expresado en lo referente a SEGURIDAD E HIGIENE y Plan general de prevención de daños.

- El 20% restante con la recepción definitiva de la obra, cuando se haya efectuado la desmovilización de la misma, a satisfacción de la inspección, en el certificado final.

3 INGENIERÍA DE DETALLES

Las presentes especificaciones servirán de base de aplicación en el Ítem D – Otros Costos: 1 -“Ingeniería de Proyecto” de la Planilla de Cotización.

Descripción

Las tareas a desarrollar por el contratista para la elaboración del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalles del Proyecto Oficial, incluyendo la forma de medición y pago de las mismas, se encuentran descriptas en el Anexo II del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

4 GESTIONES – PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DAÑOS

Descripción

El Contratista deberá gestionar por su cuenta y cargo, ante Organismos o Empresas Nacionales, Provinciales, Municipales, o Comunes y/o Entes Privados y con la debida anticipación necesaria, los trámites necesarios para lograr la autorización de las obras que eventualmente afecten y/o modifiquen terrenos, estructuras, instalaciones y construcciones existentes, la coordinación y aprobación de las tareas, bajo su supervisión técnica, siendo el único responsable por el cumplimiento de los plazos de los trabajos previstos en el Contrato.

Las gestiones a realizar por el Contratista incluyen la elaboración de toda la documentación legal y técnica, conforme a las exigencias de los organismos pertinentes, honorarios, aranceles, cánones y demás gastos inherentes y consecuentes del otorgamiento del permiso.

Estas tareas no recibirán pago directo alguno, estando consideraras en los Gastos Generales de la obra.

Se incorpora como Anexo al presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares documentación relacionada con el “Programa de prevención de daños en el área de distribución de gas natural de Litoral Gas S.A.”

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO II: ELABORACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERIA DE DETALLE DEL PROYECTO OFICIAL

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO	5
2.	GENERALIDADES Y DEFINICIONES	5
3.	ETAPAS DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE	6
3.1	FINALIDAD.....	6
3.2	ESTUDIOS A REALIZAR	6
3.3	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.....	6
3.3.1	Carátula	6
3.3.2	Índice	6
3.3.3	Memoria Descriptiva	6
3.3.3.1	Del Proyecto.....	6
3.3.3.2	De la obra a Ejecutar.....	7
3.3.4	Memoria Técnica	7
3.3.4.1	Parámetros de Diseño.....	7
3.3.4.2	Determinación de la calidad del agua a proveer	7
3.3.4.3	Estudios Topográficos.....	7
3.3.4.4	Estudios Geotécnicos.....	7
3.3.4.5	Cálculos Hidráulicos de la conducción. Dimensionamiento	7
3.3.4.5.1	A – En régimen permanente	7
3.3.4.5.2	B – En régimen impermanente.....	7
3.3.4.6	Cálculos estructurales y elementos constitutivos de las conducciones en general	8
3.3.4.6.1	A- Cálculos estructurales de la conducción	8
3.3.4.6.2	B- Conducciones y sus elementos constitutivos en general	8
3.3.4.6.3	C-Estaciones de Bombeo.....	8
3.3.4.7	Memorias técnicas de obras singulares (Cámaras de carga, Chimeneas en general, Tanques Unidireccionales, etc.)	8
3.3.4.8	Memorias técnicas de obras eléctricas	9
3.3.4.9	Memorias del sistema telemétrico y fibra óptica	9
3.3.5	Operación y Mantenimiento del sistema.....	9
3.3.6	Plan de Trabajos e Inversiones.....	9
3.3.7	Juego de Planos	9
3.3.7.1	Generalidades	9
3.3.7.2	Escalas.....	9
3.3.7.3	Dimensiones y Carátula	10
3.3.7.4	Planos a presentar	10
3.3.7.4.1	A- Planimetría General.....	10
3.3.7.4.2	B- Conducciones.....	10
3.3.7.4.3	C- Estaciones de Bombeo:.....	10
3.3.7.4.4	Cisternas o reservas	11
3.3.7.4.5	Planos de Estructuras en particular	12
3.3.7.4.6	Instalaciones Eléctricas, Mecánicas, Electromecánicas y Telemétricas	12
3.3.7.4.7	Planos de Mensura	13
4.	RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS	14
4.1	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	14
4.2	RELEVAMIENTOS AREALES	15

4.3	PERFILES BATIMÉTRICOS	15
4.4	ESTUDIOS ADICIONALES EN OBRA DE TOMA.....	16
5.	GEOTECNIA.....	18
5.1	GENERALIDADES Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
5.1.1	Reconocimiento del Sitio – Recopilación de Antecedentes	18
5.1.2	Cantidad de Investigaciones	20
5.1.3	Ejecución de Investigaciones Geotécnicas Complementarias	20
5.1.4	Investigación de Yacimientos y Fuentes de Provisión de Materiales de construcción	20
5.1.5	Informe Técnico.....	21
5.1.5.1	Memoria Descriptiva.....	21
5.1.5.2	Resultados Obtenidos	21
5.1.5.3	Conclusiones y Recomendaciones	21
6.	CONDUCCIONES A PRESIÓN.....	22
6.1	CALCULOS HIDRAULICOS	22
6.1.1	Ecuaciones del régimen permanente	22
6.1.1.1	Cálculos Hidráulicos en Régimen Permanente	23
6.1.1.2	Selección y Ubicación De Válvulas De Aire	23
6.1.1.3	Determinación de las clases de las tuberías en base a las “Estaciones de Válvulas Reguladoras de Presión”	25
6.1.2	Cálculos hidráulicos en régimen impermanente “Golpe de Ariete”	26
6.1.3	Cálculo Estructural de la Conducción.....	27
6.1.3.1	Memoria Descriptiva de las Teorías Utilizadas.	27
6.1.3.2	Diseño de la Zanja	27
6.1.3.3	Cálculo	27
6.1.3.4	Análisis y Verificación de Solicitaciones Internas y Transitorios Simultáneamente.	27
6.1.3.5	Contenido del Proyecto de la conducción en General.	27
6.1.4	Selección Final del Material de las Tuberías	28
6.1.5	Órganos De Maniobra Y Control	28
6.1.6	Impulsiones; Aspectos Complementarios Propios de las Conducciones de Impulsión.	29
6.1.6.1	Generalidades	29
6.1.6.1.1	Elementos de la aspiración	29
6.1.6.1.2	Elementos de las impulsiones.....	30
6.1.7	Régimen impermanente en impulsiones.....	30
7.	CÁMARAS DE BOMBEO	30
7.1	CAUDALES DE SELECCIÓN Y DISEÑO.....	30
7.2	SELECCIÓN DE BOMBAS	30
7.3	DIMENSIONAMIENTO DE LAS CÁMARAS DE BOMBEO	31
8.	CISTERNAS	32
9.	ESTACIONES DE RECLORACIÓN.....	32
10.	INSTALACIONES ESPECIALES.....	35
11.	ESTRUCTURAS.....	36
12.	EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS.....	37
12.1	INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS.....	37

12.2	EQUIPOS Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS.....	39
12.3	EQUIPOS MECÁNICOS	39
13.	INGENIERÍA DE DETALLE Y PROYECTO EJECUTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA	40
14.	MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	43
14.1	MANUAL DE OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO.....	43
14.1.1	Operación de las estaciones de bombeo.....	44
14.1.2	Operación de válvulas.	44
14.1.3	Fundamentación y operación de cisternas de reserva.....	44
14.1.4	Manual de mantenimiento.	44
14.1.4.1	Mantenimiento de las estaciones elevadoras.	45
14.1.4.2	Mantenimiento de válvulas.....	45
14.1.4.3	Documentación mínima.....	45
14.2	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA O MÓDULO POTABILIZADOR.....	45
14.2.1	Procedimientos de Emergencia para la Operación de la Planta POTABILIZADORA	46
14.2.2	Manual De Mantenimiento De La Planta POTABILIZADORA	46
14.2.3	Reparaciones	47
14.2.3.1	De la Planta Potabilizadora	47
14.2.4	Mantenimiento de las estaciones elevadoras.....	47
14.2.5	Mantenimiento de válvulas.....	48
14.2.6	Documentación mínima	48
14.3	CURSOS DE CAPACITACION.....	48
15.	PLAN DE TRABAJO	48
16.	DOCUMENTACIÓN. CONTROL DE CALIDAD.....	48
17.	RECURSOS HUMANOS, EQUIPAMIENTO, MEDIOS MATERIALES Y PLAN DE TRABAJO	49
17.1	EQUIPO DE TRABAJO. CONSULTORA.....	49
17.2	MEDIOS MATERIALES.....	50
17.3	PLAN DE TRABAJOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERIA DE DETALLE	50
18.	PERMISOS PREVIOS	50
19.	FORMA DE MEDICION Y PAGO	51
20.	NOTA.....	51

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El objetivo del presente pliego, es especificar los trabajos necesarios para la realización del Proyecto Constructivo junto a la correspondiente Ingeniería de Detalle sobre la alternativa seleccionada por el MOP, denominada en adelante como Proyecto Oficial. El mismo posibilitará la construcción del sistema de conducciones a presión que constituyen el Sistema Provincial de Acueductos de la Provincia de Santa Fe y su futura operación y mantenimiento, con todas las instalaciones necesarias para que preste un eficiente servicio de abastecimiento de agua, satisfaciendo los caudales requeridos en los puntos de entrega, especificados en la documentación licitatoria. Las presentes especificaciones, tendrán validez también para el desarrollo de las propuestas alternativas –si fuese del caso– que realicen las empresas oferentes.

Estas especificaciones deben ser consideradas mínimas y ser completadas o expandidas en la Propuesta Metodológica a presentar por el Oferente junto con su Oferta. En todo aspecto que pudiera existir duda o discrepancia respecto a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo indicado en el mismo.

La presente especificación, describe la documentación a desarrollar para un sistema de provisión de agua completo y cada licitación particular puede incluir uno, todos, o algunos de los componentes que integran el sistema.

Las componentes del sistema del cual se debe realizar el Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle se enuncian a continuación:

- a) Acueductos o Conducciones propiamente dichas.
- b) Plantas de Potabilización y sus Dependencias
- c) Instalaciones de bombeo.
- d) Válvulas de todo tipo necesarias para el funcionamiento y regulación del sistema de acueductos (reguladora y/o reductora de presión, anticipadoras de onda, de alivio, de aire, seccionadoras, etc.)
- e) Cisternas, cámaras, y obras accesorias en general (Cámaras de carga, Sistemas antirietes, derivaciones para abastecimientos de agua, etc.)
- f) Líneas de transmisión de energía eléctrica (a satisfacción de la EPE).
- g) Equipamiento electromecánico y telecomando. Fibra óptica.
- h) Edificios.

En resumen, el Proyecto Constructivo y la Ingeniería de Detalle del Proyecto incluyen el diseño y cálculo de la infraestructura indicada, a desarrollar según las pautas metodológicas, motivo del texto que sigue, y de acuerdo con las Normas del ENHOSA en todo lo atinente y no nombrado específicamente en el presente pliego así como lo indicado en los Pliegos de Especificaciones Técnicas Generales y Particulares, Resumen Ejecutivo, Memorias y restante documentación licitatoria.

2. GENERALIDADES Y DEFINICIONES

El desarrollo del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle se efectuará una vez adjudicada la licitación.

En todos los casos, la parte literal de la documentación se elaborará en idioma castellano, en formato IRAM A4. Los planos y la información gráfica corresponderán a los formatos A0 a A4 de dichas Normas.

En cuanto al sistema de conducción del acueducto, La documentación de base obrante en el legajo licitatorio, aporta la configuración de la traza, así como el número y ubicación de las estaciones de bombeo, los cuales resultan inamovibles a los efectos de formular la oferta. Sin embargo, en la elaboración del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle de las obras, serán admitidos eventuales cambios de traza que no modifiquen la esencia del sistema, pero que permitan optimizar el mismo y estén a entera satisfacción de la Dirección General de Proyectos de Sistemas de Provisión de Agua, siempre que dichos cambios estén justificados desde el punto de vista técnico, de liberación de traza o económico.

3. ETAPAS DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE

3.1 FINALIDAD

Desarrollar el Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle del Proyecto Oficial, elaborando la documentación técnica necesaria para ejecutar las obras, en un todo de acuerdo con los pliegos y planos de proyecto.

3.2 ESTUDIOS A REALIZAR

Se abordarán, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Estudios geotécnicos. Geotecnia.
- b) Relevamientos topográficos y topobtimétricos, en correspondencia con la traza definitiva de los acueductos y estudios para la determinación de la erosión e inundabilidad en zona de cruces aéreos si correspondiere.
- c) Verificación del dimensionamiento hidráulico de la Alternativa Seleccionada, contemplando especialmente, el estudio riguroso del régimen impermanente.
- d) Verificación del dimensionamiento estructural de los distintos componentes del sistema y en particular de las tuberías de la conducción, en función del diseño previo de la zanja, para cada tramo representativo.
- e) Dimensionamiento de los elementos mecánicos, electromecánicos y eléctricos del sistema.
- f) Medidas a adoptar destinadas a la mitigación o eliminación de los Impactos Ambientales negativos originados con motivo de la construcción de las obras y de la implantación del Servicio. Diseño de las obras complementarias o de compensación y del Programa de Monitoreo. Estará a disposición del Oferente y/o Contratista el Estudio de Impacto Ambiental realizado por el MOP para su evaluación y consulta.
- g) Especificaciones para la construcción y plan de trabajos.
- h) Estudio de regulación del acueducto.
- i) Redacción de la documentación necesaria; complementaria al pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y procedimientos constructivos.
- j) Modelización del funcionamiento del acueducto.
- k) Redacción del Manual de Operación y Mantenimiento (incluyendo organización operativa y recomendaciones).
- l) Redacción de un Manual de Intervenciones y procesos de reparación del acueducto.

3.3 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

La presentación del Proyecto se realizará en tres (3) ejemplares, en formato papel, y con el soporte digital correspondiente.

LA DOCUMENTACIÓN DEBERÁ SER PRESENTADA DE ACUERDO AL CRONOGRAMA DE PROYECTO INDICADO EN EL PRESENTE PLIEGO.

Cada legajo estará integrado, como mínimo, por los siguientes elementos:

3.3.1 CARÁTULA

Cada proyecto será presentado en una carpeta de acuerdo a normas IRAM (320 mm x 220 mm), la tapa llevará la carátula, a diseñar de común acuerdo con el Comitente.

3.3.2 ÍNDICE

A continuación de la carátula se colocará un índice, en el que figurarán los capítulos respectivos y sus acápitales, con mención de las fojas correspondientes.

3.3.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.3.3.1 Del Proyecto

Se describirá detalladamente la nómina de los Estudios realizados en las Etapas de Estudios Preliminares – si fuesen del caso - y de Proyecto, mencionando el contenido de cada uno de ellos y su localización en los respectivos legajos.

3.3.3.2 De la obra a Ejecutar

Separadamente, se describirán las características del Proyecto, incluyendo los procesos que la integran, características hidráulicas del sistema y toda otra información que individualice a la obra de provisión de agua a construir.

Se cuantificarán los agentes previstos en la organización operativa, afectados al servicio que se proyecta, indicándose niveles jerárquicos, áreas y funciones a desempeñar.

Se describirá la configuración a adoptar para las áreas directamente involucradas en el servicio, en especial las responsables de la Operación y Mantenimiento.

3.3.4 MEMORIA TÉCNICA

En forma ordenada, se registrarán los cálculos, características, materiales y dimensiones de cada una de las partes que integran el Proyecto, mencionando las normas, fórmulas, programas y software empleados, comprendiendo como mínimo:

3.3.4.1 Parámetros de Diseño

Los valores de población, períodos de diseño y caudales para cada uno de los sistemas, los cuales ya han sido definidos en la documentación de la licitación.

Se indicarán en las memorias los tipos de materiales proyectados para las obras, las hipótesis de cargas (permanentes, accidentales, sobrecargas consideradas), velocidades de corriente de cursos de agua, erosiones previstas, etc. y todo otro parámetro de diseño involucrado en los cálculos hidráulicos, estructurales y diseño de las obras ya han sido definidos durante la elaboración del Proyecto Oficial.

3.3.4.2 Determinación de la calidad del agua a proveer

En base a la normativa vigente en el ámbito provincial sobre calidad de agua, se clasificarán las características del agua a proveer.

3.3.4.3 Estudios Topográficos

Contendrá un detalle de los estudios efectuados, los levantamientos realizados y las conclusiones a que se arribaron, justificando las decisiones tomadas – si fuese del caso - como consecuencia de los mismos.

3.3.4.4 Estudios Geotécnicos

Dado que el MOP no ha realizado estudios de suelos durante el desarrollo del Proyecto Oficial, la Empresa Contratista deberá realizar todos los estudios de suelos necesarios, cuya separación máxima – a lo largo de la traza de las conducciones - responderá a lo indicado en la normas del ENOHSA para cada diámetro y a una profundidad acorde con la cañería a instalar y/o nivel de fundación de la estructura a ejecutar que permita, en cada caso, obtener un conocimiento adecuado de las características de los suelos locales.

Se ejecutarán estudios de suelos en los lugares de emplazamiento de la conducción y de las estructuras (Estaciones Elevadoras, Reservas, etc.), al igual que en puntos característicos de las trazas, obras e instalaciones en general.

3.3.4.5 Cálculos Hidráulicos de la conducción. Dimensionamiento

3.3.4.5.1 A – En régimen permanente

Se presentarán en la memoria, los cálculos hidráulicos y de dimensionamiento efectuados y definitivos, correspondientes a los distintos componentes de los sistemas, indicándose en cada caso los elementos y criterios adoptados: fórmulas, textos, normas, software, etc. **Deberá presentarse la Planilla Excel, en formato editable, del dimensionamiento hidráulico de las cañerías. Se deberá utilizar el software EPANET para la modelación en Régimen Permanente.**

3.3.4.5.2 B – En régimen impermanente.

Se presentarán las memorias de cálculo en régimen impermanente. **Se deberá utilizar el software SURGE o ALLIEVI para la modelación en Régimen Impermanente.** En la misma se describirá y justificará (cálculo mediante) el sistema “anti-ariete” adoptado en el Proyecto Oficial.

Se presentarán además las memorias correspondientes a la verificación, selección y ubicación de las válvulas de aire.

Se presentarán las memorias justificativas de las Válvulas reguladoras de presión seleccionadas, a los fines de calcular y limitar las clases de las tuberías. También las correspondientes a la selección de todo tipo de “Válvulas Inteligentes” (Anticipadoras de onda, Reguladoras de presión, caudal, de nivel, etc.) que resulten necesarias para la operación del sistema.

Nota: Ver: Punto ¡Error! Argumento de modificador desconocido.,¡Error! Argumento de modificador desconocido.

3.3.4.6 Cálculos estructurales y elementos constitutivos de las conducciones en general

3.3.4.6.1 A- Cálculos estructurales de la conducción

Se incorporará al Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle la memoria de dimensionamiento estructural de las tuberías que conforman las conducciones, verificando las clases propuestas, teniendo en cuenta la interacción “Zanja – Tubería” y las verificaciones requeridas por las normas vigentes, en particular las normas AWWA, correspondientes al material de la tubería de que se trate. Cabe mencionar, que los materiales adoptados para el Proyecto Oficial son los indicados en los planos, memorias y pliego de especificaciones técnicas particulares.

Nota: Ver: Punto ¡Error! Argumento de modificador desconocido.,¡Error! Argumento de modificador desconocido.

3.3.4.6.2 B- Conducciones y sus elementos constitutivos en general

Se presentará la memoria indicativa de la traza, longitud, diámetros, materiales de los conductos y tipos de juntas, pendientes, mención y descripción de los cruces (Caminos, vías férreas, cauces, otras conducciones, etc.) que requieran obras de cierta importancia. También se prevé la memoria correspondiente a eventuales accesos, empalmes, desagües, elementos de maniobra, piezas especiales y otros accesorios.

Será parte de la memoria, la correspondiente a la Descripción y Cálculo de las obras singulares (eventuales cámaras de carga, cámaras varias, reservas, etc.).

Serán calculados los anclajes necesarios, adjuntando la correspondiente memoria de diseño y cálculo de los mismos.

Los procesos constructivos adoptados, el cálculo estructural de las obras complementarias (con las correspondientes planillas de doblado de hierros cuando correspondiere) y la operación del acueducto, también serán claramente presentados integrando la memoria técnica general de la presentación que nos ocupa.

3.3.4.6.3 C-Estaciones de Bombeo

En general, en la sección de la Memoria Técnica correspondiente a las estaciones de bombeo, constarán la totalidad de los cálculos que hacen a la definición de las mismas, incluyendo entre otros, los equipos y su accionamiento, curvas características del Sistema, instalaciones auxiliares y manifold de las conducciones.

Se deberán presentar como mínimo las siguientes memorias:

- Memoria Descriptiva y de diseño para cada estación
- Memoria de selección de bombas y de verificación hidráulica de las bombas.
- Memoria de cálculo de verificación de los motores.
- Memoria de cálculo de las piezas especiales y cañerías de aspiración e impulsión, sistema antiariete, etc.
- Memoria de cálculo estructural de los edificios (principal, sistema antiariete), apoyos, muertos de anclajes y demás obras complementarias.
- Memoria de cálculo de circuitos eléctricos de media y baja tensión, fuerza motriz, cortocircuito, etc.
- Memoria de cálculo de ventilación y calefacción.
- Memoria de cálculo de iluminación.
- Memoria de cálculo de instalaciones sanitarias (agua, cloaca y desagües), de gas (donde correspondan), anti incendio y servicios auxiliares.

De procesos constructivos y de cálculo estructural de los edificios, apoyos y obras complementarias (con las respectivas planillas de doblado de hierros cuando correspondiere).

Nota: Ver Punto ¡Error! Argumento de modificador desconocido.,¡Error! Argumento de modificador desconocido.

3.3.4.7 Memorias técnicas de obras singulares (Cámaras de carga, Chimeneas en general, Tanques Unidireccionales, etc.)

Se presentarán memorias descriptivas, de cálculo hidráulico, de cálculo estructural (incluyendo planillas de doblado de hierro si correspondiere), de las piezas especiales y de procesos constructivos.

3.3.4.8 Memorias técnicas de obras eléctricas

Se presentarán memorias de estudios eléctricos, cálculo eléctrico y mecánico de Líneas de Alta y Media Tensión, de cálculo de barras y de cables, y de cálculo de protección atmosférica, estructural de bases, pórticos y columnas, descriptiva y de cálculo de subestaciones transformadoras. Además de cálculo estructural de fundaciones, estructuras de pórtico de barras, pórticos sostén de aisladores, postes sostén hilo de guardia y postes para artefactos de iluminación.

Las memorias deberán contar con la aprobación de la EPE.

3.3.4.9 Memorias del sistema telemétrico y fibra óptica

Se presentarán memorias descriptivas de hardware y software, de Diagrama de bloques, de cálculo de las instalaciones y del cálculo estructural de las instalaciones, del sistema telemétrico.

Se presentarán memorias de cálculo y descriptivas de todo lo referente a instalación y operación de la fibra óptica.

3.3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Se formularán las recomendaciones sobre operación y mantenimiento de los componentes del sistema, de manera tal que las mismas sirvan de base para la elaboración del Manual de Operación y Mantenimiento, el cual debe ser elaborado por la Empresa Contratista.

3.3.6 PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES

Los plazos de obra se indican en la documentación licitatoria.

3.3.7 JUEGO DE PLANOS

3.3.7.1 Generalidades

Formarán parte del proyecto los planos generales y los correspondientes a las distintas partes de la obra en concordancia con la Memoria Técnica. Contendrán la información necesaria, expuesta explícitamente, para llevar a cabo la ejecución de las obras. Se presentarán tres (3) copias en papel y tres (3) en soporte magnético, realizados con la tecnología de avanzada (AUTOCAD v.2007 o superior), en forma clara y legible. Todas las leyendas serán redactadas en idioma castellano y las dimensiones expresadas en unidades métricas. Deberán cumplir con las Normas IRAM para dibujo técnico, especialmente con:

- Norma IRAM 4502: Líneas
- Norma IRAM 4504: Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas
- Norma IRAM 4505: Escalas lineales para construcciones civiles y mecánicas
- Norma IRAM 4507: Representación de secciones y cortes en dibujo mecánico.
- Norma IRAM 4508: Rótulo, lista de materiales y despiece.
- Norma IRAM 4509: Rayados indicadores de secciones y cortes
- Norma IRAM 4513: Acotación de planos en dibujo mecánico
- Norma IRAM 4524: Representación, terminología y clasificación de los dibujos para planos de orientación mecánica

Cuando se trate de planos parciales, que integran un conjunto, en cada uno de ellos se representará en forma sintética y reducida la totalidad, marcando la división y numeración adoptada, destacando el sector al que pertenece el plano en cuestión.

3.3.7.2 Escalas

Las escalas a emplear serán las más adecuadas de acuerdo con la finalidad del plano.

Los planos de conjunto se presentarán en escalas pequeñas, a efectos de apreciar la ubicación relativa de los componentes del diseño. Se utilizarán escalas mayores cuando sea necesario señalar detalles del proyecto con más precisión.

3.3.7.3 Dimensiones y Carátula

Los planos se elaborarán en formatos A0 a A4 conforme a la Norma IRAM vigente y la carátula se ubicará en el ángulo inferior derecho y su diseño será acordado con el Comitente. Se entregarán tres (3) copias en papel y tres (3) en soporte magnético.

3.3.7.4 Planos a presentar

Se ejecutarán los planos necesarios para llevar a cabo la construcción de la obra y se indicarán las diferentes etapas futuras si fuese del caso. Como mínimo serán los siguientes:

3.3.7.4.1 A- Planimetría General

Se indicarán esquemáticamente las instalaciones que integran el proyecto, con indicación de las obras de toma, plantas Clarificadoras, trazas de acueductos, válvulas, cámaras, cisternas, detalles, así como la ubicación de accidentes topográficos singulares, ríos, arroyos y canales con su sentido de escurrimiento, caminos, alambrados, conducciones principales de otros servicios, etc.

La escala de su ejecución dependerá de la distancia entre los elementos del diseño, cuya representación en el dibujo debe ser compatible con los tamaños normalizados de planos.

Se adicionarán planos topográficos parciales correspondientes a las obras de las instalaciones complementarias, en escalas mayores a la del plano general, a efectos de su mejor interpretación.

3.3.7.4.2 B- Conducciones

Se elaborarán como mínimo, los siguientes planos:

- Planialtimetría general, incluyendo planos generales de ubicación.
- Planialtimetría de detalle, en las escalas ($E_h = 1:2500$, $E_v = 1:200$ o $1:100$).
- Cámaras de válvulas de todo tipo (Reguladoras, de alivio, de aire, anticipadoras de onda, seccionadoras, de retención, de desagüe, etc.) y de equipos de medición, comprendiendo planos generales de ubicación, de estructura, de encofrados, armaduras y de planta, corte de conjunto mecánico y piezas especiales. Contendrán las plantas, cortes y detalles necesarios para visualizar las características constructivas respectivas, con indicación de medidas internas, espesores, materiales, etc. así como características de las tapas y los accesorios.
- Detalle de cruces de singularidades (caminos, vías férreas, cauces, bajos inundables, alcantarillas, otras conducciones de servicios varios, etc.), incluyendo planialtimetría del sector del cruce especial.
- Detalle de derivaciones
- Obras complementarias, comprendiendo planos generales, de encofrados, armaduras y de piezas especiales.
- Detalle de Piezas especiales y protección anticorrosiva
- Detalle de zanja para cada tramo, en función de las características dimensionales y mecánicas de la tubería y de las propiedades de los suelos.
- Detalle de anclajes, con planialtimetría del sector de implantación del bloque de anclaje, planos de encofrados y armaduras y todos los elementos que correspondieren en función de la solución proyectada.
- Detalle de Mojones
- Plano de servicios y posibles obstáculos existentes. Cuando no sea factible representarlos en una sola planimetría, se desagregarán en tantos planos como fuere necesario, en escala conveniente para definir en forma adecuada la posición relativa de la obra a ejecutar con las instalaciones existentes.

3.3.7.4.3 C- Estaciones de Bombeo:

- Plano de lay-out

- Plano de replanteo, planta y cortes de estructura de cisterna
- Plano de estructura de cámara de llegada a cisterna
- Plano de planta y cortes de estructura de casa de bombeo
- Plano de planta y cortes de conjunto mecánico de cámara de llegada
- Plano de planta y cortes de conjunto mecánico de cisterna
- Plano de planta y cortes de conjunto mecánico de casa de bombeo
- Plano de piezas especiales de cámara de llegada
- Plano de piezas especiales de casa de bombeo
- Plano de planta y cortes de encofrado de cisterna
- Plano de planta y cortes de encofrado de cámara de llegada
- Plano de planta y cortes de encofrado de cámara de bombeo
- Plano de planta, cortes y detalles de armaduras de cisterna
- Plano de planta, cortes y detalles de armaduras de cámara de llegada
- Plano de planta, cortes y detalles de armaduras de cámara y casa de bombeo
- Planos de arquitectura de casa de bombeo (planta, cortes, vistas, detalles, planilla de locales, replanteo, detalles, planilla de carpinterías, instalación eléctrica, instalación sanitaria, instalación de gas, escaleras y barandas metálicas, etc.)
- Planos de piezas especiales, incluyendo planos generales, de despiece, isométricos unifilares y de montaje.

Se presentarán planos con las plantas y cortes necesarios que permitan una adecuada interpretación del funcionamiento de la obra, indicándose dimensiones, cotas respecto del terreno natural, ubicación de los equipos (rejas, bombas, cañerías, etc.), niveles máximos y mínimos del líquido y todo otro detalle que sea necesario incorporar para su construcción.

De las estructuras antes mencionadas, deberán presentarse también:

- Planos de detalle de equipos, bombas, motores, válvulas, actuadores, tableros, transformadores, sistema de comando, etc.
- Planos eléctricos, de fuerza motriz, puestas a tierra, cableado interno de tableros, servicios auxiliares, etc.
- Planos de iluminación.
- Planos de instalaciones
- Planos de parquización, accesos, alumbrado, portones, etc.

3.3.7.4.4 Cisternas o reservas

Se elaborarán como mínimo los siguientes planos:

- Plano de Lay-out cisterna: Planialtimetría del área de emplazamiento, con indicación de la localización referenciada de la reserva e instalaciones complementarias que se integren a los terrenos de su localización.
- Plano de planta y cortes de cisterna
- Plano de cámara de llegada a cisterna
- Plano de planta y cortes de conjunto mecánico de cámara de llegada
- Plano de planta y cortes de conjunto mecánico de cisterna
- Plano de piezas especiales de cámara de llegada
- Plano de planta y cortes de encofrado de cisterna
- Plano de planta y cortes de encofrado de cámara de llegada
- Plano de planta, cortes y detalles de armaduras de cisterna
- Plano de planta, cortes y detalles de armaduras de cámara de llegada

- Planos de arquitectura de dependencias (planta, cortes, vistas, detalles, planilla de locales, replanteo, detalles, planilla de carpinterías, instalación eléctrica, instalación sanitaria, instalación de gas, etc.)

Los mencionados planos de plantas, cortes y detalles de cada uno de los elementos que componen las reservas y obras auxiliares, localizando las tuberías, válvulas, conexiones, ventilaciones, accesos, etc., indicando dimensiones, diámetros, materiales, tipos y toda otra característica que importe a la interpretación de los planos y a la correcta ejecución de la obra. Al efecto estarán perfectamente acotados las dimensiones, distancias y espesores, tomando los niveles con relación a un mismo punto fijo.

Se indicarán los vanos, insertos y accesorios necesarios para la instalación de cañerías y equipamientos.

Se elaborarán planos de fundaciones y estructuras sobre nivel de suelo, con indicación de armaduras, espesores e hormigón, tipos de hormigón, recubrimientos de armaduras, revestimientos especiales y juntas, siguiendo los lineamientos especificados para las estructuras citadas precedentemente.

3.3.7.4.5 Planos de Estructuras en particular

Los planos estructurales que acompañan al proyecto se compondrán de las plantas y cortes que sean necesarios para la ejecución de las mismas, indicándose en cada caso las escuadrias de hormigón y detalle de armaduras y cuantías de armaduras.

Para estructuras metálicas se indicarán los perfiles a utilizar, espesores de chapas, arriostramientos, refuerzos, detalle de uniones, etc.

3.3.7.4.6 Instalaciones Eléctricas, Mecánicas, Electromecánicas y Telemétricas

En las instalaciones eléctricas se presentarán planos generales detallando cantidad y sección de conductores, diámetro y material de cañerías, interruptores, fusibles, acometidas, etc. Para la iluminación externa se indicará además la ubicación en planta, tipos de columnas y artefactos a emplear.

Para las instalaciones electromecánicas se presentarán diagrama unifilar de fuerza motriz, diagrama funcional de tablero, ubicación y material de canalizaciones, cantidad, tipo y sección de conductores, ubicación y potencia de las distintas cargas, ubicación de tableros, puntos de toma de energía, balizamiento, pararrayos, toma de tierra, etc.

Para las instalaciones mecánicas se incluirán esquemas generales de configuración, sentido y velocidad de funcionamiento cuando corresponda, forma de accionamiento, posicionamiento, y todo otro aspecto que sea necesario para su clara identificación y construcción.

Los planos a presentar serán como mínimo:

- a) Planos eléctricos.
 - Esquemas unifilares para cada una de las tensiones
 - Esquemas unifilares de servicios auxiliares
 - Esquemas unifilares de tableros principales y secundarios.
 - Esquemas funcionales de comando, señalización, protección, alarma y enclavamientos.
 - Esquemas trifilares para medición y protección.
 - Planos de borneras
 - Planos de interconexión
 - Recorrido de cables.
 - Esquemas topológicos de tableros.
 - Lista de cables, relés auxiliares y llaves electromagnéticas
 - Interconexiones a redes existentes
- b) Planos electromecánicos
 - Malla de puesta a tierra y puesta a tierra de línea e hilo de guardia, equipos eléctricos de pórticos, de transformadores de potencia y de servicios auxiliares

- Montajes de transformadores de potencia, de servicios auxiliares, interruptores, seccionadores, aisladores soporte, transformadores de tensión, transformadores de corriente, descargadores, etc.
 - Cajas de conjunción para transformadores de medida
 - Cajas de tomacorrientes
 - Montaje electromecánico de equipos (bombas, rotores, actuadores).
 - Montaje de sistema de iluminación exterior, normal y de emergencia.
 - Iluminación de edificios, normal y de emergencia.
 - Sistema de detección de incendios
- c) Planos Civiles:
- Replanteo de estaciones
 - Bases para estructuras de línea, para equipos de subestaciones, para pórticos de subestaciones
 - Canales de cable
 - Veredas y pavimentos
 - Desagües.
 - Cercos, portones, accesos y parqueización
 - Ubicación de equipos en edificios.
 - Estructura de soporte de equipos.
 - Estructuras de líneas
 - Zanjeo para malla de puesta a tierra
 - Columnas para iluminación normal y de emergencia.
- d) Planos del sistema telemétrico
- d1) General de ubicación
- En acueducto principal.
 - En las derivaciones
 - En centros de telemando por control.
- d2) De detalle
- Típicos
 - Torres.
 - Antenas.
 - Montaje
 - Conexionado.

En caso de desarrollarse el sistema de Fibra óptica, los planos indicados deberán adaptarse a la modalidad de comunicación seleccionada.

3.3.7.4.7 Planos de Mensura

Se presentarán los planos de mensura y servidumbre de paso de todos los terrenos afectados a las obras proyectadas, los que estarán realizados de acuerdo con las reglamentaciones catastrales vigentes en la Provincia de Santa Fe (s/SCIT y/o MOP).

4. RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

4.1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Si bien se han realizado para la ejecución del Proyecto Oficial relevamientos topográficos los cuales se indican en los planos respectivos, se detallan a continuación las características de los relevamientos que deberá realizar la Empresa Contratistas a efectos de la elaboración del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle en correspondencia con la traza definitiva de los acueductos, una vez realizados los sondeos de las instalaciones subterráneas existentes.

Se realizarán levantamientos topográficos específicos para satisfacer las diferentes necesidades. Las escalas y la densidad de información serán como mínimos las indicadas en los planos que integran el Proyecto Oficial, y en general serán a la escala necesaria y a determinar en cada caso particular, para la implantación de obras civiles y de arquitectura, u otros componentes del sistema.

En esencia, para las instalaciones complementarias, se realizarán los levantamientos necesarios y con la precisión requerida, para cada emprendimiento en particular (Cámaras de Bombeo, Edificios, Cisternas, Etc.).

Previamente a los relevamientos topográficos, se gestionará el permiso correspondiente de los propietarios u poseedores de los predios a relevar si fuese del caso.

Posteriormente se realizará un catastro de las parcelas a ser atravesadas por la traza del acueducto y de los terrenos que pudieren ser afectados por las obras complementarias, en caso que se efectuarse modificaciones en la traza prevista en el Proyecto Oficial.

Las rutas, caminos y/o calles que se emplearán para el emplazamiento de las conducciones constitutivas de los Acueductos se encuentran definidas. En tal marco, se ejecutará la materialización de una poligonal de apoyo, cuyo itinerario coincidirá con la localización precisa propuesta para las conducciones, en los dominios de las trazas respectivas.

Para ello se replanteará planimétricamente las trazas, procediendo luego a su levantamiento altimétrico.

El replanteo se efectuará materializando los vértices de las trazas y puntos intermedios, mediante mojones. Estos últimos revestirán el carácter de mojones kilométricos.

Los mojones serán de madera dura de 0.15 m x 0.15 m de sección y longitud mínima 1.00 m. Se hincarán en el terreno con una tapada de 0.20 m aproximadamente, de tal modo de asegurar su inmovilidad y resguardo de posibles remociones. En su parte superior se colocará una chapa de hierro, al que serán referidas las mediciones planimétricas y altimétricas.

Cada mojón se identificará con caracteres alfanuméricos, mediante pintura sintética color bermellón sobre un fondo sintético color blanco.

Cada mojón será balizado a no menos de tres (3) hechos existentes, los que serán pintados y numerados con los caracteres alfanuméricos correspondientes al mojón respectivo, y pintados en forma similar a los puntualizados anteriormente.

De cada vértice y mojón kilométrico se confeccionará su monografía y croquis de ubicación, la que será volcada en planos.

La poligonal del apoyo se vinculará en su recorrido a ejes de calles y ejes de rutas existentes, de tal manera que se pueda relacionar con información existente.

La poligonal de apoyo planimétrico, servirá de apoyo altimétrico, para lo cual se hará una nivelación geométrica cerrada en ida y vuelta, acotando terreno natural y cabeza de todos los mojones, tomando además puntos cada 100 (cien) metros como mínimo, acotando también todo accidente topográfico y hechos existentes.

Los arranques se vincularán a Puntos Fijos existentes del ex -Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.) o del Instituto Geográfico Nacional (IGN), de los que el Contratista pueda fundamentar su correcto estado de conservación. Asimismo, alternativamente, los cierres se podrán establecer en correspondencia con Puntos Fijos existentes –de iguales características – en ruta, en las cercanías a ella, o en las poblaciones que abastecerá el Acueducto.

Se completará el relevamiento con el trazado de secciones normales al eje poligonal, distanciadas como máximo entre sí 200 metros en zonas rurales, 100 metros en zonas semiurbanas y 50 metros en las zonas urbanas. Asimismo se realizarán relevamientos taquimétricos de detalle, en las áreas de cruce con rutas pavimentadas o caminos rurales de importancia.

Las tolerancias para cada operación, serán como máximo, las siguientes:

Tolerancias	Poligonal De Apoyo	Levantamiento De Perfiles
Angular	3" n0,50	5" n0,50
Lineal	0,1 mL0,50	0,1 mL0,50
Altimétrica	0,02 mL0,50	0,03 mL0,50

En relación a la Poligonal de Apoyo se colocará Puntos Fijos cada 5 (cinco) km como mínimo. Para la localización de los mismos se seleccionarán lugares adecuados contra posibles remociones accidentales.

Los Puntos Fijos se construirán de hormigón armado de 0.15 m de diámetro y longitud 1.20 m. Se hincarán en el terreno sobresaliendo 0.20 m y de tal modo de asegurar su completa inmovilidad. En su parte superior se colocará un tetón de hierro consignando en bajorrelieve un número identificador del mismo y cota respectiva.

Para todo cruce de cursos hídricos se deberán presentar los planos, memorias y toda documentación técnica que exija la Secretaria de Recursos Hídricos del MOP y según el "Instructivo General para la Ocupación del Sector Afectado por la Traza del Canal o Cauce o Bajo Natural con Conductos de Servicio" de la mencionada Secretaria.

4.2 RELEVAMIENTOS AREALES

En cada terreno destinado a las Estaciones Elevadoras, Cisternas y Plantas Clarificadoras, se colocará un Punto Fijo que posea las mismas características constructivas, de colocación, de referenciación y abalizamiento que los puntualizados precedentemente, incluyendo la identificación, además de la referencia del terreno al que corresponde.

Los terrenos citados serán relevados con una densidad de por lo menos 12 (doce) puntos por hectárea, además se tomarán puntos de todos los accidentes topográficos, y de hechos existentes.

4.3 PERFILES BATIMÉTRICOS

En correspondencia con el área seleccionada, para el emplazamiento de los cruces aéreos sobre cursos de agua, se realizarán Perfiles Batimétricos.

Para ello se ejecutará una Poligonal de Apoyo sobre margen correspondiente, cuyos vértices se materializarán mediante mojones. Su hincado, los registros a inscribir, dimensiones, restantes características, balizamientos y monografía, se ejecutarán de manera similar a lo establecido precedentemente.

La Poligonal de apoyo planimétrico servirá de apoyo altimétrico para el levantamiento de los Perfiles Batimétricos. Para ello se realizarán una nivelación geométrica cerrada en ida y vuelta, acotando terreno natural, cabeza de todos los mojones, accidentes topográficos y hechos existentes. El arranque de la Poligonal se vinculará a Puntos Fijos existentes del ex-Ministerio de Obras Públicas o del Instituto Geográfico Nacional.

Marco de Referencia: Red Geodésica básica provincial vinculada a la Red Geodésica Nacional POSGAR 94, elipsoide de referencia WGS 84, transformación de coordenadas geodésicas a coordenadas planas en el sistema de representación Cartográfica Gauss Krüger adoptada por el IGN, todo referido a faja 5 meridiano central de 60°.

En la propuesta técnica a presentar por los Oferentes junto con la propuesta económica se debe especificar el instrumental a usar para la realización de los trabajos requeridos.

El relevamiento realizado permitirá elaborar la siguiente documentación:

- Planimetría y perfil longitudinal de la traza estudiada en Eh y Ev.
- Secciones transversales en Eh y Ev.

- Planillas de coordenadas y cotas de PF.

Como mínimo se realizarán las siguientes tareas:

- Planialtimetría de la poligonal de estudio.
- Perfiles transversales cada 200 m en zona rural, cada 100 m en zona semiurbana y cada 50 m en zona urbana.
- Vinculación de los estudios a los Puntos fijos altimétricos de I.G.N., cerrando la nivelación.
- Relevamiento planimétrico de todos los hechos físicos existentes a lo largo de las trazas. Las instalaciones existentes a lo largo de la traza, serán relevadas con el grado de detalle suficiente, como para poder realizar los trabajos de cruce e interconexión, sin inconvenientes de interpretación.
- Relevamientos planialtimétrico de las obras singulares se presenten en un sistema planimétrico local. En ese caso serán referenciados al menos dos puntos a la Red Geodésica Provincial.
- Serán relevados con detalle suficiente, todas las interferencias que puedan encontrarse en la traza seleccionada, indicando para las instalaciones subterráneas la posición planialtimétrica de las mismas.

El Contratista deberá solicitar antes del comienzo de la obra, a cada una de las empresas o reparticiones que posean instalaciones subterráneas o de cualquier otra naturaleza, toda la información disponible relativa a las mismas, en base a la cual se desarrollarán prolijos trabajos de cateo y detección, con anterioridad a la iniciación de los trabajos. Queda expresamente aclarado, que no podrán iniciarse los trabajos sin haber realizado los cateos mencionados y remitidos los mismos a la Inspección, quien oportunamente dará la orden de iniciación de los mismos. En caso que dichos cateos no se realizaran correcta y oportunamente y se encuentren inconvenientes durante la ejecución de la obra, todas las modificaciones para salvar dichos obstáculos correrán por cuenta de la Contratista (demolición de tramos ya ejecutados y reconstrucción de los mismos, etc.)

Si durante la ejecución de los trabajos se detectasen instalaciones y/u otros hechos existentes que impidieran concretar la ejecución de las obras conforme al Proyecto, la Inspección y la Dirección Técnica, indicarán las modificaciones necesarias para salvar tales inconvenientes.

Se colocarán puntos fijos de hormigón (aledaños a la zona de obra) con las características indicadas precedentemente. Los mismos se deberán ubicar en zona de cielo abierto de a pares intervisibles. Los pares separados como máximo por 10 km pudiendo fijar la Inspección – si fuese del caso – un menor espaciamiento entre dicho puntos fijos. Los mismos tendrán coordenadas referidas a la Red Geodésica Provincial y altura ortométrica I.G.N.

- Confección de Planimetría general y perfil longitudinal en escala 1: 10000 o la indicada en los planos del Proyecto Oficial para los distintos tramos de los Acueductos. (Conductos troncales, ingreso a localidades, etc.).
- Confección de Planimetría de obras singulares y de detalle.
- Confección de los Perfiles transversales en escala adecuada.
- Toda la información básica y documentación definitiva será entregada en papel y formato digital.

4.4 ESTUDIOS ADICIONALES EN OBRA DE TOMA

Actualización de análisis de niveles máximos y mínimos en el río Colastiné, sobre la base de antecedentes obrantes en el Centro de Documentación MOP y la información de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación de la Estación Hidrométrica Colastiné. Los valores utilizados se corresponden con la serie 1973 a 2013, se deberá actualizar a 2025. Esto permitirá determinar la incidencia de los últimos años o período seco en los valores mínimos del río en el tramo. También permitirá incluir la crecida del año 2016 no contemplada en el análisis anterior.

La mencionada estación hidrométrica Colastiné (SSRHN) se ubica 5.5 Km aguas abajo de la obra de Toma Rincón. Por lo tanto, resulta procedente corregir los valores máximos y mínimos, considerando la pendiente hidráulica del pelo de agua entre ambos puntos (no considerado en el análisis). Si se tiene en cuenta que dicha pendiente está en el orden de 3 a 5 cm/Km, y adoptando un valor promedio de 4 cm/Km, el incremento hacia la obra de toma sería de 22 cm. Por lo tanto, el valor máximo de TR 100 pasaría de 16.67 m (considerado en el estudio) a 16.89 m IGN.

- Actualizar los perfiles topobatimétricos en la zona de la Obra de toma. Los estudios contemplados son del año 2016 y del año 2014 (18 perfiles). Se deberán realizar nuevos perfiles transversales en coincidencia con los perfiles P1 a P18 efectuados en el año 2014, para evidenciar procesos de sedimentación y/o erosión en el tramo. El estudio deberá contemplar un MDT del sector.
- Actualizar los estudios de erosión de margen y fondo del cauce, sobre los nuevos relevamientos topobatimétricos y proponer medidas de mitigación en caso de corresponder.
- Sobre los resultados se deberá discernir la necesidad o no de elevar el nivel de la obra de toma y puente, a fin de salvar la condición de inundabilidad para TR 100 años.

Se deberá incorporar una estación de niveles hidrométricos en la obra de Toma, conforme a los requerimientos de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia (incluida en el ítem Rubro A 1.1.3 Sensores Externos: presión y niveles).

Croquis de ubicación de perfiles existentes. Se deberá superponer con nuevos relevamientos en secciones coincidentes.



5. GEOTECNIA

5.1 GENERALIDADES Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1.1 RECONOCIMIENTO DEL SITIO – RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

Se realizarán estudios de suelos en toda la longitud de la traza de las conducciones con una distancia entre cada sondeo de 3 kilómetros como mínimo y también en correspondencia con obras singulares. Esta tarea estará a cargo de un equipo profesional especialista en Geotecnia, con la responsabilidad de elaborar un informe conteniendo sus recomendaciones con respecto al tipo de investigación más adecuado, y marcando los puntos singulares que puedan requerir un estudio preferencial.

Esta tarea de reconocimiento en el sitio será complementada con la recolección de datos geotécnicos que ayuden a la elaboración del programa de investigaciones de campo a implementar. Entre estos datos, se prestará especial atención a los siguientes:

- Posición del nivel freático.
- Existencia de suelos con características particulares (suelos compresibles, zonas rellenadas, etc.).
- Existencia de canteras comerciales de suelos seleccionados o áridos para la elaboración de hormigones y/o utilización en rellenos de zanjas.
- Existencia de préstamos.

El desarrollo de los Trabajos y Estudios, se llevará a cabo en un todo de conformidad a las Normas siguientes:

- IRAM 10500/1968: Muestreo.
- IRAM 10501/1968: Métodos de Determinación del Índice Líquido e Índice de Fluidez.
- IRAM 10502/1968: Métodos de Determinación del Límite Plástico e Índice de Plasticidad.
- IRAM 10503/1958: Método de Determinación del Peso Específico Relativo (modificado por ACT 75/06).
- IRAM 10504/1959: Método de Ensayo de Contracción.
- IRAM 10505/1972: Método de Ensayo de Consolidación Unidimensional.
- IRAM 10506/1983: Método de Determinación de la Humedad de Absorción y de la Densidad Aparente de Suelos Granulados.
- IRAM 10507/1987: Método de Determinación de la Granulometría Mediante Tamizado por Vía Húmeda.
- IRAM 10508/1984: Método de Ensayo de la Permeabilidad de Suelos Granulares.
- IRAM 10509/1982: Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles.
- IRAM 10510/1971: Definiciones.
- IRAM 10511/1972: Método de Ensayo de Compactación en Laboratorio (Modificada por MOD 77/10).
- IRAM 10512/1977: Métodos de Análisis Granulométrico.
- IRAM 10513/1958: Suelos Disturbados. Método Manual para la Determinación del Límite de Líquido.
- IRAM 10516/1968: Reconocimiento y Muestreo de Suelos Mediante Barrenos o Sondas.
- IRAM 10517/1970: Método de Determinación de la Resistencia a la Penetración y de Obtención de Muestras, Mediante Sacatestigos Abiertos Longitudinalmente.
- IRAM 10518/1970: Método de Determinación de la Resistencia a la Compresión no Confinada en Suelos Cohesivos.
- IRAM 10519/1970: Método de Laboratorio para la Determinación de Humedad.
- IRAM 10520/1971: Método de Determinación del Valor de Soporte Relativo e Hinchamiento de los Suelos.
- IRAM 10525/1982: Suelos Granulares.
- IRAM 10526/1975: Métodos del Volumenómetro para la Determinación de la Densidad in situ.
- IRAM 10527/1975: Métodos de Determinación de la relación Carga-Asentamiento de Pilotes Verticales.
- IRAM 10528/1984: Método de la Determinación de la Capacidad Portante, Mediante Cargas Estáticas.
- IRAM 10529/1985: Método de Ensayo de Compresión Triaxial en Suelos Cohesivos no Consolidados, ni Drenados.
- IRAM 10530/1988: Métodos de Ensayo de la Permeabilidad a Carga Variable en Suelos Cohesivos.
- IRAM 10531/1988: Método de Determinación de la Permeabilidad in situ por la Técnica Lefranc.
- IRAM 10533/1983: Método de la Determinación de la Penetrabilidad, Mediante el Ensayo de Bombeo.
- IRAM 10534/1986: Método de Ensayo de Corte de Suelos Tipo Consolidado, Drenado.
- IRAM 10605/1988: Método para la Determinación de la Deformación Lineal por Hinchamiento.

- ASIM 0-1557 91: Método de Ensayo para Determinar las Características de Compactación del Suelo (Proctor Modificado).
- ASIM 0-1586 58 T: Ensayo de Penetración.

5.1.2 CANTIDAD DE INVESTIGACIONES

Se enuncian a modo indicativo las siguientes cantidades mínimas:

Obras de conducción: respetarán las distancias máximas indicadas anteriormente, debiéndose realizar además investigaciones en puntos singulares tales como cruces de rutas, vías de ferrocarril, canales y arroyos, cambios de dirección, etc. La Inspección y/o la Dirección Técnica eventualmente, podrán requerir la densificación de las investigaciones.

Estaciones de Bombeo y Cisternas: se establece un mínimo de dos perforaciones por estructura, con profundidades variables entre 10 y 20m debiendo prever la realización de dos perforaciones como mínimo bajo agua con tirante mayor de 2m para el caso de la obra de toma.

Si bien, desde el punto de vista de las cargas a transmitir al terreno, el diseño de las conducciones prácticamente no plantea interrogantes geotécnicos; no ocurre lo mismo cuando se trata de evaluar los métodos constructivos a emplear para la ejecución de las excavaciones necesarias para la instalación de los conductos.

En consecuencia, las trazas serán investigadas mediante exploraciones sistemáticas.

Estructuras Diversas:

La cantidad mínima de investigaciones a realizar en los predios destinados a la construcción de las distintas instalaciones, dependerá, obviamente del área ocupada y de las características de cada planta.

Las investigaciones serán ubicadas estratégicamente, en función de las localizaciones previstas para las principales estructuras en los respectivos 'Layouts'.

Los criterios para definir la profundidad de las investigaciones fueron descriptos anteriormente.

5.1.3 EJECUCIÓN DE INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

La implementación de otras determinaciones complementarias, se justificará cuando, con los datos obtenidos de las investigaciones básicas, descriptas precedentemente, no puedan cumplimentarse todos los requerimientos del proyecto.

Esta circunstancia se presentará cuando los materiales detectados, o bien las circunstancias geomorfológicas del sitio, presenten singularidades que justifiquen un estudio de detalle.

Estos Estudios Complementarios de Detalle, implicarán en todos los casos, solamente determinaciones especiales de laboratorio.

Dado que resulta prácticamente imposible cubrir todas las eventuales circunstancias particulares que puedan presentarse, a continuación se analizan las circunstancias más frecuentes que suelen darse:

Suelos saturados.

Ante la presencia del nivel freático a profundidades interesadas por las eventuales construcciones y/o excavaciones, pueden requerirse las siguientes determinaciones especiales:

- Ensayo de permeabilidad. (Norma E-13 Bureau of Reclamation)
- Ensayo de Compresión Triaxial bajo diferentes condiciones de saturación, consolidación y drenaje. (Norma ASTM D-2850/E-17 Bureau of Reclamation)

Suelos Compresibles.

Ante la existencia de suelos de baja consistencia que requieran un análisis detallado de sus características de compresibilidad puedan ser necesarias las siguientes determinaciones complementarias:

- Ensayo de consolidación unidimensional. (Norma IRAM 10.505/ASTM D-2435).

5.1.4 INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS Y FUENTES DE PROVISIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La búsqueda de fuentes de provisión de materiales para la construcción de obras de materiales sueltos, en primera instancia, agotará las posibilidades de utilización de los suelos existentes en el propio emplazamiento de las obras (suelos

provenientes de desmontes y/o excavaciones) y, en el caso de que esto no resulte factible, se limitará al inventario de canteras existentes cercanas a cada sitio, obteniéndose muestras típicas de las mismas para la realización de ensayos de caracterización en laboratorio.

Estos ensayos, se limitarán a los estrictamente necesarios para la obtención de los parámetros básicos de diseño requeridos por los distintos proyectos.

En resumen, se considera que, dados los volúmenes reducidos de materiales que pueden requerirse, no se justifica realizar investigaciones tendientes a la búsqueda de nuevas fuentes de provisión de materiales; siendo aconsejable adaptar los proyectos a las características de los suelos del emplazamiento, o, en segunda instancia, a la de los materiales existentes en canteras ya inventariadas.

Los ensayos de laboratorio a realizar, serán los siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado. (Norma IRAM 10512/ASTM D-422)
- Límites de Atterberg Líquido y plástico. (Norma IRAM 10501/10502 - ASTM D-4318/D-424)
- Ensayo de compactación Proctor. (Norma AASHTO T-99)
- Ensayo de comprensión triaxial bajo diferentes condiciones de saturación, consolidación y drenaje. (Norma E-17 Bureau of Reclamation)
- Ensayo de permeabilidad. (Norma E-13 Bureau of Reclamation)
- Análisis químico de agresividad. (Norma DIN 4030 - "Evaluación de agresividad de suelos y aguas" de O.S.N.)

5.1.5 INFORME TÉCNICO

Los informes técnicos a elaborar en función de los datos y resultados obtenidos de las determinaciones de campo y laboratorio efectuadas abarcarán, como mínimo, los siguientes aspectos:

5.1.5.1 Memoria Descriptiva

En este punto deberán incluirse los resultados obtenidos de la etapa de reconocimiento de sitio y recopilación de antecedentes, que justifique la metodología de trabajo finalmente adoptada, explicándose las circunstancias por las cuales las mismas pudieron haber experimentado variaciones durante su implementación.

Deberá incluirse una descripción detallada del o de los métodos de investigación implementados, números de exploraciones, profundidad de las mismas y su ubicación planialtimétrica con relación a los distintos elementos de proyecto (trazas de redes, estructuras de las plantas de tratamiento, etc.).

5.1.5.2 Resultados Obtenidos

Todos los resultados obtenidos de las determinaciones de campo y laboratorios efectuadas, deberán ser presentados en gráficos y planillas adecuadas a tal fin.

Se indicará para cada determinación la norma y procedimiento seguido durante su ejecución, efectuándose un análisis detallado de los parámetros obtenidos y la justificación de la implementación de las investigaciones geotécnicas complementarias, siendo de aplicación para estas últimas, lo indicado anteriormente para las investigaciones básicas.

5.1.5.3 Conclusiones y Recomendaciones

En esta parte del informe técnico deberán consignarse todos los parámetros de diseño necesarios para la ejecución del proyecto constructivo y las recomendaciones necesarias para su correcta implementación.

Específicamente se consignarán, como mínimo los siguientes datos:

Proyecto de Fundaciones de Estructuras

- Descripción del perfil geotécnico en cada emplazamiento.
- Soluciones alternativas de fundación (si las hubiese)
- **Para Fundaciones Directas:**
 - Nivel mínimo de cimentación compatible con los requerimientos de proyecto.
 - Tensiones de trabajo a distintos niveles en función de la geometría de la fundación

- Coeficientes de balasto vertical para distintas profundidades (valores ponderados)
- Para Fundaciones Profundas:
 - Evaluación de las distintas alternativas de pilotes: hincados premoldeados, hincados moldeados 'in situ' (con o sin perforación previa), excavados y hormigonados 'in situ' etc.
 - Longitud estimada o mínima de los pilotes (según el tipo de pilote)
 - Capacidad de carga admisible por fricción y por punta.
 - Coeficiente de balasto horizontal en función de la profundidad y de la geometría del pilote.
 - En general toda otra recomendación que resulte de importancia para la implementación de la solución propuesta: métodos de excavación, estabilidad de las paredes de las excavaciones, precauciones a adoptar ante la presencia de suelos compresibles, expansivos, etc.; sistemas de abatimiento del nivel freático, diagramas de empuje a considerar para el dimensionamiento de las estructuras de contención de las excavaciones, etc.

En especial deberán consignarse los siguientes datos:

- Perfil estratigráfico.
- Posición del nivel freático.
- Sistemas de abatimiento.
- Métodos de excavación.
- Estabilidad de las paredes de las zanjas, en función de la secuencia de excavación de las mismas.
- Precauciones a adoptar durante el relleno de las excavaciones.
- Etc.

6. CONDUCCIONES A PRESIÓN

6.1 CALCULOS HIDRAULICOS

Caudales de Cálculo

Se realizarán los cálculos hidráulicos de verificación final según los caudales datos que se adjuntan a la documentación licitatoria.

6.1.1 ECUACIONES DEL RÉGIMEN PERMANENTE

Se realizarán los cálculos en base a la topografía estudiada según los requerimientos precedentes y los caudales que se brindan como dato (ver Anexo correspondiente) con una tapada (con un mínimo de 1,50 m), a excepción de aquellos tramos que pudieran ser proyectados en túnel, respetando las pendientes mínimas en las cañerías del 2‰ en los tramos ascendentes y del 4‰ en los tramos descendentes.

El cálculo en régimen permanente se deberá realizar utilizando exclusivamente la expresión de Hazen-Williams:

$$j = \frac{1}{(0,279.C)^{1,852}} \frac{Q^{1,852}}{D^{4,87}}$$

Donde:

- j = Pérdida unitaria de energía en el tramo considerado.
- C = Coeficiente de Hazen y Williams, dependiente de la rugosidad de la conducción (y, por lo tanto, del material).
- Q = Caudal conducido en el tramo.
- D = Diámetro de la conducción en el tramo considerado.

Esta fórmula permite obtener el j (pérdida unitaria de energía) y multiplicando por las longitudes de los tramos, la pérdida total J (m).

Los coeficientes de rugosidad a adoptar serán:

MATERIAL	C.
PVC	145
PEAD	145
PRFV	140
H°A°	130
HIERRO DUCTIL	140
ACERO	140

6.1.1.1 Cálculos Hidráulicos en Régimen Permanente

Para cada Acueducto se deberá realizar la verificación del dimensionamiento hidráulico de la totalidad del sistema así como los cálculos y dimensionamientos correspondientes para los dispositivos e instalaciones que deben preverse a lo largo de la conducción.

En el Proyecto Oficial, la presión máxima es de 10 atm y la presión mínima en la llegada a la cisterna de cada localidad es de 1 atm. La velocidad máxima es de 2,5 m/s, tratando de no superar los 2,00 m/s. La velocidad mínima en las conducciones es de 0,45 m/s, tratando considerar en general velocidades que no disminuyan de 0,60 m/s.

El Oferente podrá proponer cambios en los materiales constitutivos de los conductos indicados en el Proyecto Oficial, aceptándose presiones máximas de funcionamiento del sistema de acueductos de hasta 20 Atm y con las velocidades máximas admitidas para cada material en las respectivas normas en sectores localizados, tratando de generalizar el diseño para valores no superiores a 3,00 m/s.

Se adoptará el valor de 6 Atm como presión mínima de diseño para la totalidad de las conducciones.

En las derivaciones a realizar en futuras etapas para el abastecimiento de las localidades a incluir en el sistema de Acueductos, se prevé en esta etapa la ejecución de una cámara donde se instalará una válvula de seccionamiento, que en una próxima etapa de obras, permitirá la continuación de la cañería.

6.1.1.2 Selección y Ubicación De Válvulas De Aire

Se estudiará el control del ingreso y salida del aire en las conducciones a presión, teniendo en cuenta que el vaciado de las conducciones a presión, ya sea provocado deliberadamente (atendiendo a causas de mantenimiento) o por razones accidentales (como eventuales colapsos) introduce depresión.

En las impulsiones, en particular, se estudiarán las depresiones accidentales que pueden darse como resultante de cortes de energía y el consecuente cese del bombeo.

Las válvulas de aire se seleccionarán y ubicarán de forma de contrarrestar los efectos nocivos de las depresiones, lo que implica además la evacuación posterior del aire, una vez que se restablece el funcionamiento normal de la conducción.

Se tendrán particularmente en cuenta las situaciones:

- Vaciado normal, lo que requiere la instalación de válvulas para el ingreso de aire en los puntos altos de la conducción. Durante el posterior llenado se tendrá una evacuación del aire ingresado en condiciones de presión atmosférica (presión relativa nula).

- Vaciado accidental

- Depresión originada en la onda negativa por "Golpe de ariete". Es el caso de las instalaciones de impulsión cuando se produce el arranque o el detenimiento del equipo de bombeo, siendo en general de mayor magnitud éste último. Es de destacar que en éste caso la necesaria evacuación del aire por los puntos altos de la instalación, se opera "en presión de línea". Se indican en las respectivas memorias descriptivas y pliego de especificaciones técnicas particulares las características que deben cumplir los equipos de bombeo y válvulas.

Se tendrán en cuenta los problemas que pueden originar los bolsones de aire atrapados los que pueden resumirse como sigue:

- Originan pérdidas de carga que pueden llegar a ser tan importantes como para impedir el escurrimiento.
- Al desplazarse en forma totalmente aleatoria, perturban el régimen de escurrimiento, el que puede hacerse oscilante.
- Al encontrar eventualmente una salida (por ejemplo ventilaciones) originan "golpes de ariete inducidos por escape de aire".

Las conducciones se proyectarán de forma tal que posibiliten el desplazamiento del aire hacia los puntos altos, tratando de esta forma, de minimizar el desplazamiento errático de los bolsones que se forman con el mismo, siguiendo los criterios normativos más actualizados que aconsejan generar pendientes mínimas de los trazados de manera de conseguir el efecto deseado; recomendándose – como se mencionó precedentemente - las siguientes pendientes mínimas:

Tramos ascendentes	2‰ (m/m)
Tramos descendentes	4 ‰ (m/m)

Se instalarán adecuadamente "válvulas de aire" en puntos altos e intermedios, teniendo en cuenta todo quiebre de pendientes y si, la distancia entre quiebres lo requiere, se instalarán válvulas por lo menos a razón de una por kilómetro.

Las mismas se instalarán con los siguientes criterios:

1. Sobre tramos ascendentes desde bombas, para liberar y admitir aire.
2. En picos locales del sistema.
3. En cambios de pendiente, particularmente antes y después de pendientes pronunciadas.
4. Cada 800 a 1000 m. a lo largo de secciones de tubería uniforme.
5. Donde lo solicite el estudio de régimen transitorio.

Se estudiarán los casos en los que se puede producir el fenómeno de transferencia de energía del agua al aire teniendo en cuenta las diversas maniobras donde se induce el fenómeno: cierre y apertura de Válvulas, arranque de Bombas, detención de Bombas, funcionamiento inestable de bombas, llenado inicial de tuberías.

Se estudiarán los fenómenos que aparecerán cuando, por cualquier causa, en una tubería se produzcan variaciones de velocidad y, por consiguiente, en la presión.

Como puede observarse del listado anterior todos estos fenómenos se producen en maniobras necesarias para el adecuado manejo y operación del recurso, por lo que serán estudiadas las frecuencias de ocurrencia y no como un fenómeno eventual.

Serán consideradas las sobre-presiones originadas en el fenómeno descrito, las que al presentarse en forma imprevisible en el transcurso de pruebas hidráulicas o en el inicio de bombeos que impulsan cilindros de agua contra bolsones con masa crítica en las partes altas, posibilitarán el diseño cauteloso y acotado de las pruebas de referencia mismas.

Se tendrá particularmente en cuenta la verificación de la selección y ubicación de las válvulas de aire, también teniendo en cuenta las pruebas hidráulicas. Las características de las válvulas de aire se describen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Para válvulas para evacuar pequeño caudal de aire a presión de trabajo se tendrán en cuenta los conceptos que siguen:

A las consideraciones teóricas que rigen su diseño y que conducen a calcular pequeños orificios para poder acotar el "Golpe de ariete inducido por escape de aire" en valores prefijados, se le agregan modernamente, criterios que hacen que la obturación sea paulatina.

Se seleccionarán las válvulas de entrada de aire de manera tal que, el caudal de aire ingresante sea igual al caudal de agua evacuado, a la vez que la depresión no debe sobrepasar un valor preestablecido.

Se tendrá especialmente en cuenta que el caudal de vaciado está dado en función de la carga variable que presenta la columna líquida sobre el orificio de salida, por lo que el mismo resultará variable también, para lo que se considerará lo siguiente:

En efecto, utilizando la expresión de Hazen y Williams (para simplificar el cálculo), se tiene que, en primera aproximación, y a los efectos de la selección de las válvulas, puede considerarse una pérdida de energía total $\Delta H_{\max}$. Este valor dividido por la longitud total del tramo en estudio (ΔL_{Total}), nos brinda el valor de la "pérdida de carga unitaria":

$$j = \Delta H_{\max} / \Delta L_{\text{total}}$$

Con la expresión anterior y alguna expresión empírica es factible calcular el caudal buscado.

$$\Delta H_{\max} = \frac{\Delta L_{\text{Total}}}{(0,275 \times C)^{1,85}} \frac{Q^{1,85}}{D^{4,85}}$$

Despejando Q y recordando la anterior, se obtiene:

$$Q = 0,275 \times C \times j^{0,54} \times D^{2,62}$$

Se seleccionarán la válvula o las válvulas en paralelo que resulten necesarias para servir a cada tramo.

Los casos de vaciados accidentales por colapsos eventuales, responderán a un criterio de cálculo análogo, imaginando hipótesis desfavorables para las secciones críticas de colapso.

Se dispondrán las cámaras de desagüe de forma tal que la problemática del colapso quede convenientemente acotada por el caso previsto de desagüe premeditado.

Para el estudio del egreso e ingreso de gran caudal de aire a presión atmosférica, se considerará:

Que tiene lugar esta alternativa toda vez que se procede al llenado de una conducción a presión.

Resulta evidente que la maniobra de llenado debe realizarse cuidadosamente, para posibilitar el siempre dificultoso escape del aire por los puntos cuspidales (naturales o realizados "ex-profeso") en los que invariablemente debe ser colocada una válvula de aire que posibilite la evacuación del mismo desde el interior de la conducción a proteger.

El llenado rápido puede dar lugar a la formación de bolsones, los que al no encontrar una salida rápida, pueden dar lugar a la problemática descripta y establecida en la memoria respectiva.

La normativa europea especifica desde hace muchos años, una velocidad de llenado que no supere los 0,05 m/s a sección llena.

Este concepto resulta de prefijar un valor de sobre-presión máxima $\Delta h_{\max}$, para el "Golpe de ariete inducido por el escape del último aire".

En efecto, en las postrimerías del llenado, cuando la tubería ya ha entrado en presión, el escape de un bolsón de aire puede inducir una sobre-presión:

$$\Delta h_{\max} = c U / g$$

En la que U es la velocidad a acotar. Si se despeja U de la anterior y nuevamente se establece un $\Delta h_{\max}$ de 5 m.c.d.a., se obtiene que:

$$U = g \Delta h_{\max} / c$$

Si se tiene en cuenta que g es aproximadamente igual a 10 m/s² y que para los materiales rígidos c vale (también en términos de primera aproximación tecnológica) aproximadamente 1000 m/s, la velocidad máxima para que no se produzca una sobre-presión mayor de 5 m.c.d.a. será de aproximadamente 0,05 m/s.

En cambio, si el material de la conducción resultara flexible, adoptando para ese caso un valor máximo de c de 400 m/s, la velocidad de llenado máxima resultará de 0,125 m/s.

El caudal de llenado puede entonces establecerse a partir de los valores anteriores a velocidades máximas y de multiplicar a éstas por la sección de la tubería.

6.1.1.3 Determinación de las clases de las tuberías en base a las "Estaciones de Válvulas Reguladoras"

de Presión”

Como es conocido, uno de los métodos de controlar las clases de las tuberías en los acueductos, consiste en mantener la línea estática del mismo mediante el adecuado diseño y ubicación tanto de estaciones sostenedoras como reductoras de presión.

Estas estaciones estarán integradas por válvulas cuya misión es en un caso sostener la presión en un valor determinado, tal que no se vacíen los reservorios ni corte la piezométrica al terreno en ningún punto de la conducción. En el caso de las reductoras de presión su misión es provocar una pérdida de carga dinámica tal que en un punto determinado de la conducción, la presión tenga un valor especificado fijo, no importando los caudales que se estén conduciendo.

6.1.2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN RÉGIMEN IMPERMANENTE “GOLPE DE ARIETE”

El Oferente evaluará las variaciones de presión producidas por el golpe de ariete, y diseñará las instalaciones en consecuencia, a partir de las consideraciones siguientes:

- En base a las condiciones de operación del sistema que proponga, formulará las hipótesis de cálculo de las variaciones de presión provocadas en las conducciones por el arranque o detención - sea progresiva o brusca - de las electrobombas, o por la operación de elementos de cierre en la línea principal, en los ramales, en las derivaciones, etc.
- En todas las situaciones a examinar, se plantearán posibles condiciones críticas, tales como eventual puesta fuera de servicio de ramales, etc.

Del conjunto de situaciones examinadas se obtendrán las envolventes de presiones (máximas y mínimas); así como quedarán definidas condiciones de operación del Sistema de Acueductos, tales como modalidades de arranque y detención de las unidades de impulsión, apertura y cierre de válvulas, etc.

En el primer caso (variaciones de presión) el Oferente tomará las previsiones del caso, según las opciones posibles:

- Diseñar las conducciones y sus instalaciones complementarias y restantes elementos que puedan ser afectados por el fenómeno; con la resistencia necesaria para su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil. Examinará además - si fuese del caso - la fatiga de los materiales.
- Reducir las variaciones de presión provocadas por el fenómeno, diseñando las instalaciones necesarias para lograr tal objetivo.

En el segundo caso, el Oferente empleará las conclusiones obtenidas para ajustar las condiciones de operación, formulando el Programa respectivo.

Se estudiarán particularmente las maniobras de detenimiento total, las que implican necesariamente los golpes de ariete de máxima intensidad puesto que se pone de manifiesto la transformación total de la energía de movimiento que se transforma en energía de presión.

Ello no obstante, se procederá al estudio de las simulaciones para las distintas alternativas de funcionamiento del acueducto en su conjunto, las que se compararán con la situación considerada de máxima.

En todos los casos se verificarán los espesores de las tuberías, determinadas previamente, durante el estudio en régimen permanente y de la selección de los materiales, en base a consideraciones estáticas. Se considerarán las presiones máximas recomendadas para cada material, frente a las sobrepresiones; y las presiones mínimas que consideren aceptables los fabricantes de los distintos materiales, frente a la depresión en las cañerías, ya sea en el conducto troncal, como en los ramales y accesorios.

Se tendrán en cuenta – como se mencionó precedentemente – los distintos casos en los que se puede producir el fenómeno, a saber:

- Cierre y Apertura de Válvulas.
- Arranque de Bombas.
- Detención de Bombas.
- Funcionamiento inestable de bombas.
- Llenado inicial de tuberías.

- Simulación de funcionamiento con cierre de ramales en todas las combinaciones posibles.

De los casos estudiados, se determinarán las cantidades y ubicación de los dispositivos antiarriete que se deberán colocar para un correcto funcionamiento del sistema. Si bien en el proyecto oficial se consideraron tanques unidireccionales, válvulas de aire y válvulas anticipadoras de onda como dispositivos antiarriete, pueden plantearse alternativas a los mismos, presentando los cálculos y justificativos correspondientes.

Se analizarán las maniobras necesarias para el adecuado manejo y operación del acueducto y se obtendrán las condiciones de mayor requerimiento para verificar las clases de las tuberías bajo éstas condiciones.

Se realizarán estudios de detalle, debiendo utilizarse para ello un software para el cálculo en régimen transitorio de las cañerías, el mismo se acordará con el área de proyectos previo al inicio del proyecto ejecutivo.

6.1.3 CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CONDUCCIÓN.

6.1.3.1 Memoria Descriptiva de las Teorías Utilizadas.

Se verificarán memorias que justifiquen plenamente los criterios de cálculo impuestos para los caños seleccionados de acuerdo a las normas IRAM e internacionales ISO, AWWA o ASTM según correspondan y que presenten los proveedores de tuberías.

Se justificarán los siguientes puntos:

- Teoría de las cargas externas debidas al relleno.
- Teoría de las cargas externas debidas al tránsito.
- Teoría del cálculo estructural de tuberías rígidas y flexibles (s/corresponda)

6.1.3.2 Diseño de la Zanja

Teniendo en cuenta la interacción suelo-caño que surge de las teorías expuestas en el punto anterior se diseñarán las zanjas para cada tramo de forma tal que los caños propuestos verifiquen el cálculo con las tapadas definitivas y con los datos del suelo de apoyo. Se seguirán en particular las Normas AWWA.

Se realizará una verificación para cada tramo o cuando ocurran cambios en las condiciones de instalación. Será especialmente tenida en cuenta la presencia de la napa freática en las zonas que corresponda.

6.1.3.3 Cálculo

En base al dimensionado de la zanja, las características del suelo, la evaluación de las cargas externas incluyendo - si es necesario - el tránsito y la presión máxima de trabajo, se verificarán las tuberías preseleccionadas para todas las condiciones que se produzcan a lo largo de la traza.

6.1.3.4 Análisis y Verificación de Solicitaciones Internas y Transitorios Simultáneamente.

Se verificará toda la conducción mediante la comparación de los diagramas de presiones máximas admisibles con los diagramas de sobre-presiones máximas por golpe de ariete para la maniobra de operación que el estudio respectivo demuestre es la más comprometida.

6.1.3.5 Contenido del Proyecto de la conducción en General.

Además de las memorias técnicas y descriptivas apuntadas y los cálculos indicados se brindarán planillas completas de datos y cálculos que permitan la lectura total de la tarea. Se entregarán planillas resumen que posibiliten una fácil y rápida interpretación de la información a suministrar.

Sobre los planos topográficos planialtimétricos se trazarán las piezométricas correspondientes para el perfil longitudinal y la ubicación de las válvulas y accesorios como así también perfiles detallados y acotados de la zanja correspondiente a cada sub-tramo.

Se estudiará cuidadosamente la ubicación de la tubería y sus pendientes a fin de asegurar una correcta evacuación del aire y el vaciado.

6.1.4 SELECCIÓN FINAL DEL MATERIAL DE LAS TUBERÍAS

Los materiales en análisis deben cumplir con todas las especificaciones admitidas en el Legajo Licitatorio, demostrarse la ventaja económica para la Administración – en el caso de la presentación de alternativas al Proyecto Oficial - y contar con la aprobación expresa de la misma para su análisis y posterior utilización.

Para ello se tendrá especialmente en cuenta que una tubería enterrada y a presión, se encuentra sometida a cuatro solicitaciones, a saber:

- Debida a la presión interna en régimen permanente.
- Debida a la sobre-presión interna variable entre valores positivos y negativos del régimen impermanente (transitorios o "Golpe de Ariete").
- Debida a la carga del material de relleno.
- Debida a la carga dinámica de tránsito.

Con la solicitud a) se verificará la tubería la que deberá ser posteriormente comparada a las solicitudes b), c) y d).

Otra variable que será verificar es la relativa al ataque corrosivo, el que puede ser externo o interno.

En el primer caso el ataque es siempre producido por la agresividad química de los suelos y en el segundo, por el ataque proveniente del líquido que escurre.

En resumen, los conceptos a ser verificados serán seis, tres de origen hidráulico, dos debidos a las solicitudes por carga externa y los debidos a los ataques corrosivos externos e internos. Implican:

1- Verificación de los distintos caudales que surjan en función de los diámetros internos reales y los coeficientes de rugosidad de los distintos materiales que ofrece el mercado.

2- Verificación de la presión interna de trabajo en régimen permanente.

3- Verificación o dimensionado teniendo en cuenta los regímenes impermanentes (Estudio del "Golpe de Ariete"), tanto en conducciones rígidas como flexibles (onda positiva y negativa respectivamente), con la consecuente selección y ubicación de las válvulas de ingreso y salida de aire.

4- Verificación o nuevo dimensionado considerando las cargas debidas al relleno, íntimamente relacionadas con el diseño de la zanja y las características del suelo de las mismas (interacción "Suelo-Zanja").

5- Verificación o nuevo dimensionado considerando las cargas debidas al tránsito (Relacionadas con los tipos de camiones, la tapada, existencia de pavimentos o no, etc. Éste cálculo se realiza generalmente unido al estudio de la solicitud anterior).

6-Verificación al ataque corrosivo externo.

6.1.5 ÓRGANOS DE MANIOBRA Y CONTROL

La selección de volúmenes de operación, desagüe, ingreso y/o salida de aire, se efectuará tomando en consideración su relación con el fenómeno de golpe de ariete.

Una vez definido el tipo y la ubicación de las válvulas de aire, se procederá a la selección y dimensiones de las mismas, de manera tal que eviten las sobrepresiones por golpe de ariete inducido por escape de aire.

Para los desagotes de las conducciones de impulsión se calcularán las secciones, teniendo en cuenta los conceptos similares expuestos precedentemente (Cálculos Hidráulicos).

En lo relativo a Pendientes y cambios de dirección, cumplimentando los conceptos generales del punto 6.1.1, se realizará lo siguiente:

Se concretarán los trazados de forma tal que se verifiquen pendientes mínimas de los tramos ascendentes de 2 ‰ (m/km) y de 4 ‰ (m/km) para tramos descendentes, en el sentido del escurrimiento.

Si la topografía presenta pendientes muy bajas, se estudiará un tendido en quiebres, de manera de provocar las pendientes mínimas exigidas. Si el tramo entre quiebres de pendiente resultara muy largo, se preverá la instalación de válvulas de aire por lo menos cada kilómetro.

Serán estudiados los cambios de dirección con el objeto de diseñar los correspondientes anclajes que permitan absorber las acciones originadas por escurrimiento permanente o transitorio.

6.1.6 IMPULSIONES; ASPECTOS COMPLEMENTARIOS PROPIOS DE LAS CONDUCCIONES DE IMPULSIÓN.

6.1.6.1 Generalidades

6.1.6.1.1 Elementos de la aspiración

Se estudiarán detalladamente los siguientes aspectos:

- I) Campanas de Succión
- II) Tuberías de Aspiración
- III) Válvulas de Retención
- IV) Válvulas de Seccionamiento
- V) Curvas y Codos
- VI) Uniones
- VII) Juntas
- VIII) Reducciones tipo convergentes
- IX) Dispositivos de Cebado

La campana de succión se seleccionará cumplimentando el objetivo de minimizar el efecto de altas velocidades de ingreso a la aspiración (vórtices, aire, etc.). Podrá prescindirse de ella para velocidades de ingreso menores de 0,8 m/s.

Serán respetadas las recomendaciones de los fabricantes de los equipos de bombeo en cuanto a sumergencia mínima.

El diámetro de la tubería de aspiración no será en ningún caso menor que el diámetro de la brida de aspiración de la bomba y deberá ser igual o mayor que el diámetro de la tubería de impulsión.

La velocidad de diseño de la aspiración será como mínimo de 0,7 m/seg, para evitar la eventual sedimentación en la conducción. La velocidad máxima quedará limitada por la bomba seleccionada, de acuerdo al ANPA de la misma.

Serán evitados, en lo posible, codos y piezas especiales, de manera de asegurar el ingreso lo más directo posible a la bomba.

El sistema de juntas a seleccionar tenderá a asegurar la estanquidad de la aspiración.

Será evitada la formación de bolsones de aire, por lo que la generatriz superior de la aspiración será siempre ascendente hasta llegar a la bomba, con una pendiente; mínima del 2 %.

Cuando el nivel mínimo de líquido en la cámara de aspiración no asegure el llenado total por gravedad del cuerpo de la bomba, será prevista una válvula de retención "de pie", inmediatamente después de la campana de succión, que evite el regreso del líquido al detenerse el bombeo y asegure el cebado de la aspiración. Cuando el mínimo nivel esperable de líquido se encuentre por arriba de la bomba, se instalarán válvulas de retención horizontales o verticales, según corresponda, en la cañería de impulsión, inmediatamente después de la bomba.

Para el caso eventual de bombas ubicadas en cámaras seca, por debajo del nivel del líquido en la cámara húmeda, será prevista en la aspiración una "válvula de seccionamiento", que posibilite aislar cada bomba cuando sean necesarios trabajos de mantenimiento. Se utilizarán válvulas esclusa o mariposa de unión a bridas, que aseguren estanquidad perfecta.

Los codos sólo se instalarán en la aspiración cuando sean inevitables y su cantidad debe resultar la mínima posible. Los codos serán de "radio largo" y no podrán ser instalados en forma directa sobre la brida o boca de aspiración de la bomba. Entre estos elementos será interpuesto un tramo de conducción recta de longitud $L > 2D$, siendo D el diámetro menor de la aspiración.

Las uniones de cañerías rectas de la aspiración con accesorios y entre éstos, serán uniones bridadas y serán provistas las respectivas juntas de desarme y desmontaje.

Las juntas especiales para desarme y/o dilatación proyectadas deberán absorber los esfuerzos debidos a cambio de temperatura y vibraciones y facilitar el desarmado de las instalaciones.

Cuando el conducto de la aspiración sea de mayor diámetro que la "brida de succión" de la bomba, se instalará una "reducción" del tipo "convergente", conectada directamente a la brida de succión, de forma abocinada o cónica con un ángulo comprendido entre 10 y 30°.

Las reducciones de eje horizontal serán "asimétricas", para evitar la formación de bolsas de aire y su generatriz superior deberá coincidir con las generatrices superiores de la boca de aspiración de la bomba y del conducto.

Toda vez que las bombas se encuentren sobre el nivel del líquido a aspirar, serán previstos dispositivos de cebado.

6.1.6.1.2 Elementos de las impulsiones

Se presentarán planos de conjunto y de detalle de las impulsiones, en los que se individualizarán claramente los siguientes elementos constitutivos de la misma:

- Cañería de impulsión propiamente dicha
- Uniones
- Reducciones de tipo Divergente
- Válvulas de Retención
- Válvulas de Seccionamiento
- Curvas y Codos
- Juntas Especiales
- Válvulas de Alivio e Ingreso de Aire
- Desagüe de la cañería de Impulsión

Las reducciones, cónicas y concéntricas, serán divergentes, previéndose su colocación a continuación de la brida de descarga y con un largo tal que el ángulo al centro no supere los 8 a 10 m, de manera de minimizar los efectos de separación de la capa límite.

Se incorporará una válvula de seccionamiento, del tipo esclusa o mariposa, con el objeto de aislar la bomba para tareas de mantenimiento o desmontaje. Cuando exista válvula de retención en la impulsión, se la intercalará entre la descarga de la bomba y la válvula de seccionamiento.

Para las curvas, codos y juntas especiales valen idénticas consideraciones que las expuestas para la aspiración.

Para el desagüe de la impulsión se preverá una cañería con la correspondiente válvula de desagüe, siguiendo los lineamientos establecidos precedentemente.

6.1.7 RÉGIMEN IMPERMANENTE EN IMPULSIONES

Para los análisis en régimen impermanente, se utilizará software específico para encarar el estudio y el diseño de las instalaciones del sistema de acueductos. En el mismo, no solo deberá ser posible simular cierre de válvulas con cualquier ley, estaciones de regulación de presión y todo tipo de singularidad, sino que además, debe ser posible estudiar los transitorios generados en el sistema, por el detenimiento del equipo de bombeo.

Los resultados deben poder graficarse mediante el propio programa o bien exportándolos para graficar los envolventes de sobre-presiones máximas y mínimas, siendo obligatoria la entrega del archivo editable del software.

7. CÁMARAS DE BOMBEO

7.1 CAUDALES DE SELECCIÓN Y DISEÑO

El Contratista deberá estudiar exhaustivamente los caudales de diseño de las estaciones de bombeo, de manera de optimizar, tanto la selección de las bombas más adecuadas, como el diseño y cálculo del volumen útil de las mismas.

7.2 SELECCIÓN DE BOMBAS

Se procederá a la selección de las bombas, teniendo en cuenta las curvas características de las mismas.

La selección de las bombas se hará en función del número específico y las cartas de los fabricantes y la selección fina en base al "Punto de funcionamiento".

La selección fina, de las mismas, se realizará en base a las 4 curvas características que suministra el fabricante en su información técnica.

Se considerarán la característica principal (curva H-Q) para el número de revoluciones nominal, que viene acompañada por las curvas de rendimiento, potencia absorbida y de ANPA (Altura Neta Positiva de Aspiración).

Conociendo el tipo de bomba más adecuado, se solicitará al fabricante los diagramas de características de las bombas aptas para las condiciones del proyecto.

Por último, se verificará, en todos los casos, que para esas condiciones de instalación, la bomba opere con un adecuado valor de rendimiento y que no se produzca cavitación, para lo cual la altura de aspiración deberá ser menor que la altura límite.

En resumen, los equipos de bombeo se seleccionarán teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, es decir sus curvas características (H - Q, - Q, N - Q, ANPA - Q) compatibilizadas con la curva H - Q de la instalación, para determinar los puntos de funcionamiento de las bombas trabajando en paralelo. Esto posibilitará el cálculo del caudal real de impulsión en cada etapa de funcionamiento y el cálculo más exacto y diseño de las instalaciones "anti-ariete", además de la correcta selección del equipo de bombeo a utilizar.

7.3 DIMENSIONAMIENTO DE LAS CÁMARAS DE BOMBEO

El cálculo hidráulico de las cámaras, se hará teniendo en cuenta las recomendaciones del "HYDRAULICS INSTITUTE" y las emanadas del escurrimiento fluidodinámico correcto que minimice la formación de vórtices.

Se tomarán las correspondientes decisiones sobre el tipo de cámara a adoptar, basándose en el estudio de la optimización de estructuras, en relación con el tipo de bombas a ser seleccionado.

En particular, en el diseño hidráulico se tendrá en cuenta:

- a) Diseñar la cámara de forma tal que ofrezca el escurrimiento más uniforme posible a las campanas de succión.
- b) Se determinará la cantidad de bombas y su disposición en la cámara.
- c) Se verificarán las sumergencias mínimas, estudiando para ellos el "volumen de fondo", no utilizable y necesario para lograr las sumergencias de referencia.
- d) Será exhaustivamente estudiada la forma geométrica de la cámara y la forma en que ingresa el agua.
- e) Se minimizará en el diseño la generación de zonas de separación de la "Capa Límite".
- f) Se estudiará y calculará el volumen útil mínimo de la cámara, de forma de no exceder la frecuencia máxima admisible de arranque por hora de los motores, para ello se tendrán en cuenta los criterios de cálculo más modernos.
- g) Se analizará el tipo de emplazamiento de bombas y motores, como así también sus características dimensionales y de peso, a los efectos del diseño geométrico y estructural.
- h) Se compatibilizarán, en el diseño, las especificaciones del Hydraulics Institute, los criterios de diseño fluidodinámico compatibles con la economía y las especificaciones de los proveedores bombas y de equipamiento electromecánico.
- i) Se determinará el volumen útil de la cámara con los métodos más adecuados disponibles, y teniendo particularmente en cuenta las especificaciones sobre número de arranques que posibilitan los equipos a seleccionar.

By-Pass para Emergencias

En correspondencia con cada Estación Elevadora, el Oferente estudiará la conveniencia de diseñar una conducción entre las cañerías de ingreso y la de salida de la estación.

Tal conducción se examinará con el objeto de derivar caudales menores a los de diseño en eventuales fuera puesta

de servicio de la Estación Elevadora.

Recloración

El Oferente definirá y justificará la necesidad o no de recloración del agua en ruta a lo largo del acueducto de manera tal de garantizar una adecuada calidad de agua en todo su recorrido.

8. CISTERNAS

Las reservas de agua clarificada son unidades destinadas a compensar las variaciones horarias de consumos y a garantizar la alimentación a las redes de distribución en casos de emergencia, proveyendo el agua necesaria y manteniendo las presiones de servicio predeterminadas.

El proyectista deberá contemplar la ejecución de cisternas de almacenamiento diseñadas de forma tal que permitan cumplir con el volumen de almacenamiento exigido en pliegos.

Las cisternas serán el último componente del sistema de grandes acueductos, a partir de las mismas los organismos responsables de la distribución de agua clarificada deberán bombear el líquido hacia la cisterna o tanque de distribución disponible en cada localidad

El diseño será complementado con los elementos auxiliares que son habituales para este tipo de unidades:

- a) Accesos y circulaciones horizontales y verticales
- b) Cañerías de ingreso y salida de agua clarificada, By-pass
- c) Desborde y limpieza
- d) Ventilaciones
- e) Iluminación y balizamiento
- f) Protecciones y cercos
- g) Cámaras de alojamiento de elementos de maniobra
- h) Comandos y control de sistemas auxiliares medición y monitoreo de caudales

En general se realizarán las siguientes tareas:

- a) Determinación de las capacidades más adecuadas que aseguren las reservas necesarias y una economía razonable, teniendo en este caso en cuenta las capacidades de reserva previamente existentes en cada localidad.
- b) Análisis de pantallas internas para lograr una buena circulación del agua evitando las zonas de baja velocidad o vorticosas realizándose planos generales donde serán ubicadas.
- c) Diseño de ingresos y salidas, esquemas de tuberías, válvulas y conexiones con los correspondientes planos.
- d) Cálculos de las estructuras de Hormigón Armado con las consiguientes memorias de cálculo, planos estructurales y planillas de doblado. (Ver "Estructuras").
- e) Dimensionamiento de las instalaciones generales de servicio y accesorios con los planos respectivos.

Una vez establecidos los edificios para alojamiento de las instalaciones electromecánicas – cuando fuese del caso -, protección del personal, sanitarios, etc., se diseñará la parquización de los espacios libres entre tales edificios, zonas de estacionamiento para automotores del personal y visitantes, en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Particulares y planos de proyecto.

9. ESTACIONES DE RECLORACIÓN

Objetivo

El presente Anexo II también tiene como propósito desarrollar la Ingeniería de Detalle y el Proyecto Constructivo de las Estaciones de Recloración en las estaciones de bombeo, garantizando su integración funcional con el sistema hidráulico del acueducto y el cumplimiento de los estándares de calidad del agua potable. Esto abarca el diseño integral de los sistemas de dosificación, almacenamiento, control y monitoreo, así como las obras civiles, electromecánicas y eléctricas asociadas. El alcance incluye especificaciones técnicas, cálculos, planos y documentación necesaria para la ejecución, puesta en marcha y operación de las estaciones.

Estudios Preliminares

La Ingeniería de Detalle debe basarse en estudios específicos que aseguren la viabilidad técnica y operativa de las estaciones de recloración, considerando las siguientes áreas:

- Pérdida de Cloro Residual: Análisis de la disminución de cloro libre a lo largo del acueducto, evaluando factores como temperatura, materia orgánica y tiempo de residencia, para definir una dosis objetivo promedio de 1 mg/L.
- Caracterización Química del Agua: Estudio del agua tratada en la Planta Potabilizadora de San José del Rincón (pH, turbidez, carga orgánica) y su evolución hasta EB6, EB7 y EB8.
- Demanda de Cloro: Cálculo de la demanda en cada estación, considerando reacciones con materia orgánica, biofilm y paredes de tuberías, para garantizar un cloro residual mínimo de 0,2 mg/L en los puntos distantes.
- Estudio Geotécnico: Recomendaciones para fundaciones de tanques, piletas antiderrames y estructuras metálicas, conforme a normas ENOHA e IRAM.
- Estudio Topográfico: Relevamiento planialtimétrico detallado (escala 1:500) de cada estación, incluyendo cotas de terreno natural, accesos y ubicación de cisternas, para definir niveles de implantación que aseguren drenaje y accesibilidad.
- Estudio Ambiental: Evaluación del impacto ambiental por el manejo de hipoclorito de sodio (riesgo de derrames, emisiones gaseosas), con medidas de mitigación como piletas antiderrames y ventilación adecuada. Incluir un plan de disposición de residuos generados durante la construcción, limpieza y operación (envases de reactivos, aguas de limpieza).

Cálculos Técnicos

El diseño debe fundamentarse en cálculos técnicos que dimensionen todos los componentes:

Sistema de Dosificación:

- Cálculo del caudal de hipoclorito (EB6/EB7: 0,4-3 l/h; EB8: 0,3-2,5 l/h) según el caudal de agua, dosis requerida (1 mg/L) y concentración de hipoclorito al 10% (100 g/L).
- Verificación de la capacidad de las bombas para una presión máxima de 10 kg/cm², considerando pérdidas de carga en mangueras y accesorios.
- Determinación del punto óptimo de dosificación en las cisternas.
- Confirmación de autonomía operativa con 3 bombas por estación (2 operativas + 1 reserva) para cubrir variaciones de caudal y garantizar continuidad.

Tanques de Almacenamiento:

- Validación de volúmenes (EB6/EB7: 2,5 m³; EB8: 2 m³) para 21 días de autonomía, según caudales máximos proyectados para 2050 y consumo de hipoclorito.
- Cálculo de espesores de PRFV y cabezales elípticos bajo presión hidrostática y cargas externas (viento, peso propio), conforme a normas ASTM o equivalentes.

Piletas Antiderrame:

- Dimensionamiento de volúmenes (EB6/EB7: 2,5 m³; EB8: 2 m³) y dimensiones internas (EB6/EB7: 3,41 x 2,40 x 0,31 m; EB8: 3,31 x 2,30 x 0,26 m), con márgenes de seguridad.
- Diseño de hormigón H-35 con cuantía de acero (85 kg/m³), verificando esfuerzos por carga líquida y peso propio.

- Sistema Eléctrico:
 - a) Balance de potencia para bombas (220V, ~1 A c/u), analizadores (50 VA), reflectores LED (50 W c/u) y tablero, dimensionando alimentación y UPS.
 - b) Cálculo de resistencia de puesta a tierra (<10 ohmios) según suelo y jabalina de 2 m, conforme a IRAM 2281-4.

Cubierta Protectora:

- Diseño estructural según reglamentación, calculando perfiles metálicos y anclajes a la base de hormigón para soportar cargas (viento, peso propio).

Planos Constructivos

Se deben desarrollar planos detallados para la ejecución:

Planta General:

- Ubicación de cada estación (EB6, EB7, EB8) en la traza del acueducto, con coordenadas y cotas.
- Disposición de tanques, piletas, cubiertas, gabinetes y accesos.

Obra Civil:

- Planta, cortes y vistas de piletas antiderrame (dimensiones, pendientes, drenaje, escalera).
- Detalles de fundaciones (plataforma H-35, planchas de neopreno) y anclajes de la cubierta.
- Secciones de la estructura metálica y chapas acanaladas.

Sistema Hidráulico:

- Esquema de dosificación: conexión de bombas a tanques y cisternas, con mangueras, válvulas y caudalímetros.
- Detalle de probetas de calibración y puntos de inyección en cisternas.

Sistema Eléctrico:

- Diagrama unifilar del tablero eléctrico (interruptores, guardamotors, contactores, IDR).
- Recorridos de canalizaciones, puesta a tierra y conexión a SCADA (señales 4-20 mA, MODBUS).

Detalles Específicos:

- Tanques de PRFV (bocas de carga, inspección, ventilación, bridas).
- Gabinetes de bombas y analizadores (dimensiones, ventilación, fijaciones).
- Señalización (ubicación de placas y pictogramas).

Especificaciones Técnicas

Se deben detallar las especificaciones técnicas de todos los componentes:

Bombas Dosificadoras:

- Materiales resistentes al hipoclorito (diafragma PTFE, cuerpo PVDF), caudal ajustable, integración SCADA (MODBUS).
- Pruebas de funcionamiento (48 h) y calibración inicial.

Tanques de Almacenamiento:

- PRFV con certificación química, pintura UV, autonomía de 21 días.
- Indicadores de nivel (visual y electrónico) con parada automática al 10% del volumen.

Analizadores de Cloro:

- Método colorimétrico DPD, rango 0,1-5 mg/L, exactitud $\pm 5\%$, alarmas configurables.
- Kit de reactivos para 6 meses y pruebas de exactitud ($\pm 0,05$ mg/L).

Piletas Antiderrame:

- Hormigón H-35, revestimiento epoxi (300 micrones/capa), drenaje con válvula PVC 1".

Sistema Eléctrico:

- Tablero IP66, alimentación 220V, protección diferencial (30 mA), cables apantallados para SCADA.

Cubierta e Iluminación:

- Estructura galvanizada, chapas acanaladas (pendiente 5°), reflectores LED (100 lux) con célula fotoeléctrica.

Documentación a Entregar

- Memoria Técnica: Descripción del diseño, cálculos y justificación de las soluciones adoptadas.
- Planos Definitivos: Firmados por profesionales habilitados, en formato físico y digital (DWG/PDF).
- Manuales: Operación y mantenimiento de equipos (bombas, analizadores, sensores).
- Protocolos de Prueba: Procedimientos para recepción (estanqueidad, dosificación, iluminación, SCADA).

Consideraciones Generales

- Coordinación: Alineación con el Proyecto Oficial y la Inspección de Obra, evitando interferencias con el funcionamiento del acueducto.
- Normativa: Cumplimiento de ENOHS, IRAM (2184, 2281), Ley 11.220, Chlorine Institute y GHS.
- Seguridad: Diseño de señalización, EPP y sistemas de contención para el manejo de hipoclorito.
- Sostenibilidad: Garantía de repuestos (5 años), servicio técnico local, capacitación al personal operativo y plan de mantenimiento preventivo.
- Integración SCADA: Garantizar compatibilidad con el sistema existente (señales 4-20 mA, MODBUS) para monitoreo remoto de cloro residual y estado de bombas.
- Contingencias: Plan de respaldo para imprevistos (fallos de bombas, retrasos en suministro de hipoclorito), incluyendo repuestos críticos y proveedores alternativos.

10. INSTALACIONES ESPECIALES

Serán diseñadas las estructuras y seleccionados convenientemente, los equipos y dispositivos. Para todas las instalaciones especiales deberán ser presentados los planos, croquis, esquemas y memorias que posibiliten la construcción e instalación de cámaras, equipos y dispositivos entre los que pueden citarse:

- a) Cámaras para válvulas reguladoras de presión y Válvulas especiales (Válvulas "Inteligentes" o de última tecnología).
- b) Cámaras de desagüe.
- c) Cámaras para válvulas de aire y válvulas seccionadoras.
- d) Anclajes del acueducto en singularidades (curvas) y conexiones con accesorios - ramales, derivaciones, dispositivos varios y válvulas - .
- e) Detalle de derivaciones transiciones y conexiones de válvulas.
- f) Planos de equipamiento eléctrico para eventuales válvulas electro comandadas que pudieran surgir de la selección y los dispositivos a estudiar en los ítems correspondientes.
- g) Válvulas reguladoras de presión y de todo tipo de "Válvulas Inteligentes"
- h) Instalaciones accesorias de las obras en general.

El Oferente incorporará al diseño de las Estaciones Elevadoras, Cisternas, etc. las Instalaciones Complementarias que se consignan brevemente a continuación:

Servicios Contra Incendios

En cada caso, se dispondrán los elementos necesarios para combatir rápidamente la potencial producción de incendios. El equipamiento respectivo responderá a las Normas IRAM respectivas.

Protección Acústica

Las instalaciones que se diseñen deberán prever el problema de los ruidos que producen los elementos en movimiento.

El nivel sonoro esperable debe limitarse en función de:

- La salud de los operarios.
- La percepción de ruidos desde residencias adyacentes o cercanas

No se aceptarán diseños con niveles de ruidos superiores a 80 (ochenta) decibeles. En tal sentido se recomienda al Oferente prever fundaciones que permitan absorber la normal vibración de las máquinas, además de diseñar tales fundaciones en forma independiente de la estructura de la sala en las que se encontrarán alojadas. Si tales previsiones no fueran suficientes para reducir el nivel sonoro al máximo fijado, el Oferente recurrirá a diseñar revestimientos, o proponer otras soluciones que alcancen tales objetivos.

Ventilación

Cuando la Sala de Bombas fuese subterránea, o cuando el calor generado por los motores que accionan las bombas, así lo requieran, el Oferente diseñará la renovación forzada de aire.

La circulación del aire podrá preverse por medio de extractores, o por ventiladores que inyecten el aire, o bien por la combinación de ambas modalidades.

Si la máxima temperatura a nivel del operario superara los 35 °C, en condiciones climáticas críticas, el Oferente preverá la renovación forzada de aire.

Funcionalidad

El diseño de las estaciones de bombeo y restantes locales que alojen equipos u otras instalaciones a la vista, sujetas a inspección y mantenimiento (general, preventivo o correctivo), se desarrollará en base – entre otras condiciones – a lo siguiente:

- Las dimensiones deberán permitir la fácil circulación en todo el contorno de los equipos y además prever espacio para la ubicación de las partes, durante el desarme de mantenimiento.
- La altura estará condicionada a la posibilidad de desplazamiento de la pieza más grande de los equipos.
- Los distintos locales deben estar dispuestos de manera de evitar movimientos innecesarios de los operarios, debiendo contar –si fuese del caso– con escaleras cómodas y elementos de seguridad adecuados.
- Las puertas deben tener dimensiones adecuadas para el pasaje de las piezas componentes de los equipos. Al menos una de las entradas a la Sala de Bombas –cuando fuese del caso– deberá permitir el acceso de camiones, para efectuar las transferencias de cargas pesadas directamente a los mismos.
- Las estructuras subterráneas se diseñarán con aislaciones que impidan el pasaje de humedad o de aguas freáticas.
- Los desagües de los servicios sanitarios, se diseñarán de modo que no representen peligro alguno de contaminación del agua para consumo.
- La posición planimétrica de los ventanales, será tal, que no exista peligro de roturas por el movimiento de piezas durante los desarmes.

11. ESTRUCTURAS

El diseño y redimensionado estructural se llevará a cabo de modo tal que las estructuras resultantes sean capaces de resistir las solicitaciones correspondientes a las etapas de construcción y de servicio previstas en los cálculos, con un grado de seguridad adecuado al uso a que se destinen durante toda su vida útil.

Serán de aplicación todos los Reglamentos redactados por el INTI - CIRSOC (Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) que fueron incorporados al SIREA (Sistema Reglamentario Argentino) así como las Normas IRAM e IRAM-IAS que correspondan.

Se utilizarán puntualmente reglamentos, Recomendaciones y Auxiliares de Cálculo publicados por instituciones de reconocido prestigio internacional, tales como D.I.N., C.E. B, F.I.P. y A.C.I., en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos requerimientos menores que los especificados en la Reglamentación SIREA en vigencia, y mientras no se presente ninguna incompatibilidad con las hipótesis y la estructuración conceptual asumidas en la misma.

La documentación del Proyecto proporcionará todos los elementos necesarios para poder conocer la concepción de la estructura, las solicitudes a que estará sometida, su dimensionamiento, las condiciones de resistencia la, estabilidad y durabilidad, los materiales constitutivos y los procesos constructivos alternativos que pudieran utilizarse para su concreción.

Los elementos de juicio a que se ha hecho referencia en el párrafo anterior se compilarán y describirán – como mínimo - en los siguientes documentos:

- I) Memoria Descriptiva.
- II) Memoria de Cálculos Estructurales.
- III) Memoria del Estudio de suelos.
- IV) Pliego de Especificaciones Técnicas.
- V) Planos Generales conteniendo Secciones de hormigón, cuantías de acero, juntas constructivas, de dilatación y contracción y todo otro elemento necesario para una correcta interpretación de la estructura predimensionada.
- VI) Plan de las Etapas de Construcción.

En todos los planos de Ejecución se indicará claramente lo siguiente, según corresponda:

- i) Tipos de acero a emplear.
- ii) Resistencia Característica del hormigón.
- iii) Tipo de cemento a emplear.
- iv) Razón Agua-Cemento máxima.

En caso de emplearse procedimientos no comunes, las Memorias de Cálculos contendrán las correspondientes referencias y datos bibliográficos.

Las cámaras de válvulas deberán diseñarse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados, para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba en zanja y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

La totalidad de las Cámaras deberán ser convenientemente señalizadas, de forma tal que sean fácilmente detectadas a lo largo de la traza de los Acueductos.

12. EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

12.1 INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

Se deberá incluir el proyecto de las líneas de transmisión de energía eléctrica y de ser necesario subestaciones transformadoras para llegar a las tensiones y potencias que resulten del proyecto finalmente adoptado, tanto para las estaciones de bombeo, planta de tratamiento y obra de toma, el que deberá desarrollarse a entera satisfacción de la EPE.

Para la ingeniería eléctrica de las obras en particular se realizará en primer lugar el Proyecto Constructivo el que a través de planos, especificaciones técnicas y memorias de cálculo definirá:

- a) Esquema unifilar de la planta con determinación de las corrientes nominales, tensiones nominales máximas y mínimas, tensiones de servicios auxiliares.
- b) Memoria de cálculo correspondiente al estudio de la red de alimentación con determinación de los niveles de cortocircuito, y sistemas de protección previstos.

- c) Especificaciones técnicas de los tableros y comandos locales.
- d) Plano de ubicación del equipamiento dentro de la estación.
- e) Definición de los componentes eléctricos, tipo de interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, etc.
- f) Especificaciones técnicas con definición de las características de los motores y tipo de arranque. Para la sobrepotencia se utilizará el criterio de la norma API.
- g) Memoria de cálculo con determinación de la sección de los cables de alimentación y el tipo de cableado para control y comando.

Para la ingeniería de detalle se realizará la definición precisa de los equipos a instalar y las características particulares de montaje de los mismos.

La documentación a reelaborar y las nuevas a ejecutar serán como mínimo:

- a) Esquemas unifilares y trifilares.
 - b) Esquemas funcionales de comando, control, señalizaciones y enclavamientos.
 - c) Esquemas numerados de borneras de equipos para conexión.
 - d) Planillas de cables para tendido e interconexión de equipos.
 - e) Lay-out de equipos con ubicación de tableros y paneles dentro del edificio y en el exterior.
 - f) Planos y detalles de la malla de puesta a tierra.
 - g) Planos de canalizaciones eléctricas.
 - h) Ubicación de artefactos de iluminación y tomacorrientes.
 - i) Computo de materiales.

Las memorias de cálculo incluirán:

- a) Cortocircuito.
- b) Puesta a tierra.
- c) Protección y selectividad.
- d) Iluminación interior y exterior.
- e) Cálculo y dimensionamiento de cables.

Los planos serán en lo posible ejecutados en un formato único que permita su utilización tanto en la oficina de ingeniería como en la obra. En principio se adoptará el tamaño A1 de la Norma IRAM.

Los esquemas funcionales y de borneras se ejecutarán en el tamaño A3. Las especificaciones técnicas, memorias de cálculo y cómputos de materiales se ejecutarán en el tamaño A4 de la mencionada Norma.

Las memorias de cálculo tendrán los contenidos indicados a continuación, objeto de las mismas, alcances, premisas de cálculo, desarrollo del cálculo y conclusión. Contarán con los gráficos y dibujos necesarios para su mejor interpretación.

Las especificaciones técnicas definirán con claridad la metodología técnica para la ejecución de las obras o de la forma en que se desea la provisión de los equipos. Las especificaciones técnicas tendrán un desarrollo similar al indicado en las memorias de cálculo e incluirán: objeto, alcance, características generales, características particulares, ensayos.

Las instalaciones eléctricas se realizarán siguiendo las exigencias de las normas de uso normal en obras industriales como IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales), IEC (International Electric Commission) NEMA (National Electrical Manufacturers Association), ANSI (American National Standard Institute), VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker), CEI (Comitato Elettronico Italiano). Se complementarán además con los requerimientos de la "Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles" de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Los cables se dimensionarán por carga admisible según las tablas del "Reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles" de la Asociación Electrotécnica Argentina y/o de las suministradas por los fabricantes reconocidos de cables.

Los valores obtenidos se afectarán por los factores de corrección por temperatura o resistividad del terreno, y agrupamiento y tipo de tendido (aéreo o enterrado).

Se realizará la verificación de los cables a la caída de tensión y al cortocircuito.

La iluminación interior se calculará teniendo en cuenta los conceptos básicos de nivel de iluminación, formación de sombras e incidencia de luz, uniformidad en el local, uniformidad a través del tiempo, ausencia de deslumbramiento, color de luz y la reproducción de colores.

El plano de trabajo se adoptará 0,85 m del nivel de piso terminado. En el cálculo de la iluminación, se tendrá especialmente en cuenta el nivel de mantenimiento estimado en la estación de bombeo. Contará la instalación interior con un sistema de iluminación de emergencia.

La iluminación exterior será trifásica, alternando la alimentación de la columna a cada fase. El nivel de iluminación no será inferior a los 20 lux en las zonas de trabajo. Cada columna tendrá su puesta a tierra.

Para la selección de los motores, y su modo de arranque, se tendrán en cuenta las limitaciones o exigencias de la prestataria del servicio eléctrico.

Los motores cumplirán las condiciones indicadas en la norma IRAM 2008, y serán de fabricación normal para asegurar la provisión de repuestos.

El nivel sonoro de la estación de bombeo no sobrepasará los valores indicados en la norma IRAM 2259.

Las válvulas que equipen el acueducto así como la estación elevadora, serán seleccionadas de acuerdo al criterio indicado en las normas AWWA.

Para los recipientes hidroneumáticos y todo otro accesorio no estándar que soporte presión interior, será de aplicación la norma ASME Sección VIII.

Las cañerías de acero y piezas especiales serán diseñadas según las normas AWWA y ANSI. Interiormente las cañerías especiales de acero llevarán un tratamiento superficial de arenado y posterior pintado con pinturas del tipo epoxi aprobadas para uso sanitario.

Teniendo en cuenta la factibilidad de operar el acueducto a través de un sistema de telesupervisión, la instrumentación a seleccionar permitirá la macromedición de los volúmenes de agua entregados, así como el control del funcionamiento hidráulico del sistema.

Se proveerá la ingeniería necesaria para la adquisición e instalación de tableros eléctricos, instrumentación, aparatos de maniobra, motores, etc. así como las planillas de datos garantizados de los mismos.

El cálculo de cortocircuito se realizará de acuerdo a la norma VDE 0103.

A continuación se detallan los aspectos metodológicos vinculados con estos equipos e instalaciones.

12.2 EQUIPOS Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS

Los equipos y elementos eléctricos (tableros, motores botoneras, interruptores de nivel, etc.) se seleccionarán en función de cada aplicación específica, tomando en cuenta, además los siguientes factores:

- Ubicación (intemperie, bajo techo, etc.)
- Características del ambiente,
- Grado de protección mecánica requerida

Respecto a los motores eléctricos, se especificarán del tipo normalizado por IRAM, con velocidades sincrónicas preferentemente no superiores a 1500 rpm y con un factor de sobrecarga adecuado al rango de potencia.

Con referencia a los tableros eléctricos, se efectuará el mismo a nivel unifilar, especificándose las funciones de comando y control en los pliegos de especificaciones técnicas particulares.

12.3 EQUIPOS MECÁNICOS

Estos equipos pueden corresponder a tres categorías: las de fabricación en serie, los que se fabrican a pedido bajo diseño del fabricante y los que deberá diseñar el Contratista.

Los equipos comerciales de fabricación en serie serán seleccionados por catálogo y especificados en consecuencia, junto con los ensayos de funcionamiento y las garantías requeridas.

Los equipos a diseñar por el fabricante serán adecuadamente especificados por el Contratista, definiendo fundamentalmente los resultados esperados, los ensayos de funcionamiento y las garantías a cumplir.

Los equipos a proyectar por el Contratista serán diseñados de acuerdo con las normas IRAM que correspondan en cada caso o, en su defecto, de acuerdo con las normas de diseño usuales en cada campo de aplicación.

13. INGENIERÍA DE DETALLE Y PROYECTO EJECUTIVO DE AMPLIACIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El objetivo del presente pliego es especificar los trabajos para la realización del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle de la Ampliación de la Planta Potabilizadora de Rincón (Etapa B). El proyecto se basa en la duplicación del módulo de tratamiento existente, manteniendo la simetría de procesos, pero incorporando las readecuaciones tecnológicas necesarias para garantizar un caudal de diseño efectivo de 57 l/s en la nueva unidad.

Dada la naturaleza de esta obra como ampliación de un establecimiento en servicio, la ingeniería de detalle no solo deberá contemplar la construcción del nuevo módulo, sino también la adecuación de la interfaz hidráulica y química con las instalaciones operativas (Aducción, Casa Química y Sistema de Desinfección), asegurando la continuidad del servicio durante toda la ejecución.

Las presentes especificaciones deben ser consideradas mínimas. Es responsabilidad del Contratista realizar los relevamientos de la infraestructura de vinculación para que el sistema final satisfaga los caudales requeridos, prevaleciendo el criterio de eficiencia y seguridad operativa en el diseño de las nuevas estructuras.

2. RESPONSABILIDAD Y ALCANCE DE LA INGENIERÍA

El Contratista asumirá la responsabilidad total por la suficiencia técnica del Proyecto Ejecutivo. Deberá realizar todos los estudios de campo (topografía, geotecnia y relevamiento electromecánico) necesarios para que el nuevo módulo alcance su capacidad de diseño nominal (57 l/s). La falta de especificaciones del Pliego sobre algún detalle constructivo no exime al Contratista de proveer una ingeniería integral que garantice la operatividad y seguridad del sistema.

3. DISEÑO Y MODELACIÓN HIDRÁULICA DEL MÓDULO 2

Como condición para la aprobación de los planos de estructuras del nuevo módulo, el Contratista deberá presentar el modelo de escurrimiento:

- Modelación Matemática y Geométrica: Utilizar software de modelado hidráulico para simular el comportamiento del nuevo tren de tratamiento a 57 l/s de agua tratada. El perfil hidráulico deberá contemplar el pasaje a través de las dos cámaras de floculación dispuestas en serie, el sedimentador y los filtros, hasta la Cisterna.
- Optimización del Diseño: El diseño del Módulo 2 deberá incorporar las correcciones geométricas y de niveles (ajuste de cotas de muros, vertederos o secciones de pasaje intercámaras) que resulten de la modelación

para garantizar el escurrimiento a lámina libre, evitar pérdidas de carga excesivas y eliminar cualquier riesgo de revose.

4. INGENIERÍA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LODOS (EBL) Y EFLUENTES

Se desarrollará el proyecto ejecutivo integral de la nueva EBL, considerando que la planta en su conjunto procesará un caudal pico de 114 l/s, lo que duplicará el volumen de sólidos a disponer. La ingeniería deberá incluir:

- Balance de Masas y Dimensionamiento Hidráulico: Cálculo de los caudales de purga de sedimentadores y lavado de filtros para ambos módulos. Dimensionamiento de la capacidad de bombeo y desagües para evacuar el caudal pico sin colapsar el sistema.
- Integración Civil y Electromecánica: Planos de detalle de la cámara de carga, disposición de bombas, guías de extracción, válvulas y tuberías de impulsión.
- Automatización: Definición de la lógica de control para el arranque/parada por niveles y su integración al sistema SCADA de la planta.

5. READECUACIÓN DE CASA QUÍMICA Y TRANSICIÓN A HIPOCLORITO

Dada la restricción de espacio, la ingeniería de detalle deberá presentar:

- Piping: Planos de detalle de las nuevas líneas de dosificación de hipoclorito de sodio y productos químicos,
- Retiro de Instalaciones en Desuso: Desmantelamiento completo de la Torre de Neutralización de gas cloro, así como de las cañerías, bombas y accesorios vinculados a la antigua solución clorógena.
- Seguridad Química: Diseño de la pileta de contención de derrames para los tanques de hipoclorito para el nuevo reactivo.

6. INTEGRACIÓN DE CAÑERÍAS DE ADUCCIÓN Y EQUIRREPARTICIÓN DE CAUDALES

El Proyecto Ejecutivo deberá garantizar mecánicamente y mediante automatismo la división equitativa del caudal de ingreso entre ambos módulos potabilizadores. Para ello, la ingeniería de detalle deberá presentar:

- Balance Hidráulico: Se diseñará la configuración de piezas especiales y válvulas para que, bajo condiciones normales, la división sea de un 50% para cada módulo. El Contratista deberá verificar que las pérdidas de carga en los ramales de derivación sean simétricas.
- Lógica de Control de Flujo (PID): El sistema de control (PLC/SCADA) deberá integrar las lecturas de los caudalímetros electromagnéticos instalados y actuar sobre la válvula reguladora de caudal motorizada. El algoritmo de control deberá realizar ajustes en tiempo real para compensar cualquier asimetría hidráulica, asegurando que la desviación entre módulos no supere el $\pm 2\%$ del caudal total de ingreso.
- Protocolos de Contingencia: Se definirá la lógica de operación para escenarios donde un módulo deba salir de servicio o restringir su capacidad, permitiendo que las válvulas de aducción reaccionen de forma segura para evitar rebalses o golpes de ariete en la cañería de aducción.

7. READECUACIÓN TECNOLÓGICA, SEGURIDAD OPERATIVA Y CONTINUIDAD DEL SERVICIO

7.1. Verificación de Instalaciones Eléctricas Existentes: Dada la incorporación de nuevas cargas (EBL y dosificación), la ingeniería de detalle incluirá obligatoriamente un "Estudio de Cargas y Verificación de Protecciones" del Tablero General y Seccionales involucrados. El Contratista será responsable de cualquier adecuación o reemplazo de componentes eléctricos necesarios para garantizar la integridad del sistema ante el nuevo escenario de consumo.

7.2. Protocolo de Interconexión y Puesta en Marcha: Para las vinculaciones hidráulicas en la cañería de aducción y sistemas químicos, se exigirá un "Plan de Intervención en Planta Operativa". Este plan deberá minimizar los tiempos de parada del Módulo 1, garantizando el suministro mediante protocolos de bypass o ejecución de empalmes en horarios de baja demanda, siempre bajo supervisión del Operador (ASSA).

8. CALIDAD DEL AGUA, VALIDACIÓN DE PROCESOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

8.1. Caracterización del Agua Cruda

Al tratarse de la ampliación de una planta en operación, el Contratista no deberá realizar campañas estacionales de muestreo de agua cruda de larga duración. En su defecto, deberá solicitar formalmente a la Inspección y al Operador (ASSA) los registros históricos de calidad de agua cruda de la toma existente. Estos registros (que incluyen picos de turbiedad, color, pH y alcalinidad) constituirán los parámetros extremos y medios obligatorios para el cálculo y dimensionamiento de los procesos y sistemas de dosificación.

8.2. Ensayos de Validación de Procesos (Prueba de Jarras)

Si bien el Módulo 2 mantendrá una simetría geométrica con el existente, el Contratista deberá ejecutar Ensayos de Jarras (Jar Test) utilizando muestras de agua cruda actual. El objetivo excluyente de estos ensayos será:

Validar las dosis máximas y mínimas requeridas de coagulante, coadyugante, poliacrilamida, alcalinizante y del nuevo sistema de desinfección (Hipoclorito de Sodio).

Con los resultados obtenidos, el Contratista justificará en su Memoria de Cálculo la capacidad (caudal y presión) seleccionada para los equipos de la readecuada Casa Química, garantizando que los mismos puedan responder a los peores escenarios del río operando al caudal nominal de diseño.

8.3. Garantía de Calidad del Agua Tratada

El Proyecto Ejecutivo deberá garantizar explícitamente que el agua tratada al final del Módulo 2 (agua potabilizada a la salida de los filtros y posterior desinfección) cumplirá de forma estricta y permanente con los límites obligatorios y recomendados establecidos en el Anexo A (Normas de Calidad de Agua Potable) de la Ley Provincial N° 11.220 y las resoluciones complementarias del ENRESS. Se pondrá especial énfasis en garantizar una turbiedad de salida de filtros inferior a los límites normativos y un residual de cloro libre estable, adecuado a la nueva tecnología de dosificación en estado líquido.

14. MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Oferente deberá presentar un detallado programa de todas las acciones de Operación y Mantenimiento de los equipos e instalaciones que forman parte del sistema a fin de poder garantizar su correcta operación y mantenimiento.

14.1 MANUAL DE OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO.

Se entiende por Operación de un sistema al conjunto de acciones externas a las instalaciones y equipos, es decir que no alteran su naturaleza ni sus partes constitutivas, que deben ejecutarse para conseguir un correcto funcionamiento del mismo.

Se enuncian a continuación los contenidos principales del mismo los que no deben tomarse como excluyentes sino como indicativos y abarcativos de la obra en general.

- 1) Consideraciones preliminares. Objeto de la obra.
- 2) Descripción general de la obra (incluyendo – si fuese del caso - aquellas partes que se construyan en el futuro).
- 3) Funcionamiento hidráulico en régimen permanente. Alternativas de explotación. Limitaciones.
- 4) Funcionamiento hidráulico en régimen impermanente. Llenado y vaciado de la conducción.
- 5) Operación del sistema de Telesupervisión.
- 6) Infraestructura operativa.
- 7) Operación en situaciones de emergencia.
- 8) Operación de instalaciones complementarias.
- 9) Instrucciones de operación de cada uno de los sistemas y equipos que integran la obra.

El programa de Operación a presentar por el Oferente deberá incluir un detalle de las acciones destinadas a:

Puesta en Marcha del Sistema

Debiendo describir como mínimo los siguientes aspectos:

- Proceso de llenado
- Desinfección
- Instrumental de medición y control, con indicación de ubicación, modalidad de funcionamiento, registros de la información, etc.
- Elementos accesorios, válvulas de aire, de cierre, etc., con indicación de ubicación, tiempos de apertura y cierre – cuando corresponda – inspecciones a las que estarán sujetas, etc.

Marcha del Acueducto

El Oferente describirá el Centro de Operaciones propuesto para el sistema, donde se recepcará, registrará y evaluará la información relativa a la marcha del Acueducto.

También deberá presentar un programa de funcionamiento, con indicación de la totalidad de operaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema, ya sea de operaciones normales o de emergencia.

Personal

El Oferente deberá detallar el personal necesario para la ejecución de los trabajos indicados en el punto anterior, incluyendo características de dicho personal, entrenamiento y cursos de especialización para los mismos.

Insumos

El Oferente presentará un detallado informe de la totalidad de los insumos que requiere el sistema propuesto para un adecuado funcionamiento.

- 10) Normas generales de seguridad que debe cumplir el personal y las específicas para aquellos equipos que lo requieran.

11) Un juego completo de planos conforme a obra.

14.1.1 OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO

- 1) Descripción general de las estaciones de bombeo.
- 2) Ubicación en la traza. Limitaciones operativas, golpe de ariete, cavitación, etc.
- 3) Funcionamiento automático de la estación. Operación manual.
- 4) Descripción y operación del equipamiento electromecánico.
- 5) Descripción y operación del sistema anti-ariete.
- 6) Descripción y operación de los sistemas auxiliares.
- 7) Operación en emergencia de la estación elevadora.

14.1.2 OPERACIÓN DE VÁLVULAS.

- 1) Descripción y fundamentación de las estaciones reguladoras.
- 2) Operación de las mismas.
- 3) Fundamentación de las válvulas de aire y operación de las mismas.
- 4) Fundamentación de las válvulas de vaciado de cañerías y operación de las mismas.

14.1.3 FUNDAMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE CISTERNAS DE RESERVA.

- 1) Descripción y ubicación de cisternas de reservas.
- 2) Operación de las mismas. By-pass y derivaciones.
- 3) Instrumentación de control. Válvulas de control nivel de cisternas.

14.1.4 MANUAL DE MANTENIMIENTO.

El mismo, será independiente y separado del Manual de Operaciones.

Programa de Mantenimiento

El oferente presentará el Programa de Mantenimiento de todos los equipos e instalaciones que forman parte del Acueducto, para garantizar el correcto funcionamiento del mismo

El Oferente deberá presentar un **Plan de Mantenimiento General**, incluyendo tareas de reparación específicas de desperfectos de cualquier índole, tareas tendientes a introducir una mejora o corregir un defecto en cualquier instalación o equipo y un **Plan de Mantenimiento Preventivo**, con una adecuada clasificación de instalaciones y equipos y sus normas de mantenimiento,

El Plan de Mantenimiento Preventivo consistirá en una programación para el período de un año calendario, incluyendo todas y cada una de las intervenciones que deben ejecutarse en las distintas unidades.

Talleres

En función de las tareas inherentes al mantenimiento preventivo que sean necesarias ejecutar a lo largo de la vida útil del sistema, el Oferente diseñará el Taller de Mantenimiento.

El Taller de Mantenimiento será equipado de modo de satisfacer los objetivos perseguidos. Deberá detallar el Oferente la mano de obra especializada requerida para los mismos, así como los equipos, instrumental, herramientas, movilidades, etc.

Repuestos

El programa de Mantenimiento debe incluir los materiales para reposición que serán necesarios a lo largo de la vida útil del Acueducto. El almacén de repuesto se instalará conjuntamente con el Taller de Mantenimiento.

En el Pliego de Bases y Condiciones Complementarias y demás documentación contractual se describen algunos repuesto de provisión mínima por parte del Oferente, debiendo el mismo elaborar su propuesta específica al respecto.

Depósitos

El diseño del Centro de Operaciones, incorporará además, los depósitos destinados al almacenamiento de cañerías, piezas especiales, válvulas, etc.

Contenidos Manual de Mantenimiento

Se enuncian a continuación los contenidos principales del Manual de Mantenimiento, los cuales no deben tomarse como excluyentes sino como indicativos y abarcativos de la obra en general.

- 1) Mantenimiento de la conducción. Fundamentaciones.
- 2) Plan de mantenimiento preventivo.
- 3) Mantenimiento de obras civiles. Obras de arte y singularidades en la traza.
- 4) Control de fugas.

14.1.4.1 Mantenimiento de las estaciones elevadoras.

- 1) Mantenimiento de las instalaciones electromecánicas.
- 2) Mantenimiento de los equipos auxiliares de la estación.
- 3) Mantenimiento de las obras civiles.

14.1.4.2 Mantenimiento de válvulas

- 1) Mantenimiento de válvulas reductoras/reguladoras.
- 2) Mantenimiento de válvulas electromecánicas.
- 3) Mantenimiento de válvulas de vaciado y de escape/ingreso de aire.

14.1.4.3 Documentación mínima.

El manual contendrá la siguiente documentación mínima:

- 1) Programación del mantenimiento preventivo.
- 2) Planos y croquis de despiece de los principales equipos.
- 3) Instrucciones de desarme, ajuste y calibración.
- 4) Guía de fallas y sus posibles soluciones.
- 5) Inventario físico y registro de todos los equipos e instalaciones con que cuenta la obra, junto con la información técnica necesaria para facilitar su mantenimiento.
- 6) Un juego completo de copias de planos conforme a obra.
- 7) Normas de seguridad que debe seguir el personal de mantenimiento.

En general y como criterio director para la confección de ambos manuales, se volcarán todas las recomendaciones y las definiciones adoptadas durante la ejecución de la obra tanto por la Contratista como por la Inspección y la Dirección Técnica.

Para los equipos se seguirán las recomendaciones emanadas de los fabricantes y proveedores.

La documentación se completará con los planos conforme a obra, las memorias de cálculo y toda aquella información útil para los fines propuestos.

14.2 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA O MÓDULO POTABILIZADOR.

El manual será elaborado con el objetivo de capacitar a los operadores sobre las tareas que debe realizar y precauciones durante la operación y mantenimiento de la Planta Potabilizadora.

Al igual que los manuales precedentes, el manual de operación será independiente y separado del manual de mantenimiento.

Se enuncian a continuación los contenidos principales del mismo los que no deben tomarse como excluyentes sino como indicativos y abarcativos de la obra en general.

En general y como criterio director para la confección del manual, se volcarán todas las recomendaciones y las definiciones adoptadas durante la ejecución de la obra tanto por la Contratista, Concesionario, como por la Inspección y la Dirección Técnica.

Para los equipos se seguirán las recomendaciones emanadas de los fabricantes y proveedores.

La documentación se completará con los planos conforme a obra, las memorias de cálculo y toda aquella información útil para los fines propuestos.

- 1) Consideraciones preliminares. Objeto de la obra.
- 2) Descripción general de la obra. (incluyendo – si fuese del caso - aquellas partes que se construyan en el futuro).
- 3) Funcionamiento hidráulico en régimen permanente. Alternativas de explotación. Limitaciones.
- 4) Funcionamiento de la planta desde el punto de vista de la Ingeniería Sanitaria.
- 5) Descripción de los procesos de coagulación, floculación y sedimentación.
- 6) Descripción del proceso de filtración rápida.
- 7) Dosificación de productos químicos.
- 8) Operación de instalaciones complementarias.
- 9) Instrucciones de operación de cada uno de los sistemas y equipos que integran la planta Potabilizadora.
- 10) Tratamiento de desinfección del agua tratada.
- 11) Normas generales de seguridad que debe cumplir el personal y las específicas para aquellos equipos que lo requieran.
- 12) Sistema de comando y control centralizado SCADA.

Se presentarán los archivos en soporte electrónico para una mejor y más rápida localización de los diversos componentes.

14.2.1 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA

Se describirán y desarrollarán los diversos procedimientos a seguir para operar la Planta Potabilizadora en situaciones de emergencia.

Los contenidos se describen en los numerales indicados a continuación:

- 1) Operación con agua de alta carga.
- 2) Operación en condiciones de falta de energía.
- 3) Funcionamiento manual por falla en el automatismo.
- 4) Descripción y operación del equipamiento para fugas de gas tóxico.
- 5) Descripción general del máximo accidente probable.

14.2.2 MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA

El manual será elaborado con el objetivo que el personal abocado a las tareas de mantenimiento aprenda cuales son los trabajos que debe realizar y cuales los cuidados que debe tener.

El mismo será independiente y separado del manual de operación con la finalidad de simplificar al máximo posible la explotación de la obra.

Se enuncian a continuación los contenidos principales del mismo los que no deben tomarse como excluyentes sino como indicativos y abarcativos de la obra en general.

- 1) Plan de mantenimiento preventivo.
- 2) Mantenimiento de obras civiles. Obras de arte.
- 3) Control de fugas.
- 4) Mantenimiento de las instalaciones electromecánicas.
- 5) Mantenimiento de los equipos auxiliares de la estación.
- 6) Mantenimiento de válvulas
- 7) Mantenimiento de válvulas reductoras/reguladoras de caudal.
- 8) Mantenimiento de válvulas electromecánicas.
- 9) mantenimiento del sistema SCADA.

El manual contendrá la siguiente documentación mínima:

- 1) Programación del mantenimiento preventivo.
- 2) Planos y croquis de despiece de los principales equipos.
- 3) Instrucciones de desarme, ajuste y calibración.
- 4) Guía de fallas y sus posibles soluciones.
- 5) Inventario físico y registro de todos los equipos e instalaciones con que cuenta la planta junto con la información técnica necesaria para facilitar su mantenimiento.
- 6) Un juego completo de copias de planos conforme a obra.
- 7) Normas de seguridad que debe seguir el personal de mantenimiento.

En general y como criterio director para la confección del manual, se volcarán todas las recomendaciones y las definiciones adoptadas durante la ejecución de la obra tanto por la Contratista como por la Inspección y la Dirección Técnica.

Para los equipos se seguirán las recomendaciones emanadas de los fabricantes y proveedores.

La documentación se completará con los planos conforme a obra, las memorias de cálculo y toda aquella información útil para los fines propuestos.

14.2.3 REPARACIONES

14.2.3.1 De la Planta Potabilizadora

Si bien se trata de una obra que debe ser de tecnología de diseño y operación confiable, se desarrollarán una serie detallada de acciones factibles de aplicar y complementarias de la descripción anterior.

Se describen algunas de las previstas.

- 1) Descripción de reparaciones en instalaciones de gas tóxico.
- 2) Descripción de reparaciones en instalaciones de dosificación de productos químicos.

14.2.4 MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES ELEVADORAS

- 1) Mantenimiento de las instalaciones electromecánicas.
- 2) Mantenimiento de los equipos auxiliares de la estación.

- 3) Mantenimiento de las obras civiles.

14.2.5 MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS

- 1) Mantenimiento de válvulas reductoras/reguladoras.
- 2) Mantenimiento de válvulas electromecánicas.
- 3) Mantenimiento de válvulas de vaciado y de escape/ingreso de aire.

14.2.6 DOCUMENTACIÓN MÍNIMA

El manual contendrá la siguiente documentación mínima:

- 1) Programación del mantenimiento preventivo.
- 2) Planos y croquis de despiece de los principales equipos.
- 3) Instrucciones de desarme, ajuste y calibración.
- 4) Guía de fallas y sus posibles soluciones.
- 5) Inventario físico y registro de todos los equipos e instalaciones con que cuenta la obra, junto con la información técnica necesaria para facilitar su mantenimiento.
- 6) Un juego completo de copias de planos conforme a obra.
- 7) Normas de seguridad que debe seguir el personal de mantenimiento.

En general y como criterio director para la confección de ambos manuales, se volcarán todas las recomendaciones y las definiciones adoptadas durante la ejecución de la obra tanto por la Contratista como por la Inspección y la Dirección Técnica.

Para los equipos se seguirán las recomendaciones emanadas de los fabricantes y proveedores.

La documentación se completará con los planos conforme a obra, las memorias de cálculo y toda aquella información útil para los fines propuestos.

14.3 CURSOS DE CAPACITACION.

Entre las obligaciones del Contratista, se incluye la realización de Cursos de Capacitación del personal del Comitente, vinculados con la Operación y Mantenimiento de la totalidad del Sistema de Acueductos.

15. PLAN DE TRABAJO

Se deberá presentar un pormenorizado Plan de Trabajo, en la que se discriminarán con más detalle los conceptos vertidos en la presente propuesta metodológica.

En el mismo se discriminarán las tareas que integran las distintas etapas y que se desarrollarán en el tiempo, en base al cronograma a proponer.

16. DOCUMENTACIÓN. CONTROL DE CALIDAD

Todos los informes, una vez procesado el material, elaborados los planos y documentos a presentar, serán sometidos a una última y final revisión, previo a su presentación al Comitente.

Esta revisión comprenderá la totalidad de los conceptos constituyentes del informe elaborado, incluidos los aspectos formales de presentación, supervisando resultados parciales y finales alcanzados y verificando que contenga toda la documentación requerida y/o comprometida.

Para este fin, la Dirección del Proyecto deberá contar con la asistencia necesaria provista por las diferentes áreas de trabajo, configurando un grupo específico de Control de Calidad, debiendo estar claramente desarrollada la metodología de control de calidad prevista en la oferta.

17. RECURSOS HUMANOS, EQUIPAMIENTO, MEDIOS MATERIALES Y PLAN DE TRABAJO

17.1 EQUIPO DE TRABAJO. CONSULTORA

El oferente deberá especificar su equipo profesional para el desarrollo del Proyecto Constructivo y la Ingeniería de Detalle, en caso de resultar adjudicatario, discriminando como mínimo en las siguientes categorías y adjuntado los antecedentes de sus responsables y colaboradores inmediatos.

DIRECTOR DE PROYECTO

ESPECIALISTA EN HIDRÁULICA DE CONDUCCIONES

ESPECIALISTA EN DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

ESPECIALISTA EN CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ESPECIALISTAS EN TOPOGRAFÍA (Mínimo: 2 (dos))

ESPECIALISTA EN TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ESPECIALISTA EN ESTACIONES DE BOMBEO – ELECTROMECAÁNICA

ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA – EROSIONES FLUVIALES

ESPECIALISTA EN TELECOMANDO – FIBRA ÓPTICA

ESPECIALISTA EN ESTUDIOS AMBIENTALES

ESPECIALISTA EN REDES ELECTRICAS-MEDIA TENSIÓN

ESPECIALISTA EN SUPERVISIÓN DE OBRA CIVIL y CÓMPUTOS MÉTRICOS

RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD

Asimismo deberá acompañar los antecedentes de la Consultora en realización de proyectos de acueductos, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, obras de toma, teletransmisión, redes eléctricas, destinado a obras de al menos similar importancia, relevancia, magnitud, alcance que la obra que se licita. Deberá acompañarse una nota de certificación o satisfacción del cliente en cada caso.

La Oferta de Consultoría será evaluada íntegramente, debiendo la misma alcanzar un puntaje mínimo global de 75/100 puntos para ser aceptada, y como mínimo del 60% del puntaje máximo asignado a cada uno de los rubros de evaluación que a continuación se detallan:

• Experiencia del OFERENTE	.....	20 p
• Metodología, medios materiales y plan de trabajo propuesto	.....	35 p
• Recursos humanos a comprometer	.....	40 p
• Capacitación y transferencia	.....	5 p

Si la Consultora propuesta, o su Director o algún miembro de la propuesta no cumple con los requisitos establecidos por este Pliego a satisfacción del Comitente, se solicitará a la Empresa Oferente su reemplazo.

La Consultora deberá garantizar la permanencia del Director de Proyecto y del Personal Clave en la Oficina con sede en la ciudad de Santa Fe durante un 60% del tiempo total afectado, según el cronograma de actividades a presentar por la Consultora.

En los Recursos Humanos a comprometer se evaluará en forma diferenciada al Director del Proyecto y al personal clave, evaluándose para todos los integrantes: antigüedad en la profesión, formación y capacitación, y antecedentes laborales específicos. Para el caso del Director se evaluarán además los antecedentes en la conducción de equipos multidisciplinarios en obras similares a la presente.

Deberá incluir una propuesta de capacitación y transferencia al personal técnico de la Secretaría de Aguas, o a quien el Comitente designe de los diferentes aspectos que hacen a la obra.

Previo al inicio de las tareas de PROYECTO y al momento de la designación de los profesionales intervinientes: Director de Proyecto, Especialistas y colaboradores, se deberán elevar a la Inspección de Obras las Ordenes de Trabajo o

los Comprobantes Legales establecidos por el Consejo ó Colegio Profesional que corresponda, mediante los cuales se formaliza la encomienda de los trabajos profesionales pertinentes; todo ello de conformidad con las Leyes Provinciales N° 2429 y 4114 y 11008 y Resolución N° 366 del MOSPYV y de toda otra disposición legal modificatoria o complementaria de las mismas.

Si dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producida la Recepción de los trabajos, por parte del Comitente, el Contratista no presenta la/s constancia/s de cumplimiento a que se hace referencia en el párrafo anterior, el Organismo actuante informará a los Colegios Profesionales que correspondan tal incumplimiento.

El incumplimiento por parte del Contratista de lo antes citado, será causal de la no aprobación final de los trabajos.

17.2 MEDIOS MATERIALES

Deberá presentar un listado completo de los medios disponibles para la realización de los trabajos especificados, presentado equipamiento, movilidades, localización de oficinas, software disponible y a proveer al Comitente, etc.

17.3 PLAN DE TRABAJOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO E INGENIERIA DE DETALLE

La Contratista deberá presentar un Plan de Trabajos para la realización del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalle con todos los requerimientos especificados en la presente documentación como parte de la oferta, a los efectos de permitir la correcta ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los plazos de obra.

18. PERMISOS PREVIOS

El Contratista tendrá presente que los permisos ante Reparticiones o Empresas Nacionales, Provinciales, Municipales o Comunes en relación a terrenos, estructuras, instalaciones, etc. ya existentes y que se vean afectadas, serán gestionados por su cuenta y cargo. Los gastos de su gestión incluyen: elaboración de toda la documentación conforme a las exigencias del organismo concedente, honorarios de gestión y aprobación, aranceles y/o cánones y demás gastos inherentes y consecuentes del otorgamiento del permiso. Estas erogaciones se consideran incluidas en el Presupuesto de Propuesta y no darán lugar a compensación extra de ninguna especie, pudiendo ser explicitadas como gastos directos dentro del costo neto de los rubros involucrados ó el específico si correspondiere.

El Contratista deberá iniciar los trámites de los permisos a que se refiere el presente artículo y no podrá dar comienzo a las tareas sin la autorización fehaciente del organismo competente. A tales efectos, dichos trámites deberán gestionarse con la antelación suficiente para no afectar la marcha de los trabajos.

El Contratista, con conocimiento previo de la Inspección, gestionará ante las Empresas u Organismos prestadores de servicios públicos o privados, la remoción y/o reubicación de aquellas instalaciones que imposibiliten u obstaculicen los trabajos.

En ningún caso podrá remover o trasladar instalación alguna sin el conocimiento previo de la Inspección de la obra.

Además serán por cuenta y cargo del Contratista, todos los trámites y trabajos destinados a efectuar el corrimiento de las infraestructuras de servicios y/o instalaciones que deban realizarse para la ejecución de la obra, por ejemplo la adecuación de los niveles de marco y tapas de cámaras o bocas de inspección, la reconstrucción de éstas en caso de ser necesario; debiendo solicitar a tal efecto los reglamentos vigentes y planos correspondientes de las instalaciones existentes y/o a instalar, a las correspondientes empresas prestadoras de los servicios públicos de Agua Potable, Telefonía, Energía Eléctrica, Gas, y/o cualquier otro ente público o privado que ocupe el espacio público, aéreo, de superficie y/o subterráneo.

Ante la eventualidad que las obras requieran afectar terrenos de dominio privado, las negociaciones con los propietarios y los correspondientes pagos por indemnizaciones que pudieren corresponder, serán realizados exclusivamente por el Comitente, quien entregará tales terrenos liberados para que el Contratista proceda a la construcción con tiempos compatibles para el cumplimiento del Plan de Trabajo aprobado.

19. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Las tareas correspondientes al proyecto constructivo e ingeniería de detalle se certificarán contra presentación de la documentación desarrollada por parte del consultor responsable de la ejecución de los trabajos incluyendo memorias y planos constructivos según el plan de presentación de la documentación propuesta por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obras para la correcta ejecución de los trabajos en tiempo y en forma. La certificación se realizará sobre trabajos terminados y no presentaciones parciales o preliminares. *Se establece un plazo máximo de 6 meses desde la firma del Contrato de Obra para el desarrollo del Proyecto Constructivo e Ingeniería de Detalles.*

20. NOTA

El presente pliego puede corresponder a un sistema completo de provisión de agua. Aquellos componentes no incluidos en la presente licitación no serán tenidos en cuenta a los efectos del desarrollo de la Ingeniería de Detalle.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

ANEXO III: HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL

Índice General

CAPITULO I: “MARCO LEGAL – DEBERES y DERECHOS”

CAPITULO II: “DOCUMENTACION A CARGO DEL EMPLEADOR”

Art. 4 – “Detalle de la Documentación a Remitir al Ministerio de Obras Públicas”

Art. 5 – “Seguro Contra Terceros”

Art. 6 – “Legajo Técnico”

Art. 7 – “Programa de Seguridad”

CAPITULO III: “CONTROL A CARGO DEL COMITENTE”

Art. 8 – “Desarrollo de las Actividades a Cargo del Ministerio”

CAPITULO IV: “SANCIONES”

Art.9 – “Sanciones”

CAPITULO V: “INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA”

Art. 10 – “Condiciones Generales”

Art. 11 - “Cierre y Señalización de la Obra”

CAPITULO VI: “NORMAS DE PREVENCION EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA OBRA”

Art. 12 – “Orden y Limpieza”

Art. 13 - “Trabajos de Demolición”

Art. 14 - “Excavaciones a Cielo Abierto”

Art.15 - “Excavaciones en Profundidad – Conductos”

Art.16 - “Trabajos con Hormigón”

Art. 17 - “Manipulación de Pinturas”

Art. 18 - “Trabajos Nocturnos”

Art. 19 - “Condiciones Meteorológicas”

CAPITULO VII: “NORMAS DE PREVENCIÓN EN EL USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y MECANICAS”

Art. 20 - “Máquinas para Trabajar la Madera”

Art. 21 - “Herramientas de Accionamiento Manual y Mecánicas Portátiles”

Art. 22 - “Escaleras”

Art. 23 - “Andamios”

Art. 24 - “Cables Metálicos de Uso General”

Art. 25 - “Eslingas, Ganchos, Anillos, Grilletes y Accesorios”

Art. 26 - “Soldadura y Corte a Gas”

Art. 27 - “Compresores”

Art.28 - “Uso Correcto de Herramientas Manuales”

CAPITULO VIII: “MANEJO DE EQUIPOS HIDRAULICOS - NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA MOVIMIENTO DE SUELO”

Art. 29 – “Maquinaria Pesada”

Art. 30 - “Puesta en Marcha del Equipo”

Art. 31 - “Operación del Equipo”

Art. 32 - “Movimiento del Equipo” (Carreteo)

Art. 33 - “Estacionamiento y/o Parada”

Art. 34 - “Uso de Elementos de Protección Personal”

Art. 35 - “Recomendaciones”

CAPITULO IX: “NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS Y EQUIPOS”

Art. 36 - “Consideraciones Previas al Inicio del Transporte”

Art. 37 - “Ascenso y Descenso del Equipo sobre el Carretón”

CAPITULO X: “NORMAS DE PROCEDIMIENTO COMPLEMENTARIAS”

Art. 38 - Accidente In Itinere”

Art. 39 - “Levantamiento de Cargas”

Art. 40 - “Ropa de Trabajo”

Art. 41 - “Elementos de Protección Personal”

Art. 42 - “Plan de Capacitación”

CAPITULO XI: “PLAN DE CONTINGENCIA”

Art. 43 - “Prescripciones Generales a Seguir Ante Un Accidente”

Art. 44 - “Primeros Auxilios”

Art. 45 - “Incendio y/o Explosión”

Art. 46 - “Eventos Climatológicos”

Art. 47 - “Accidentología Vial”

Art. 48 - “Plan de Evacuación y Acciones Complementarias”

Art. 49 - “Plan de Confinamiento”

Art. 50 - “Plan de Rescate”

ANEXO IV

“CONTROL Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE”

Índice General

CAPITULO XII: “CONSIDERACIONES GENERALES”

Art. N° 51 – “Introducción”

Art. 52 – “Requerimientos generales a Considerar por el Oferente”

Art. 53 – “Responsable ambiental”

Art. 54 – “Permisos Ambientales”

CAPITULO XIII:

PLAN DE GESTION AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA (PGAc):

Art. 55 – “Consideraciones Generales”

Art. 55. A – “Programa de Capacitación”

Art. 55. B – “Programa de Acción del PGAc”

Art. 55. C – “Programa de Contingencia del PGAc”

Art. 55. D – “Programa de Seguimiento”

Art. 55. E – “Programa de Comunicación Social”

Art. 56 – “Control de Ruidos, Vibraciones y de la Contaminación del Aire en la zona de obra”

Art. 57 – “Atenuación de las Afectaciones a los Servicios Públicos e infraestructuras durante la obra”

Art. 58 – “Retiro de la Contratista al Finalizar la Construcción de la obra”

Art. 59 – “Manejo de Residuos”

Art. 60 – “Instalación del Obrador”

Art. 61 – “Extracción de materiales”

Art. 62 – “Caminos Auxiliares”

Art. 63 – “Instalación de plantas de producción de materiales”

Art. N° 64 – “Protección de la Vegetación, Fauna Silvestre y el Hábitat”

Art. N° 65 – “Detección y Rescate del Patrimonio Arqueológico”

Art. N° 66 – “Informes a Elaborar por parte de la Contratista”

Art. N° 67 – “Responsabilidad”

Art. N° 68 – “Penalidades”

Art. N° 69 – “Forma de Pago y Medición”

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

ANEXO III

“HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL”

CAPITULO I:

MARCO LEGAL – DEBERES Y DERECHOS:

Art.º 1: La Contratista está obligada a dar cumplimiento a todas la Leyes, Dtos. Y Resoluciones en vigencia y a crearse. En tal sentido, deberá respetar y hacer cumplir a sus dependientes las disposiciones que emanen de los siguientes cuerpos legales:

- a) Ley Nº 19.587/72 “Higiene y Seguridad en el Trabajo”.
- b) Ley Nº 24.577/96 “Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales” y su Dto. Reglamentario Nº 170/96.
- c) Dto.911/96 “Industria de la Construcción”, reglamentario de la Ley Nº 19.587/72.
- d) Resoluciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) Nº 231/96, 51/97, 35/98, 319/99, 552/01, 62/02, 310/02, 295/03, 503/14, etc.
- e) Ley Nº 20.744 “Ley de Contrato de Trabajo”.
- f) Ley Nº 22.250 “Estatuto de los Trabajadores de la Construcción”.

Art.º 2: La Contratista en su condición de Empleador, así como también los Subcontratistas designados y aceptados por la repartición, serán absolutamente responsables de cualquier accidente o enfermedad profesional que ocurra al personal a su cargo, como así también a terceros y sus bienes, haciendo suyas las obligaciones que de ello deriven.

Art.º 3: Personal Técnico en Higiene y Seguridad del Ministerio de Obras Públicas, tendrá a su cargo la coordinación de todas las actividades emergentes de la aplicación de las leyes y decretos definidos en el Art 1, a tal efecto las atribuciones que le corresponden son las siguientes:

- a) Verificar el cumplimiento estricto por parte del Empleador, de la Normativa Legal Vigente en Salud y Seguridad Ocupacional (SYSO) y de toda otra disposición que sobre el particular se establezca.
- b) b) Disponer de la constancia de inspección de obra por parte de la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART) del Empleador y de su Asesor de Riesgos en cada certificación. Ambos deberán establecer un plan de visitas para verificar el cumplimiento del Programa de Seguridad y del Plan Integral de Prevención de Daños y Riesgos. El cronograma de asistencia responderá a las características, etapas y riesgos potenciales emergentes y deberá ser establecido antes del inicio de la obra, adjuntándolo al Plan Integral de Prevención de Daños y Riesgos.

Cuando se realicen las visitas de verificación (ART y Prevencionista de Empresa) se dejará constancia de la actividad realizada, las observaciones y mejoras indicadas, como así también del seguimiento sobre el cumplimiento de esas mejoras. Estas constancias deberán ser adjuntadas al Legajo Técnico existente en la obra y como mínimo contendrán los siguientes datos:

- * Identificación de la obra.
- * Fecha de la visita.
- * Tareas realizadas.
- * Actividades que se desarrollaban en ese momento en la obra.
- * Objetivos y plazos establecidos cuando corresponda.
- * Firma del técnico o profesional a cargo de la tarea y del Representante Técnico.

- c) Inspeccionar la obra periódicamente, realizar las observaciones que considere conveniente (a través de un informe

técnico) y de presentarse situaciones de gravedad que amerite la paralización de las actividades del sector comprometido, proceder al efecto previa comunicación al Inspector de la Obra.

- d) Aplicar las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento de los puntos anteriores.

CAPITULO II:

DOCUMENTACIÓN A CARGO DEL EMPLEADOR:

Art. Nº 4: En función de la legislación vigente, el Empleador (Contratista y/o Subcontratista/s) deberá presentar al Comitente (Ministerio de Obras Públicas) la siguiente documentación:

- a) Programa de Seguridad (previo al inicio de las actividades y aprobado por la ART, previo ingreso al Colegio de Ing. Especialistas).
- b) Plan Integral de Prevención de Daños y Riesgos (previo al inicio de las actividades y será remitido directamente al Ministerio).
- c) Examen Médico Preocupacional (antes de comenzar los trabajos) y Periódicos (cada 6 meses).
- d) Aviso de Inicio o Reinicio de Obra (con 5 días hábiles como mínimo de anticipación antes de iniciar los trabajos).
- e) Listado de Clínicas o Sanatorios cercanos a la obra.
- f) Constancia de Visita de la ART y de su Asesor de Riesgos (del mes que se certifica) y con la información detallada en el Art 3.
- g) Programa Integral de Capacitación del Personal Operativo y de Conducción (de acuerdo al Plan Integral de Prevención de Daños y Riesgos).
- h) Estadística Siniestral (cada 4 meses).
- i) Legajo Técnico (a disposición permanentemente en el centro operativo de la obra).
- j) Póliza individual y transferible para el personal de Inspección, la misma deberá cubrir incapacidad permanente o muerte. Esta póliza, cuyo costo estará a cargo de la contratista deberá abarcar el periodo correspondiente desde el inicio de la obra y hasta la recepción provisoria de la misma.
- k) Protocolos de Trabajo Seguro a pedido expreso del Personal Técnico de Higiene y Seguridad del Ministerio.

Art. Nº 5 – “Seguro Contra Terceros”: El Empleador deberá contratar un seguro de responsabilidad civil a personas y bienes, que cubra todos los efectos de accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de la ejecución de la obra. Las pólizas, tanto propias como de subcontratistas aceptados por el Comitente, deberán ser endosadas a nombre del Ministerio de Obras Públicas y ser exhibidas antes de iniciar los trabajos y cada vez que se exijan. Bajo ningún concepto se permitirá el autoseguro. La compañía aseguradora deberá estar autorizada por la Superintendencia de la Nación, con domicilio legal en la Ciudad de Santa Fe.

El Empleador deberá presentar al Comitente, antes de la suscripción del contrato de obra pública, los modelos de pólizas correspondientes a los seguros, así como del contrato respectivo y una lista de compañías de seguros propuestas.

El Comitente podrá objetarlas dentro de un plazo de 5 (cinco) días hábiles, sino formulara objeciones dentro de dicho plazo, los modelos se tendrán por aprobados y el Empleador podrá contratarlo con cualquier compañía aseguradora de dicha lista.

Si los observase, el Empleador tendrá 5 (cinco) días hábiles para presentar nuevos modelos de póliza o nuevas compañías aseguradoras a satisfacción del Comitente.

Las pólizas que se contraten deben establecer en forma expresa la obligación del asegurador de notificar al Comitente las omisiones o incumplimientos de cualquier naturaleza en que incurriese el Empleador. La contratación de seguros por parte del Empleador no limitará ni disminuirá su responsabilidad cualquiera sea la contingencia que ocurra y le sea atribuible.

En lo que respecta a montos de las pólizas se adjunta resolución en la cual fija tipo de obra en función del riesgo y los valores de los respectivos seguros.

Art. Nº 6 – “Legajo Técnico”: El Legajo Técnico, está constituido por la documentación generada por el Servicios de Higiene y

Seguridad de la Contratista, para el control efectivo de los riesgos emergentes en el desarrollo de la obra (Resolución N° 231/96 de la SRT). Contendrá información suficiente de acuerdo a las características volumen y condiciones bajo las cuales se desarrollarán los trabajos y deberá actualizarse incorporando las modificaciones que se introduzcan en la programación de las tareas. Deberá permanecer en el frente de obra a disposición del Comitente y estará rubricado por el responsable de Higiene y Seguridad y el Representante Técnico de la Contratista. Contendrá la siguiente información:

- a) Memoria descriptiva de la obra.
- b) Programa de Seguridad.
- c) Programa Integral de Capacitación.
- d) Registro de evaluaciones e intervenciones efectuado por el Servicio de Higiene y Seguridad de la Empresa, en donde se asentará en cada una de las visitas efectuadas a la obra la gestión instrumentada por el citado servicio.
- e) Plano o esquema del obrador y servicios auxiliares (depósitos, talleres, alojamiento, etc.).
- f) Nomina del personal que trabajará en la obra, el cual será actualizado inmediatamente en casos de altas o bajas.
- g) Deberá estar rubricado por el Representante Técnico y el Responsable de Higiene y Seguridad de la Contratista y tendrá que ser aprobado (en los términos del artículo 3° de la presente Resolución), por un profesional en Higiene y Seguridad de la ART.

Art. N° 7 – “Programa de Seguridad”: El Empleador deberá confeccionar el Programa de Seguridad que integra el Legajo Técnico según lo dispuesto por la Resolución N° 51/97 de la SRT para cada obra que inicien. En el caso de existir varias empresas que lleven a cabo una obra determinada (UTE) y siendo una de ellas la principal, el Programa de Seguridad Único (Resol. N° 35/98 de la SRT) será ejecutado por dicha empresa, caso contrario, de ser todas las firmas con igual grado de importancia, la UTE deberá designar en forma expresa y fehaciente al Contratista (que asumirá como principal), encargado de coordinar las tareas de Higiene y Seguridad, durante todo el tiempo que dure la obra. Por otro lado, es importante destacar, que aquellas empresas que conforman una UTE (exceptuando la principal) o bien que actúen en carácter de subcontratista, en ambos casos, las mismas no están exentas de notificar el inicio de las tareas a sus respectivas aseguradoras, como así también en la presentación del Programa de Seguridad Parcial elaborado por ellos (parte de la obra que le corresponda), el cual deberá adaptarse al Programa de Seguridad Único que elabore el Contratista Principal. Es importante destacar, que los Servicios de Higiene y Seguridad de las Empresas Contratistas, son los responsables en poner en práctica el plan de trabajo establecido en el Programa de Seguridad, aprobado y fiscalizado por sus respectivas ART.

CAPITULO III:

CONTROL A CARGO DEL COMITENTE:

Art N° 8: Tal cual se establece en el Art. N° 3, el Gobierno Provincial representado por el Ministerio de Obras Públicas, en su carácter de Comitente, tiene el derecho y el deber de exigir al Empleador (Contratista), el cumplimiento estricto de la legislación vigente en materia de Higiene y Seguridad. A tal efecto, personal técnico responsable de Higiene y Seguridad del Ministerio, coordinará los trabajos que considere necesario, los mismos según el desarrollo de las actividades, serán los siguientes:

- 1) Toda documentación que se presente previo al inicio de las actividades:
 - a) Programa de Seguridad y Aviso de Inicio o Reinicio de Obra, deberá estar aprobado por la ART. No obstante, el Comitente se reserva el derecho de rechazar dicha documentación, argumentando fehacientemente este rechazo y no permitir el inicio de las tareas en obra.
 - b) El Programa Integral de Prevención de Daños y Riesgos será remitido a consideración del Ministerio.
- 2) Antes de comenzar las tareas en el frente de obra, se verificarán las condiciones de infraestructura indispensable, como así también la entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP) y la Capacitación Inicial, caso contrario no se iniciarán los trabajos.
- 3) Previo a la emisión del certificado por parte del Comitente, el Empleador deberá presentar como parte integrante de la documentación para elaborar el mismo, una constancia de visita a obra por parte de su ART y un informe técnico detallando las acciones instrumentadas por su responsable en Higiene y Seguridad, ambos corresponderán al mes que se certifica y estarán rubricados por el Representante Técnico. Si se carece de esta documentación (constancia de la ART e informe del Servicio de H y S de la empresa), no se procederá a la certificación.

4) El Inspector de la Obra designado por el Comitente, posee facultades y atributos para exigir al Empleador que se corrijan situaciones que puedan poner en riesgo la integridad psicofísica de los trabajadores, terceros y/o bienes, en este sentido, podrá solicitar se interrumpan las tareas del sector de la obra comprometido, hasta tanto se tomen las medidas correctivas correspondientes. La emisión de la Orden de Servicio, adquiere automáticamente obligación hacia el Empleador, el cual deberá cumplirla en tiempo y forma.

5) El Equipo Técnico de Higiene y Seguridad del Ministerio de Obras Públicas, llevará a cabo inspecciones a la obra en forma periódica y programada, o bien si las circunstancias así lo ameritan, la frecuencia de dichas inspecciones responderá al tipo y ritmo de obra que se trate. El Contratista a través de su Representante Técnico y/o Asesor en Riesgo, está obligado a participar de estas inspecciones, siempre y cuando se le comunique de la misma.

Los Profesionales de H y S del Ministerio, tendrán las atribuciones para verificar la calidad y el estado de los EPP (Elementos de Protección Personal) y ropa de trabajo, estado de los equipos, herramientas, calidad y disposición en las obras de los elementos de apoyo para su ejecución (andamios, tableros eléctricos, redes de conducción eléctrica etc.) y todo otro tipo de elementos utilizados para ejecutar los trabajos, quedando a su criterio exigir su cambio y/o reposición. Al igual que en el caso de los Inspectores de Obra, tendrán la atribución de suspender las actividades del sector comprometido, comunicando esta situación al Representante Técnico y/o Asesor de Riesgos de la Contratista, si los mismos no se encuentran en la obra al momento de la inspección.

6) Conforme a lo establecido en el Plan de Capacitación (entregado en el transcurso del primer mes de trabajo) el Empleador deberá remitir al Comitente, el detalle de los temas abordados y la nómina del personal afectado, con la firma que certifique su asistencia. Por otra parte, se exigirá la Estadística Siniestral (cada 4 meses), los resultados de los Exámenes Médicos Preocupacional y Periódicos y la Póliza de Seguro para el Personal de Inspección.

7) Siempre que el Comitente lo considere oportuno y necesario, podrá solicitar la presencia del Representante Técnico y del Asesor de Higiene y Seguridad del Empleador, a los fines de poner en conocimiento metodologías de trabajo y analizar la marcha de la obra.

8) Los profesionales en Higiene y Seguridad del Ministerio, podrán solicitar la elaboración por parte de la Contratista de Protocolos de Trabajo Seguro (PTS), ante situaciones no contempladas en los Programas de Seguridad o bien si los trabajos en ejecución responden a situaciones de alto riesgo.

CAPITULO IV:

SANCIONES:

Art. N° 9: La falta de cumplimiento por parte de la contratista, de cualquiera de las acciones a su cargo que surgen del presente, será considerado falta grave ya que la misma puede ser origen de un accidente personal de consecuencias imprevisibles. A tal efecto el Comitente comunicará a la Contratista a través de una Orden de Servicio la falta cometida, se le dará instrucciones acerca de las medidas de corrección a aplicar, otorgándosele un plazo para su cumplimiento. De no cumplir con la Orden de Servicio, el Comitente podrá aplicar las sanciones que estime correspondiente.

CAPITULO V:

INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA: Los elementos de infraestructura que a continuación se detallan, deberán estar presente en la zona de obra al momento de iniciarse las tareas, caso contrario la Inspección de la Obra no autorizará su inicio.

Art. N° 10 - "Condiciones Generales":

- a) **Alojamiento – Sanitarios:** El alojamiento para el personal de obra, deberá respetar condiciones de higiene satisfactorias, iluminación y comedor adecuado y servicios sanitarios suficientes (lo cual incluye el agua para ducharse a temperatura acorde al período del año). Asimismo, el agua de consumo debe ser potable y en cantidad suficiente, debe asegurarse permanentemente el suministro a todos los trabajadores, cualquiera sea el lugar de sus tareas en condiciones, ubicación y temperatura adecuada.

Por otra parte, la Contratista deberá disponer de baños químicos en óptimas condiciones, en cada uno de los frentes de obra y establecerá un programa regular de recolección de todos los residuos sanitarios y orgánicos, cuya disposición se hará fuera de la obra a satisfacción de la Inspección y de acuerdo con las normas que regulen este tipo de tareas. El costo que demande esta actividad, será solventado por la empresa.

b) Almacenamiento de Materiales: En el almacenamiento de materiales, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- En los sectores afectados para el almacenamiento de los materiales, deberá observarse orden y limpieza.
- Contarán con vías de circulación apropiada.
- Los materiales a almacenar se dispondrán de modo tal de evitar deslizamiento o caída (sobre todo si se trata de bolsas).
- Las barras de hierro deben sujetarse firmemente para evitar que rueden o se desmoronen.
- Cuando se almacene materiales sueltos como tierra, piedra, arena, etc., no se deberá afectar el tránsito del personal.

c) Vehículos: Previo a su uso, se deberá verificar lo siguiente:

- El sistema electromecánico, sistema de frenos, dirección luces frontales, trasera y bocina.
- Los dispositivos de seguridad tales como señales de dirección y fono luminosas (que adviertan sobre su desplazamiento), luneta, extinguidores de incendio, sistema de alarma para neumáticos, espejos retrovisores, luces de marcha atrás, superficies antideslizantes en paragolpes, pisos y peldaños, cinturón de seguridad, marcas reflectantes, etc.
- Deberán llevar un rótulo con indicación de carga máxima admisible que soporta.
- Estarán provistos de frenos que puedan inmovilizarlos aún cuando se hallen cargados al máximo de su capacidad, en cualquier condición de trabajo y en máxima pendiente admitida.
- En ningún caso podrán transportar personas, sino están adaptados para tal fin, también está prohibido que las personas asciendan, desciendan o pasen de un vehículo a otro estando estos en movimiento.
- En aquellos vehículos en los que no se pueda disponer de cabinas cerradas, estarán provistos de pórticos de seguridad de resistencia suficiente en caso de vuelco. Los camiones volcadores deben obligatoriamente poseer una visera o protector de cabina.
- Se deberá limpiar permanentemente de aceite, grasa, barro o cualquier otra sustancia resbaladiza, los peldaños de ascenso y descenso.
- Cualquier trabajo que se realice debajo de un vehículo o maquinaria, se efectuará mientras éste se encuentre detenido y debidamente calzado y soportado con elementos fijos.
- Todas las unidades contarán con sus seguros al día y la revisión técnica correspondiente de sus elementos de seguridad para ingreso a obra. Deberán estar provistos de extinguidores de incendio, de acuerdo a la carga de fuego a la que están expuestos.

d) Protección Contra Caídas de Personas: Deberá adoptarse ciertas medidas de extremo cuidado, a los efectos de evitar caídas hacia fosas ejecutadas con el objeto de construir puentes, alcantarillas, canales, etc., del personal afectado directamente a la tarea o bien a aquellos que realicen trabajos de inspección. Dentro de las precauciones a considerar, podemos destacar la colocación de cartelería necesaria indicando entre otras cosas, peligro de caídas, derrumbes, suelo resbaladizo, transitar con sumo cuidado sin acelerar la marcha, etc., se tendrá que instalar barandas, vallas, que impidan el acceso en forma directa e intempestiva. Asimismo, será obligatorio la utilización de los Elementos de Protección Personal (EPP) como cascos, cinturones salvavidas (arnés con cabo de vida, cinturón de seguridad), guantes, calzado y ropa apropiada.

e) Instalaciones Eléctricas: El personal que realice trabajos en contacto con elementos energizados (tableros y/o equipos de explosión), deberá ser adecuadamente capacitado por la empresa sobre los riesgos a que está expuesto y en el uso de material, herramientas y equipos de seguridad. Del mismo modo, recibirá instrucciones sobre cómo socorrer a un accidentado por descarga eléctrica y primeros auxilios. En tal sentido, se deberá cumplir con las siguientes consignas:

- Disponer de tableros eléctricos debidamente equipados con disyuntores eléctricos o puestas a tierra, de acuerdo al riesgo a cubrir. Asimismo, los cableados se ejecutarán con cables de doble aislación, en ningún caso podrán ser colocados a nivel del suelo (suspendidos a 2,40 m de altura o bien enterrados y protegidos).
- Realizar periódicamente verificaciones del estado de la instalación eléctrica.
- No efectúe ninguna tarea de reparación (del circuito, cableado, etc.) bajo tensión, recuerde que toda instalación será considerada como tal, mientras no se compruebe lo contrario, ya sea con aparatos, detectores o verificadores destinados al efecto.
- Dé aviso cuando se estén efectuando tareas de reparación en líneas o aparatos eléctricos, para evitar que accidentalmente alguna persona pueda energizar el sistema. Asimismo, bloquear y colocar en el tablero de toma, un rótulo de advertencia bien visible con la inscripción "Prohibido Maniobrar" y el nombre del responsable del trabajo.
- Después de finalizados los trabajos, se repondrá el servicio. A tal efecto, el responsable de la tarea, deberá comprobar personalmente que se hayan retirado las herramientas, materiales sobrantes y elementos de señalización.
- Evite la presencia de conductores y llaves defectuosas.
- No deje conductores sueltos con tensión.
- Verifique el buen estado de funcionamiento de las herramientas de mano (taladros, amoladoras, etc.).
- No se emplearán escaleras metálicas, metros, aceiteras y otros elementos de materiales conductores en instalaciones con tensión.
- Colocar la señalización necesaria ("Peligro Electrocución") y delimitar adecuadamente el sector próximo al tablero de toma (a los efectos de impedir su acceso directo).
- No efectúe trabajos en forma precipitada. El exceso de confianza, la falta de conocimientos adecuados o una deficiente supervisión, son las causas más frecuentes de accidentes.
- Contrate personal idóneo para efectuar cualquier tipo de trabajo eléctrico. Dicho personal está obligado a utilizar los elementos de protección personal adecuados, tales como guantes dieléctricos, zapatos con suelas dieléctricas, protección ocular, etc.

f) Extinguidor contra Incendio: Se instalarán extinguidores de polvo químico triclase ABC, cuya capacidad y ubicación estén definidas conforme al riesgo que deban cubrir, serán colocados en lugar visible y al alcance directo de cualquier operario.

g) Teléfonos de Emergencia: Colocar en lugar visible los números telefónicos de: ART, Policía, Bomberos, Centro Asistencial de Emergencia, etc.

Art.º 11 - "Cierre y Señalización de la Obra": Toda obra que por su ubicación y características técnicas amerite su cierre total, el mismo deberá ejecutarse con elementos que impidan el acceso de terceros a la misma.

En cuanto a la señalización, la misma tendrá en cuenta fundamentalmente el tipo de cruce (rutas nacionales, provinciales o camino comunal), debe indicar claramente el riesgo del que se pretende advertir, sin dar lugar a confusiones y se utilizarán colores de seguridad para identificar personas, lugares y objetos físicos y asignarles un significado relativo a la seguridad, los colores a utilizar serán los establecidos por las Normas IRAM 10.005 y 2507 o las que las reemplacen.

En tal sentido, antes de comenzar los trabajos la Contratista deberá tramitar la autorización correspondiente ante las autoridades de la Comuna, Municipio, DPV, DNV o la empresa concesionaria, según corresponda. Toda vez que se lleve a cabo un desvío provisorio, antes de comenzar la obra de arte o canalización, el Contratista deberá documentar (ante Escribano Público) las consignas y reglamentaciones que en materia de Higiene y Seguridad requiera el Ente involucrado para habilitar el nuevo paso transitorio. Los gastos que los trámites demanden serán por cuenta exclusiva de la Contratista.

Se deberá mantener las condiciones de seguridad necesaria durante el lapso de tiempo que dure su habilitación. El Contratista está obligado a colocar y mantener en perfectas condiciones las señales de tránsito, para su visualización diurna y nocturna, incluso deberá disponer de señalización luminosa para indicar cualquier peligro o dificultad en el tránsito.

Se colocarán balizas para señalamiento nocturno ubicadas en todos los puntos de riesgo y en todos los obstáculos e interrupciones en la zona de tránsito vehicular o de personas. Se recomienda las balizas del tipo destellante con batería propia, pero se

aceptarán los típicos faroles rojos, no se podrán utilizar balizas de combustible. En el caso de utilizar faroles rojos, éstos deben ser alimentados por energía eléctrica con una tensión máxima de 24 voltios, no aceptándose el uso directo de tensión de 220 voltios.

De existir esporádicas afluencias de agua que comprometan la seguridad y continuidad del tránsito, se adoptarán las medidas precautorias necesarias mientras dure la situación que las motiva, siendo el Contratista el único responsable por las contingencias que deriven de la falta de adopción de aquellas.

A tal efecto, destacará personal que alertará al tránsito de la situación existente, pudiendo llegar, si las circunstancias lo aconsejan a interrumpir el mismo, hasta que desaparezcan los motivos que dieran lugar a la emergencia.

CAPITULO VI:

NORMAS DE PREVENCIÓN EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA OBRA:

Art. N° 12 – “Orden y Limpieza”: Siendo una de las causales más importantes en la generación de accidentes en obra, la Contratista deberá instrumentar las siguientes acciones preventivas:

- No se acumularán escombros ni material de desecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada laboral, los cuales serán retirados antes de finalizar la misma.
- No deben quedar dispersos por la obra los elementos de trabajo para los cuales se asignará un lugar apropiado para su acopio, disponiéndolos de tal modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.
- Deberán eliminarse o protegerse todos aquellos elementos punzo-cortantes, tales como hierros, clavos, etc.
- El material sobrante de las excavaciones deberá ser retirado al mismo ritmo que el de la ejecución de las obras.
- En todo momento debe evitarse la acumulación de tierra en los cordones, que impidan el normal escurrimiento del agua a lo largo de los mismos.
- Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista mantendrá el sitio de las obras libre de toda obstrucción innecesaria y almacenará o se deshará de las maquinarias y materiales sobrantes.
- En todo momento deberá mantener libres, seguros y en buenas condiciones los accesos a las propiedades frentistas, tomando además las medidas necesarias para el libre acceso de vehículos a los garajes existentes.
- Al finalizar la obra, el Contratista hará limpiar y reacondicionar por su cuenta los lugares en donde se ejecutaron los trabajos y sus alrededores, retirando las construcciones auxiliares y estructura del obrador, la maquinaria, restos de materiales, piedras, escombros, tierra, maderas y cualquier otro elemento resultante de dicho trabajo.

Art. N° 13 - “Trabajos de Demolición”: El responsable de Higiene y Seguridad de la empresa, establecerá las condiciones, zonas de exclusión y restantes precauciones a adoptar de acuerdo a las características, métodos de trabajo y equipos utilizados. El responsable técnico de la tarea, deberá verificar su estricta observancia, siendo el acceso a la zona de seguridad, exclusivamente reservado para el personal afectado a los trabajos.

Art. N° 14 – “Excavaciones a Cielo Abierto”: Cuando la profundidad de la excavación sea superior o igual a 1,20 metros, se deberá aplicar la Resolución N° 503/2014 de la SRT, la cual determina claramente las medidas preventivas a poner en práctica. En tal sentido la Empresa que lleve a cabo los trabajos dispondrá en forma permanente de un profesional en seguridad durante el proceso de ejecución de la obra. Las consignas a respetar serán las siguientes:

- Verificar permanentemente la resistencia del suelo en los bordes de la excavación. Cuando en estos lugares se deban realizar ciertas tareas como por ejemplo acomodar materiales, desplazar cargas o efectuar cualquier tipo de instalación, el responsable de Higiene y Seguridad, establecerá las medidas adecuadas para evitar la caída de personal, material, equipo, herramientas, etc.
- Cuando exista riesgo de desprendimiento, las paredes de la excavación serán protegidas mediante tablestacas, entibado u otro medio eficaz.

- No se permitirá la permanencia de trabajadores en el fondo de pozos y zanjas cuando se utilicen para la profundización medios mecánicos de excavación, a menos que estos se encuentren a una distancia como mínimo de 2 (dos) veces el largo del brazo de la máquina excavadora.
- Cuando los operarios deban retirar o depositar material o herramientas en el interior de la excavación, la cuchara del equipo hidráulico permanecerá apoyada sobre el fondo del espacio confinado (cámara), el operario de la unidad se retirará de la cabina y posteriormente los trabajadores descenderán en el interior de dicho espacio confinado y procederán al llenado de la cuchara del equipo hidráulico.
- El ascenso y descenso de los operarios al interior del espacio confinado, se realizará con **escaleras normalizadas y que sobrepasen 1,00 sobre el terreno natural adyacente**. Asimismo, durante el ascenso o descenso como así también su permanencia en el interior del Espacio Confinado, se realizará con el uso obligatorio de los EPP indispensables (Casco, Calzado de Seguridad, Botos de Goma, Guantes y Arnés amarrado a un Cabo de Vida).
- Los operarios que asistan al personal ubicado en el interior de Espacio Confinado, es decir los ubicados en el borde de la excavación y sobre el Terreno Natural, deben verificar en todo momento el desarrollo de las tareas: situación del compañero en el interior, desarrollo de las actividades por parte del operador del equipo pesado, en cuanto a maniobras imprudentes, apresuradas, estado de consolidación del suelo natural (desprendimientos, derrumbes, etc.). De observar anomalías que puedan poner en riesgo la vida de algún integrante del grupo de trabajo, dará inmediatamente la orden de suspensión de las actividades, hasta tanto se corrijan las situaciones de riesgo.

Art. N°15 – “Excavaciones en Profundidad – Conductos”: En los trabajos en donde se ejecuten conductos subterráneos, las medidas de seguridad deberán ser instrumentadas en función del tipo de obra, lo cual incluye: profundidad, tipo de suelo, presencia de napa freática, cañerías subterráneas, calidad del aire, etc. El personal que realice las tareas deberá estar capacitado permanentemente en cuanto al riesgo emergente y fundamentalmente sobre el Plan de Contingencia a poner en práctica ante situaciones de emergencia. Un Estudio en profundidad del suelo en el interior es necesario, pero no suficiente, la empresa debe presentar el Protocolo de Trabajo Seguro antes de iniciar las tareas, el cual estará a disposición de los Profesionales en Seguridad del Ministerio. El responsable en seguridad de la empresa debe verificar permanentemente la puesta en práctica de dicho documento.

Art. N° 16 – “Trabajos con Hormigón”:

Montaje de Encofrados:

- Los materiales utilizados en los encofrados serán de buena calidad, estarán exentos de defectos visibles y tendrán la resistencia adecuada a los esfuerzos que deben soportar.
- En alturas superiores a los 2 m será obligatorio el uso de cinturón de seguridad con puntos de amarre independiente del andamio.
- Esta prohibido trepar por los encofrados. El ascenso o descenso se efectuará solamente por las escaleras.

Montaje de Armaduras:

- Se destinará en obra un lugar para el acopio clasificado de los hierros próximo al lugar de montaje de las armaduras y que no produzca interferencias con las otras actividades o paso del personal.
- El hierro se almacenará en pilas separadas de acuerdo a su tamaño y su largo. Las barras deberán sujetarse firmemente para evitar que rueden o se desmoronen.
- Los desperdicios o cortes se depositarán en un lugar determinado para su posterior retiro de la obra.
- Se efectuará diariamente un barrido de puntas, trozos de madera, alambres y recortes de hierros.

Hormigonado:

- Todas las operaciones así como el estado del equipamiento serán supervisados por el responsable de la tarea.
- El hormigonado y el vibrado se hará desde plataformas estables, disponiéndose de accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

- Antes de comenzar el vertido del hormigón se controlará el estado del encofrado en prevención de reventones o estallidos.
- Las estructuras o andamios que soporten las tuberías de hormigón deberán calcularse en función del peso de las tuberías llenas de hormigón y de los trabajadores que puedan encontrarse en el andamio.
- Las tuberías para el transporte de hormigón bombeado estarán sólidamente amarradas en sus extremos y codos y provistas de válvulas de escape cerca de su parte superior.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo a fin de evitar sobrecargas puntuales.
- Se verificará el buen comportamiento del encofrado durante el vertido del hormigón, deteniendo la operación si se detectan fallas.
- Los operarios utilizarán antiparras para evitar lesiones en los ojos por salpicaduras y guantes de nitrilo. Se dispondrá de agua cerca de la zona de obra, para lavarse en caso de salpicaduras.
- Se usarán protectores auditivos cuando se realiza el vibrado.

Teniendo en cuenta las características técnicas y físicas de la obra a ejecutar, se podrá utilizar en parte hormigón elaborado In Situ, mientras que en su mayoría se empleará hormigón transportado en Mixer. En este caso las consignas a respetar son las siguientes:

Camión Mixer: El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por un bastidor de un camión adecuado para soportar el peso. En el interior de la cuba las paletas proporcionan una mezcla longitudinal uniforme al Hormigón y un vaciado rápido. El sistema de mandos se encuentra en la parte posterior del bastidor de la hormigonera y podemos distinguir tres tipos de mando: Rotación de la Cuba, Acelerador (velocidad, rotación) y Dispositivo de Bloqueo de Palancas. Los riesgos directos durante la carga, transporte y descarga, son los siguientes: Proyección de Partículas y Golpes con la Canaleta (en la cabeza fundamentalmente y a terceros), mientras que los riesgos de vuelco, deslizamiento e incendio son considerados indirectos.

Las consignas a respetar son las siguientes:

- La Hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Las canaletas de salida, escaleras, guardabarras, etc., deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito (ejes delantero y trasero).
- Los elementos de subir o bajar deben ser antideslizantes.
- Poseer las señales luminosas y sonoras.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar todo tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Superado el tiempo necesario para el fraguado del Hormigón, se procederá al retiro de los encofrados, tarea que se realizará en forma manual utilizando elementos tales como grifas, palancas, tenazas, martillos, etc. Los riesgos que esta actividad puede acarrear, son producto de manipuleo constante y rápido, entre los mismos podemos mencionar: **Golpes, Cortes, Caídas, Quebraduras y Dolores Musculares.**

Art. N° 17 – “Manipulación de Pinturas”: Habrá que analizar las condiciones a reunir por los depósitos de almacenamiento de las pinturas y seguidamente las pautas a tener en cuenta en el propio sitio de aplicación del impermeable. Evidentemente, que una mala praxis traerá aparejado los siguientes riesgos: **Incendios, Contaminación, Inconvenientes Respiratorios y de Piel.** Las consignas a respetar, serán las siguientes:

Almacenamiento:

- a) En los lugares en donde se almacenen pinturas, pigmentos y sus diluyentes esta prohibido:
- Fumar e ingerir alimentos y bebidas.
 - Utilizar dispositivos o herramientas con llama abierta u otras fuentes de ignición.

- Obstruir pasos y salidas con materiales.
- Mezclar o trasvasar productos almacenados.
- Depositar trapos, estopa, papeles, etc.
- Depositar residuos de pintura u otros elementos ajenos a este depósito.

b) Las características físicas de los depósitos, deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser de construcción no propagante de llama.
- Mantenerse bien ventilado y de baja temperatura.
- Protegerse del sol directo y fuentes de calor radiante.
- Contar con sistemas de extinción apropiados.
- Contar con instalaciones eléctricas estancas.

Mezcla y Preparación:

- Ningún operario utilizara estos productos, si no esta capacitado en la prevención no solo de riesgos contra incendio sino básicamente intoxicación.
- La preparación deberá realizarse en lugar abierto, en donde el posible derrame no contamine el medio (contrapisos, arena, piedra, etc.). De cualquier manera, de producirse el mismo, se deberá arrojar arena y luego de secado, juntar con los desechos.
- El personal que deba manipular las pinturas, protegerá sus manos usando guantes apropiados. En caso de contacto con la piel, se deberá limpiar inmediatamente, con agua y jabón neutro (de lavar la ropa).
- De producirse el ingreso de estos productos en ojos, se deberá lavar con abundante agua durante no menos de 10 minutos.

Aplicación:

- Para proteger la piel, los pintores llevarán guantes y usarán ropa de trabajo adecuada.
- Los trabajadores usaran equipos de protección respiratoria para quitar la pintura con disolventes.
- Los trabajadores se limpiarán la piel con productos apropiados y que sean inofensivos.
- Se deberán tomar precauciones especiales para efectuar trabajos de pintura en proximidades de instalaciones eléctricas donde haya riesgo de formación de chispas.
- Los trapos sucios, raspaduras de pinturas y desechos impregnados en pintura, deberán arrojarse en recipientes de metal con tapa.
- Una vez finalizada la jornada laboral, se deberán sacar de la obra, los recipientes que contengan residuos.
- Los trabajadores que utilicen pistolas de pulverización deberán: ajustar la presión de la pistola para que no produzca una pulverización excesiva y si hubiera corriente de aire, colocarse de manera tal que dicha corriente no proyecte hacia ellos o hacia otros trabajadores la pintura pulverizada.

Art. N° 18 – “Trabajos Nocturnos”: Las obras podrán ser ejecutadas tanto de día como de noche, de acuerdo con los horarios que establezcan las leyes de trabajo, toda actividad nocturna podrá ser realizada previa autorización de la Inspección de obra.

En tal caso, el Servicio de Higiene y Seguridad de la Contratista, deberá tomar conocimiento y dejar asentado en el Legajo Técnico las consignas preventivas a respetar al efecto, no iniciándose las actividades sino se cumplimentan con lo especificado.

Art. N° 19 – “Condiciones Meteorológicas”: Toda vez que se presenten condiciones meteorológicas adversas para el normal desarrollo de las tareas y que puedan poner en riesgo la vida y/o salud del trabajador, se suspenderán las actividades hasta tanto subsista esta situación. Entre los factores naturales extremos se cita lo siguiente:

- a) **Alta y Bajas Temperaturas:** Se tomará en cuenta lo establecido por la Resolución 295/03 del MTESS.
- b) **Precipitaciones:** Toda vez que se produzca eventos lluviosos (de cualquier magnitud) y sus consecuencias, se suspenderán las actividades hasta tanto cese el fenómeno y las condiciones de la zona de obra permitan el desplazamiento de vehículos, equipos y personal.

- c) **Alerta Meteorológico:** En presencia de alertas meteorológicos (lluvias, vientos, descargas eléctricas atmosféricas, etc.), se tomarán los recaudos necesarios a los efectos de suspender las actividades.
- d) **Fuertes Vientos:** Cuando se presenten vientos de magnitud que pongan en peligro el desarrollo de las tareas, las mismas se interrumpirán.

En todos los casos, el Representante Técnico de la Empresa, será el encargado de aplicar las medidas estipuladas anteriormente.

CAPITULO VII:

NORMAS DE PREVENCIÓN EN EL USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y MECANICAS:

Art. N° 20 – “Maquinas para Trabajar la Madera”: El personal que desarrolle tareas en el área de carpintería deberá estar adecuadamente capacitado en los riesgos inherentes a dichas actividades y en el uso de los EPP que deben utilizar. Las máquinas y restantes equipos estarán dotados de las protecciones que garanticen la seguridad de los trabajadores. Asimismo, contarán con sistema de parada de emergencia de fácil acceso y visualización.

Toda limpieza o mantenimiento se debe efectuar siempre con la máquina detenida y sin contacto con la fuente de energía. La sierra circular debe estar provista de resguardos que cubran la parte expuesta de corte, por encima de la mesa, la sierra de cinta o sinfín deber tener la hoja completamente recubierta hasta la proximidad del punto de corte, mediante dispositivo regulable. La máquina cepilladura debe poseer resguardo de puente que cubra la ranura de trabajo en todo su largo y ancho.

Art. N° 21–“Herramientas de Accionamiento Manual y Mecánicas Portátiles”:

- El trabajador debe saber los usos y las limitaciones que posee la herramienta.
- No se pueden modificar partes de la maquinaria, por ejemplo utilizar un disco de mayor diámetro, no acorde a las revoluciones del aparato.
- Nunca deben utilizarse discos a velocidades superiores a las indicadas en los mismos.
- Puede ocurrir roturas del disco con los cambios bruscos de temperatura, básicamente cuando se lo saca de un recinto muy frío y se le aplica presión antes de que pueda calentarse. Por esta razón es recomendable que los discos de amolar sean guardados en un lugar seco y cálido y dejar que la amoladora opere por lo menos 1 (uno) minuto antes de comenzar un trabajo.
- Las herramientas deben guardarse en forma correcta. En el caso de las amoladoras, son propensas a caerse y esto puede provocar rajaduras en el disco, generando la posibilidad de que se desplace durante su uso.
- Si se cae una amoladora manual, se deberá inspeccionar el disco y se le realizará la prueba de sonido antes de usarse nuevamente.
- Siempre que se proceda a reparar o cambiar parte de la máquina, esta debe estar desconectada de la energía.
- Mantener el lugar de trabajo libre de obstáculos.
- Cuando se trabaja con amoladoras, se debe trabajar sujetándola en forma segura y con ambas manos. Cuando se trabaja con discos para cortar madera, existen posibilidades de que enganche en un nudo de la madera e impulsada a alta velocidad y girando a altas velocidades por minuto, provoque graves daños donde cae.
- Este atento, no se distraiga durante la tarea, el exceso de confianza es una de las principales causas de accidentes.
- Toda falta o desperfecto que sea notado en una herramienta o equipo portátil, ya sea manual, por accionamiento eléctrico, neumático, activado por explosivos u otras fuentes de energía, debe ser informado de inmediato al responsable del sector y retirada del servicio.

- Los trabajadores deberán ser adecuadamente capacitados en relación a los riesgos inherentes al uso de las herramientas que utilicen y también a los elementos de protección.
- Las herramientas portátiles accionadas por gatillo deben poseer seguros, a los efectos de impedir el accionamiento accidental del mismo. Los elementos cortantes, punzantes o lacerantes, deben estar dotados de resguardos tales que no entorpezcan las operaciones a realizar y eviten accidentes.
- En ambientes que presenten riesgos de explosiones e incendio, el responsable de Higiene y Seguridad debe determinar las características que deben tener las herramientas a emplearse en el área. En sectores de riesgo con materiales inflamables o en presencia de polvos cuyas concentraciones superen los límites de inflamabilidad o explosividad, solo deben utilizarse herramientas que no provoquen chispas.

Art. N° 22 – “Escaleras”: Las principales causas que ocasionan caídas desde las escaleras son entre otras cosas, las siguientes: rotura de la misma o de alguna de sus partes, deslizamiento de lado o giro, que resbale el pie del operario o pierda el equilibrio durante el ascenso o descenso, resbalar o romperse alguna de las herramientas de trabajo, etc. A continuación, se describen las medidas de seguridad a tener en cuenta:

- Trasladar las escaleras con sumo cuidado, evitando arrastrarlas o golpearlas.
- No deberán usarse escaleras a las que le falte algún peldaño o lo tengan defectuoso.
- Observe que la base de la escalera no tenga suciedad o sustancias resbaladizas adheridas, no suba con zapatos sucios de barro o grasa que lo exponga a sufrir un resbalón.
- Use escaleras de longitud adecuada, es muy peligroso apoyar las mismas sobre cualquier objeto para conseguir una mayor altura.
- Observe que el piso en el lugar donde deba apoyarla, presente superficie regular y firme y libre de conductos eléctricos.
- De apoyarse una escalera sobre superficies tales que queden expuestas a deslizamientos y no pudieran sujetarse perfectamente, un operario la sostendrá al pie de la misma.
- Las escaleras portátiles como las de extensión no deberán soportar más que el peso de un hombre por vez, tampoco se las utilizará para otros fines que para los que han sido destinadas.
- Al subir o bajar de una escalera, hágalo de frente a la misma y sujetándose con ambas manos, las herramientas pequeñas en un bolsillo apropiado, las grandes súbalas por intermedio de una soga.
- Evite usar el último peldaño superior, use escaleras de longitud tal que le permita pararse, por lo menos, dos peldaños antes del último.
- Siempre que trabaje con herramientas de mano sobre escalera, deben mantenerse las manos limpias de grasa o cualquier otra sustancia que puedan hacer que se zafen.
- Cuando trabaje en una escalera sosténgase con una mano. No trate de estirarse con demasiada hacia un lado a menos que la escalera esté convenientemente sujeta o el operario utilice el cinturón de seguridad, es conveniente aproximar la escalera al lugar de trabajo.
- Será necesario inspeccionarlas a intervalos frecuentes y regulares, se recomienda hacerlo por lo menos una vez cada tres meses. Si ha recibido un fuerte golpe (como consecuencia de una caída), debe ser inmediatamente inspeccionada.
- Los principales detalles que se deben tener en cuenta en las inspecciones regulares son entre otros: peldaños flojos, tornillos de madera y/o tuercas flojas o mal ajustadas, largueros y/o peldaños agrietados, rajados, rotos, astillados o gastados, largueros con salientes metálicos que puedan lastimar las manos de los operarios, trabas, guías, punteras y demás herrajes flojos o gastados, sogas de las escaleras en estado deficiente, etc.

Art. N° 23 – “Andamios”:

- El material utilizado para el armado de este tipo de andamios será tubo de caño negro con costura.
- Quedará totalmente prohibido el uso de tubos debilitados.
- Los elementos constitutivos de estos andamios deben estar rígidamente unidos entre sí.
- Los andamios metálicos deben estar reforzados en sentido diagonal y a intervalos adecuados en sentido longitudinal y transversal.

- Deben presentar una buena condición de estabilidad, la superficie de apoyo debe estar nivelada, antes de proceder a su ascenso, deberá verificarse que los tornillos estén apretados y que dicho andamio no se encuentre inclinado.
- La plataforma de trabajo, será de 0,60 m de ancho.
- Deberá ascenderse solamente por la escalera del costado y de ser necesario se deberá utilizar cinturón de seguridad o arnés, amarrado a dicho andamio.
- Durante la operación de ascenso o descenso, el operario dispondrá ambas manos para tal función.
- El sistema de anclaje debe contemplar que los tubos de fijación a estructura resistente, deben estar afianzados al andamio en los puntos de intersección entre montantes y largueros, estarán anclados al edificio uno de cada dos montantes en cada hilera de largueros alternativamente y en todos los casos el primero y el último montante del andamio.

Art. N° 24 – “Cables Metálicos de Uso General”:

- Serán de acero, de una sola pieza, no aceptándose uniones longitudinales.
- No tendrán fallas visibles, nudos, quebraduras, etc.
- Las terminales y sujetadores de cables deben ser examinados antes de su uso.
- Los cables deben ser lubricados periódicamente, no usándose para ello, ácidos ni álcalis.
- Los cables que presenten desgaste, corrosión, alargamiento e hilos rotos deben ser desechados.
- El diámetro de las poleas o de los carreteles en los que se enrolle el cable, no debe ser inferior al fijado en la recomendación escrita del fabricante de dicho cable.
- Todo terminal de cable debe estar constituido por elementos que tengan una resistencia a la del cable (1,5 veces mayor).

Art. N° 25 – “Eslingas, Ganchos, Anillos, Grilletes y Accesorios”:

- Las capacidades de carga nominal varían con cada configuración y con el ángulo de apertura con respecto a la vertical. El fabricante debe emitir tablas con los respectivos valores.
- Cuando las eslingas sean cables, deben mantenerse limpias y lubricadas.
- Cuando se usen dos o más eslingas colgadas de un mismo gancho o soporte, debe verificarse que cada una de ellas, esté tomada en forma individual del referido elemento, no admitiéndose que se tome una eslinga a otra.
- Los trabajadores deben mantener sus manos y dedos alejados tanto de las eslingas como de la carga.
- En el caso de las eslingas de faja de tejido de fibras sintéticas, su resistencia deberá ser suficiente a los esfuerzos especificados por su fabricante, debe poseer espesor y ancho uniforme, no presentar deshilachados ni estar cortados de una faja más ancha, la faja debe estar confeccionada con hilo de igual material.
- Cada eslinga deberá ser marcada o codificada de manera que pueda ser identificado por su nombre o marca del fabricante, capacidad de carga nominal para su uso y tipo de material del que está constituida.
- En el caso de las eslingas de acero, deben ser de acero carbono o inoxidable, deben ser ensayadas antes de su uso y después de cada reparación y deben ser rechazadas siempre que presente las siguientes anomalías: soldadura quebrada o defectos metálicos, alambres cortados en cualquier lugar, reducción del diámetro de los alambres superiores, deterioro metálico de los extremos que hagan que su ancho se vea disminuido en un 10%.
- Las eslingas no deben ser arrastradas por el piso, ni sobre ninguna superficie abrasiva, no serán retorcidas ni anudadas, no serán dejadas caer desde altura, no se depositarán en lugares que les provoquen agresiones mecánicas o químicas.
- En general deben ser inspeccionadas por el responsable de la tarea ante de cada uso, toda reparación deberá ser efectuada por su fabricante o personal especializado. El personal afectado a tareas que utilicen eslingas de faja metálica deberá ser adecuadamente adiestrado en las respectivas operaciones y capacitado en relación a los riesgos específicos de esa actividad y del uso de sus accesorios. El responsable de Higiene y Seguridad, intervendrá en la determinación de los métodos de trabajo.

- Todo accesorio que se utilice con las eslingas, debe tener una resistencia mínima de 1,5 veces la resistencia de la eslinga.
- Los ganchos deben ser de acero forjado y poseerán un pestillo de seguridad que evite la caída accidental de la carga.
- El diámetro de las poleas o rondanas debe ser 20 veces el diámetro del cable a utilizar.

Art. N° 26 – “Soldadura y Corte a Gas”: En las tareas de corte o soldadura se utilizarán equipos que reúnan las condiciones de protección y seguridad de los trabajadores. El personal afectado a las tareas deberá estar debidamente adiestrado y capacitado en relación a los riesgos específicos de las mismas, se le proveerá de equipos de protección adecuados a dichos riesgos, determinados por el responsable de Higiene y Seguridad de la empresa.

Cuando el trabajador ingrese a un espacio confinado, se le proveerá de cinturón de seguridad y cable de vida, para efectuar rescate de emergencia, debiendo ser asistido desde el exterior durante el lapso que dure la tarea. Los cilindros de gas comprimido, permanecerán en el exterior mientras se realice la tarea, cuando se interrumpan los trabajos, se retirarán los sopletes del interior del lugar.

En las obras en que se realicen trabajos de soldadura y corte de recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se los limpiará mediante procedimientos de inertización y desgasificación.

Uso Correcto de Equipos de Oxicorte: Se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán y vallarán las áreas comprometidas no superponiendo tareas con otros sectores de trabajo.
- Los equipos deberán estar provistos de válvulas de retención de llamas y de bloqueo.
- Los cilindros llenos o vacíos, llevarán puesto el capuchón de protección.
- No golpear los tubos ni hacerlos rodar.
- No se usará un cilindro que no posea volante en la válvula.
- La rosca de la válvula y los acoples estarán libres de grasa y sin deterioros.
- Ajustar con llaves adecuadas los reguladores a los tubos, verificando pérdida con agua jabonada o detergente.
- Los reguladores que pierdan serán reemplazados de inmediato.
- Adosar las mangueras a los reguladores por medio de abrazaderas.
- Antes de iniciar las tareas se verificará la ausencia de combustibles en las inmediaciones.
- Antes de abrir el cilindro, el operador deberá asegurarse que este floja la válvula reguladora de presión.
- Primero se abrirá el oxígeno y luego el acetileno, prendiéndose los dos gases juntos.
- Para apagar primero se cerrará el acetileno y luego el oxígeno.
- Los reguladores y robinetes se operarán ubicándose sobre un costado, nunca de frente.
- Diariamente el operador deberá inspeccionar el estado de las mangueras, ajustes de abrazaderas, estado de funcionamiento de manómetros y reguladores, de los tubos, carritos, mangos y picos para soldar.
- Las mangueras no deben ser demasiados largas y deben estar en perfectas condiciones y aseguradas a los extremos con abrazaderas, nunca con alambre.
- Se utilizará la presión correcta para el trabajo a realizar.
- El manómetro debe cambiarse si su vidrio se ha roto.
- Los reguladores que pierdan serán reemplazados de inmediato.
- Si una válvula pierde deberá reemplazarse el tubo.
- Cuando un tubo está vacío se deberá cerrar la válvula y colocar el capuchón de protección.
- Los sopletes tendrán boquillas apropiadas y en buen estado, para limpiarlas se usará una aguja de latón para no deformarlos.
- Los operarios deberán usar los EPP necesarios: vestimenta sin fibra sintética, con las mangas dentro de los guantes y la cabeza cubierta, protectores oculares apropiados, calzado de seguridad y delantal de cuero.

Soldaduras Eléctricas: Ante la situación de tener que soldar, se debe tener en cuenta que los riesgos más importantes en este tipo de tareas son la **Exposición a Radiación Ultravioleta, Proyecciones de Objetos, Contacto con Materiales Calientes y Exposición a Humos de Soldadura**. Las medidas de seguridad a adoptar, son las siguientes:

- Antes de iniciar los trabajos, se deberá controlar las conexiones eléctricas, el estado de los cables y su puesta a tierra.
- Los mangos aislantes deberán cambiarse inmediatamente en caso de que presenten defectos.
- En interrupciones largas se desconectará el equipo.
- Las personas que trabajen junto al soldador deberán utilizar protección ocular con filtro.
- Al picar la escoria se utilizará la máscara de soldar con el cristal incoloro o bien anteojos de seguridad.
- Las tareas de soldadura que se realicen en lugares cerrados, deberán contar con el matafuego tipo ABC.
- Los trabajos preferentemente deben realizarse en lugares con ambientes ventilados.
- Los EPP a utilizar serán: Botines con puntera de acero, Polainas, Ropa de Trabajo, Guantes de Descarne, Delantal de Descarne, Máscara para Soldar y Anteojos de Seguridad.

Art. N° 27 – “Compresores”: Todas las máquinas compresoras de aire, líquidos u otros productos deben poseer en placas legibles las siguientes: nombre del fabricante, año de fabricación, presión de prueba y de trabajo, número de revoluciones del motor y potencia del mismo. Dichos equipos estarán dotados de manómetros protegidos contra estallido y de dispositivos automáticos de seguridad que impidan que se sobrepase la presión máxima admisible de trabajo. Los elementos móviles (manchones, poleas, correas o partes que presenten riesgo de accidente) deben ser adecuadamente resguardados.

Art. N° 28 – “Uso Correcto de Herramientas Manuales”: El uso de herramientas manuales tales como Martillo, Tenaza, Cortafierro, Cucharas, Baldes, etc., transfiere ciertos riesgos producto de su manipulación, que si bien no son tan trascendentes, el uso repetitivo de estos elementos y el exceso de confianza por parte de los operarios, hacen que se reiteren constantemente accidentes como, Golpes y Cortes en Manos, Caídas de Herramientas en Pies, Ingreso de Mezcla en Ojos, Dolores Musculares en Manos y Articulaciones, etc.. Ante esta situación, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- No deberá perderse la visión sobre la zona de trabajo.
- Verificar que el cabo del martillo, se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que la cabeza del cortafierro, no se encuentre con excesos de hierro que puedan ocasionar cortes en la mano.
- Verificar que el filo del cortafierro, sea el adecuado.
- Los baldes no deben estar ocupados en su totalidad (75 % es lo correcto).
- Toda vez que existan restos de mezcla sobre el andamio o en el piso, que comprometan la estabilidad (resbalones) del trabajador, sobre su base de trabajo o en el ascenso del propio andamio, se retirará la misma antes de iniciar las tareas.
- Antes de iniciar las tareas, se deberá tener en cuenta las cañerías existentes en el interior de la pared, fundamentalmente en lo que respecta a Electricidad y Gas. Para lo cual, la dirección de tomas con centros es de mucha importancia.
- Ningún otro operario ubicado en planta, permanecerá debajo del andamio o en las inmediaciones, ya que las caídas de herramientas o restos del material podrían ocasionar serios riesgos de golpes en la cabeza.
- Este atento, no se distraiga durante la tarea, el exceso de confianza es una de las principales causas de accidentes.

CAPITULO VIII:

MANEJO DE EQUIPOS HIDRAULICOS – NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA MOVIMIENTO DE SUELO:

Art. N° 29 – “Maquinaria Pesada”: Antes de iniciarse cualquier tipo de actividad con un equipo pesado, es imprescindible tener en cuenta ciertas reglas y recomendaciones por parte del encargado de la obra. Las mismas incluyen entre otras cosas:

- Pleno conocimiento para el manejo del equipo.

- Reconocimiento de la zona de trabajo, lo cual incluye: tipo de suelo, distancia de trabajo, zona por donde se va a trasladar, presencia de líneas de media y alta tensión, tipo de alcantarillado, si debe trabajar en la vía pública, la maquina deberá estar convenientemente señalizada con lo indicado en el código de circulación, deberá conocer las normas de circulación en la zona de trabajo a través de banderolas, vallas, señales luminosas y/o sonoras.
- Tener bien claro cuáles son los objetivos de la obra y fluida charla con el encargado y/o técnico responsable de la misma.
- Exigir y utilizar los elementos de protección personal (botas, protección de oídos, guantes, cinturón abdominal antivibratorio) y ropa de trabajo adecuada.

Art. N° 30 – “Puesta en Marcha del Equipo”: Previo a poner en marcha el equipo se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina, cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al encargado y/o técnico responsable de la obra quien a su vez deberá transmitir tal novedad al Inspector de la Obra. No obstante, las medidas que a continuación se detallan, son fundamentales para desarrollar una tarea con seguridad.

- Mirar alrededor de la máquina para observar posibles fugas de aceite, piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Controlar los faros de luces de posición, las intermitentes y stop.
- Controlar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Controlar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los parabrisas, los espejos y retrovisores, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción (cabina) debe estar limpio, quitar el aceite, la grasa y el fango del suelo.
- No dejar en el piso de la cabina de conducción, objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc., utilizar para ello la caja de herramientas.
- Comprobar que ninguna persona se encuentre en las cercanías de la máquina.
- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
- Verificar la regulación del asiento.
- Colocar todos los mandos en punto muerto y verificar que las indicaciones de los controles sean normales.
- Verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, girar el volante en los dos sentidos y colocar las diferentes marchas.

Art. N° 31 – “Operación del Equipo”: Esta tarea incluye dos etapas: preparación del terreno por donde se desplazará el equipo excavador y trabajo de excavación propiamente dicho. En ambos casos se presentan situaciones riesgosas para el maquinista o bien hacia terceros, esto se debe en algunos casos por la característica que presenta el lugar en donde se realizan las tareas (canales muy profundos, taludes fácilmente desmoronables, presencia de follaje muy tupido, pendientes peligrosas, etc.) y en otros casos por la negligencia de los operarios. Aquí es importante destacar que la mayoría del personal trabaja en forma independiente (sin apoyo exterior de ayudantes o señalero).

A modo de síntesis a continuación, se detallan ciertas medidas generales a tomar a los fines de mitigar las graves consecuencias ante un accidente:

- No subir a ningún otro personal.
- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
- No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión (cargarlo de atrás).
- Colocar el camión paralelamente a la máquina y cargarlos con precaución.
- Trabajar siempre que sea posible con el viento en dirección al avance de la retroexcavadora, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.
- Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo a 90° con la traza del canal (con el largo a 90° a la dirección del canal).
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgos de desmoronamiento.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo (a los efectos que actúe como topo ante un posible vuelco).
- Al para el equipo, orientar la pluma hacia la parte baja de la pendiente y apoyarse en el suelo.
- La velocidad de circulación en un suelo con pendiente, es la misma tanto en subida como en bajada.
- No bajar nunca una pendiente con el motor parado, o en punto muerto, si hacerlo con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.
- Equipar a la cabina de una estructura que proteja al conductor contra caída de materiales.

Art. N° 32 – “Movimiento del Equipo (Carreteo)”: El traslado del equipo por sus propios medios, es una función básica para concretar los trabajos. Las zonas de operación en muchas ocasiones se encuentran con obstáculos naturales (desniveles, follajes, zonas de cañadas, etc.) y artificiales (montículos, alambrados, cunetas de caminos, alcantarillados, etc.) que sumado a la existencia de la electrificación rural y los cruces de caminos transitados y vías del FFCC, hacen que esta tarea merezca una atención especial. Dentro del ámbito de la seguridad, las medidas a tomar son las siguientes:

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina, mirar alrededor, observando que no haya trabajadores en sus inmediaciones.
- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión, sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad. Estas son de 3 m para menos de 66.000 voltios y 5m para las de más de 66.000 voltios.
- Circular a cierta distancia de las zanjas, taludes de los canales y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- En el caso de cruces de cruces de alcantarillas y/o puentes en donde no se conoce su estado, solicitar la información sobre el mismo a la comuna o bien al Organismo Provincial o Nacional competente.
- Cuando se proceda al cruce de cunetas verificar previamente la profundidad de las mismas y el ancho de boca correspondiente.
- Posterior a todo evento pluviométrico, controlar el estado del suelo, realizar una pequeña movida y verificar la capacidad de maniobra y como responden los controles de la máquina.
- Cuando se vaya a circular cruzando caminos comunales y rutas se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.

Art. N° 33 – “Estacionamiento y/o Parada”: Toda vez que el operario culmine su trabajo de la jornada o bien por alguna circunstancia debe interrumpir la tarea, se deben respetar ciertas reglas que hacen a la seguridad fundamentalmente de terceros y a la preservación del propio equipo. Las mismas son:

- Parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar la cuchara sobre el suelo.
- El suelo donde se estacione será firme y sólido, no estacionar en charcos ni barro (fundamentalmente en invierno ya que puede helar).
- No estacionar próximo a canales con mucha pendiente transversal. Si se está trabajando sobre caminos muy transitados, estacionar lo más alejado posible de la calzada.
- Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- Quitar la llave de contacto y cerrar la puerta de la cabina con llave.
- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escaleras diseñadas para ello, siempre mirando hacia el equipo.

Art. N° 34 - “Operación Con Elementos de Izaje”: Serios accidentes son causados por agentes mecánicos y personales.

- **Mecánicos:** sobrecargas, desprendimiento de cargas, palanqueados o eslingas incorrectas o defectuosas, empleo de equipos incorrectos.
- **Personales:** operario no calificado ni habilitado para la tarea, no evaluado física ni mentalmente.

Análisis de Procesos de Operación: Es fundamental conocer el peso a izar y el radio de operación, posteriormente se procederá nivelar el equipo y mantener vertical los elementos de izaje (ganchos y cuerdas). En tal sentido las consignas a respetar son las siguientes:

- Es importante tener en cuenta que toda vez que se inicia un proceso de operación, el maquinista deberá verificar que la palanca de accionamiento de extensión de pluma, izaje de gancho, etc., pueda volver sin ningún inconveniente a posición neutra (cero).
- Cuando deba trasladarse (carreteo) siempre debe hacerlo hacia delante y hacia atrás verificando que los sistemas de alarmas funcionen perfectamente, las velocidades no deben superar los 20 km/hora.
- En el caso de los autoelevadores, deben circular con las uñas a 15 cm del piso.
- En el caso de existir vientos de consideración, se suspenderán las actividades.
- Los colores que deben presentar estos equipos, permitirán su detección por parte de personal de obra y terceros, en tal caso los colores Amarillo Retroreflectante y Naranja Rojizo son los más recomendables.

Condiciones de Seguridad:

- Los equipos y elementos de izaje deben estar proyectados y diseñados para poder resistir las enormes tensiones a las cuales deben ser sometidos durante su utilización. Deben ser contruidos con materiales de calidad certificada.
- Los equipos y elementos de izaje deben ser inspeccionados y sometidos periódicamente a Ensayos Visuales (con y sin carga) por el fabricante.
- De acuerdo a las Normas ISO 7752/1 los requerimientos básicos que deben presentar las cabinas de mando, deben tener en cuenta que las palancas de mando así como los pedales deben estar localizados de manera tal que sean accionados con movimientos naturales, la fuerza a desarrollar no deben producir esfuerzos que condicionen posturas ergonómicas.
- La butaca debe garantizar posiciones ergonómicas estables y confortables.
- Los cables para izaje deben ser suministrados con los correspondientes certificados de fabricación indicando tracción del alambre, coeficiente de seguridad, carga segura de trabajo, carga de rotura.
- En el caso de eslingas se indicará la carga segura de trabajo en kg.
- Para asegurarse de que la carga está correctamente afirmada y equilibrada, se procederá primero a elevarla unos centímetros. El levantamiento se realizará verticalmente.
- Se asegurará que el freno del guinche está en condiciones de sostener la carga, para ello se lo probará después que la carga haya sido levantada unos centímetros.
- Todas las maniobras deben realizarse suavemente sin sacudidas ni aceleraciones bruscas.
- El operador debe asegurarse que todos sus compañeros estén fuera del alcance del equipo.
- Cuando se traslade la carga, esta debe hacerse a velocidad constante.
- Al terminar la tarea no debe quedar ninguna carga suspendida y la pluma debe quedar en el suelo. El operador debe bloquear todos los controles y cortar la llave principal.

Art. N° 35 – “Recomendaciones”:

- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante los trabajos.
- Está prohibido fumar.
- Evitar los excesos de comidas.
- No tomar medicamentos sin prescripción médica, especialmente tranquilizantes.
- Excesos de velocidades en el uso de equipos pesados y livianos.
- Cuando existan factores meteorológicos de magnitud tales como lluvias, vientos, etc., que comprometan la seguridad de personas y equipos, se dispondrá la interrupción de las tareas mientras subsistan dichas condiciones.
- No operar con telefonía móvil en lugares en donde existan productos inflamables.
- No permanecer debajo de los equipos en horarios de descanso.
- No se permitirá hacer fuego en la zona de obra
- Ningún operario podrá realizar tareas con el torso desnudo.

- No se debe correr sin motivo.
- No revelar información a personas no allegadas a la Empresa y/o Ministerio, respecto a los trabajos en ejecución o a ejecutar.
- Estar dispuesto a la participación de las jornadas de capacitación por parte del Asesor en Higiene y Seguridad.
- Observar e informar sobre condiciones inseguras que puedan presentarse en la zona de obra.
- Cuidarse mutuamente de los potenciales accidentes laborales, corregir a los compañeros que manifiesten conductas inseguras, de no obtener respuesta comunicar esta situación al Jefe de Obra.
- Expresar situaciones o problemas personales que pudieran comprometer el desarrollo normal de las actividades.
- Están prohibidas las bromas que provoquen distracciones en el trabajo, como así también arrojar objetos.
- Estar únicamente atento al trabajo

CAPITULO IX:

NORMAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS Y EQUIPOS:

Art. N° 36 – “Consideraciones Previas al Inicio del Transporte”: Al hablar de riesgo en el transporte de estas unidades, entran en juego diversos factores entre los cuales podemos considerar, el tipo de maquinaria a movilizar (algunas pueden superar las 30 toneladas de peso), su medio de transporte (carretones), las vías de comunicación (rutas asfaltadas y caminos de tierra), las condiciones meteorológicas y la capacidad por parte del responsable del trabajo. Evidentemente que la presencia de algunos o todos ello, hacen que esta tarea pueda presentar ciertos riesgos.

- **Verificar el Estado de la Movilidad Utilizada (Carretón):** Aquí conjuntamente con el mecánico a cargo y el chofer, se observará en detalle el estado de los neumáticos, resortes, amortiguadores, palancas, partes esenciales del motor, frenos, luces, sistema de bloqueo de maniobras de ascenso y descenso y todo aquello que signifique condiciones de seguridad por parte del equipo de transporte.
- **Analizar el Destino de la Unidad a Transportar:** El responsable a cargo de la tarea deberá tener en cuenta dos aspectos fundamentales: por un lado el destino propiamente dicho de la máquina (ciudad, pueblo, zona rural, camino comunal, ruta provincial o nacional, etc.), es decir adónde va realizar el trabajo y por otro lado las condiciones atmosféricas imperantes en la zona de transporte y descarga de la unidad.
- **Optimizar el Recorrido:** Aquí vale destacar, que no siempre el camino más corto es el más conveniente, se debe tener en cuenta el tipo de ruta, si es asfaltada o no, si esta concesionada, su transitabilidad, su ancho de calzada, el estado de las banquetas, el estado general de la misma (presencia o no de pozos), cruces de alcantarillas y puentes. Al respecto cabe destacar, que en muchas de nuestras rutas se han modificado su ancho de calzada, pero las alcantarillas no han sido cambiadas.
- **Condiciones Atmosféricas Imperantes:** Las características topográficas y edafológicas de nuestra provincia, hacen que los fenómenos meteorológicos tengan una importancia regional, por ende en ciertas ocasiones puede suceder que el evento se desarrolle en pleno proceso de transporte, agravándose esto último en caminos de tierra. A tal efecto el responsable del envío de la unidad, deberá comunicarse con la Comuna, Municipio más cercano al lugar de destino final y verificar la situación en la zona, más aún ante posibles alertas meteorológicas.

Art. N° 37 – “Ascenso y Descenso del Equipo sobre el Carretón”: Se tendrá que tener en cuenta:

- **Tipo de Maquinaria a Transportar:** Los equipos pesados y de largo alcance son más susceptibles a movimientos bruscos, por tal motivo, su calzado sobre el carretón debe hacerse con mucho cuidado, verificando su estabilidad en cada uno de los movimientos.
- **Tipo de Suelo y Espacio Disponible:** Esta situación puede tornar muy complicada la maniobra, a tal punto de producir interrupción de los trabajos, ya que, en su defecto, puede llegar a ocasionar deslizamientos con graves consecuencias. Por tal motivo, se debe analizar previamente el estado del suelo (si hubo precipitaciones antecedentes, si es arenoso, etc.), la pendiente y el espacio existente.

- **Iluminación:** Muchas veces el montaje y desmontaje de las unidades, se realiza al final de la jornada laboral, lo cual incorpora una cuota de riesgo, al trabajar en forma rápida, eventualmente desconcentrados y con escasa luminosidad. En esta circunstancia, se deberá aumentar los recaudos con apoyatura externa ya sea del ayudante o bien con luz artificial.
- **Carretón de Transporte:** Los equipos modernos de transporte ofrecen importantes condiciones de seguridad en relación a los más antiguos, esto se refiere entre otras cosas, a su longitud, ancho, altura, rampas de acceso, sistema de bloqueo de maniobras, etc.
- **Consejos y Recomendaciones:** La tarea del traslado del equipo pesado, encierra una serie de inconvenientes que a priori pueden determinarse, pero también es cierto que existen un número considerable de los mismos que no pueden cuantificarse y que dependen muchas veces de las aptitudes de quienes transitan por rutas y caminos. Ante esta circunstancia, lo recomendable es brindar al conductor del carretón, todos los elementos que hacen a la seguridad y que describimos en los ítems anteriores, pero debemos además aconsejarlo sobre los riesgos que encierra una maniobra imprudente, como así también el consumo exagerado de comidas, el ingerir bebidas alcohólicas, correr contra el reloj, permitir que otra personal conduzca el vehículo, trasladar a personas ajena a la tarea, etc. Asimismo, deberá controlar permanentemente las funciones de la unidad (luces, frenos, etc.) y limitarse exclusivamente a las funciones de traslado y apoyo en el ascenso y descenso del equipo pesado.

CAPITULO X:

NORMAS DE PROCEDIMIENTO COMPLEMENTARIAS:

Art. N° 38 – “Accidente In Itínere”: Se denomina así a los accidentes que ocurren durante el trayecto directo desde el hogar al trabajo y viceversa, sin apartarse del camino habitual.

- Respete en todo momento las normas de tránsito vigentes.
- Cuente con habilitación acorde con el vehículo que conduce.
- Al manejar adopte una conducta segura, concéntrese, evite distracciones.
- Respete los límites de velocidad.
- Mantenga su vehículo en buenas condiciones.
- Si conduce auto, colóquese el cinturón de seguridad.
- Si circula con moto o bicicleta, tenga presente que son vehículos más vulnerables y que en caso de accidente su cuerpo absorberá casi la totalidad del choque o la caída.
- Cuando circule con moto utilice casco.
- Verifique que su bicicleta cuente con luz delantera, ojo de gato en la parte trasera y material reflectante en los bordes anteriores y posteriores de los pedales.
- Asegúrese de conducir por el sector derecho de la calzada, uno detrás de otro (en fila india), para evitar entorpecer el tránsito.
- Manténgase alerta, no transporte bultos que puedan dificultar su visión o su manejo.
- Si viaja en colectivo, sea cauteloso al ascender o descender.
- Si se desplaza caminando, cruce las calles por la senda peatonal, verificando a ambos lados, la proximidad de vehículos.

Art. N° 39 – “Levantamiento de Cargas”: El manipuleo manual y el transporte de materiales está reconocida como una causa importante de lesiones y enfermedades profesionales. Los riesgos de la manutención manual son de dos tipos: heridas en manos y extremidades inferiores y sobreesfuerzos, caracterizados esto últimos por lesiones en columna, lumbalgias y hernias discales, las causas principales son una posición incorrecta del cuerpo y el movimiento de materiales u objetos relativamente pesados. Existen ciertos elementos de referencia que caracterizan esta problemática aumentando el riesgo:

- a) **Característica de la Carga:** Muy pesada o muy voluminosa inestable o no.
- b) **Esfuerzo Físico Necesario:** se lleva a cabo con tensión del tronco, se realiza con posición inestable.

- c) **Característica del Medio de Trabajo:** El espacio resulta insuficiente, el suelo es desigual con desniveles, la temperatura, humedad y circulación del aire son extremas.
- d) **Exigencias de la Actividad:** Los esfuerzos son muy frecuentes o prolongados, las distancias o traslados de la carga son demasiadas grandes.
- e) **Factores Individuales:** Inaptitud física y/o falta de conocimientos, inadecuación de ropas o equipos de trabajo (EPP).

En nuestro caso, los trabajadores están expuestos a dos tipos de trabajos:

Dinámico: Dicho personal realiza un esfuerzo seguido de un leve descanso, por tal motivo, los músculos se encuentran bien irrigados con la entrega del oxígeno necesario y la eliminación de los desechos. Por ejemplo personal que se encuentra en planta baja, preparando el material a elevar, el mortero a aplicar a las superficies, etc.

Estático: Es cuando se realiza un esfuerzo continuo, de esta manera el músculo se contrae permanentemente y como consecuencia de ello no se produce una irrigación sanguínea óptima. Por ejemplo personal que se trabaja en el cambio de cubiertas de techos, interior de las torres, etc.

Cabe destacar, que los músculos de la espalda y hombros por ser los que mantienen la postura, están realizando un trabajo estático de manera continua.

Sabemos que la columna vertebral participa de todos los movimientos del cuerpo, esto se debe fundamentalmente a su gran flexibilidad, la columna está constituida para estar en posición vertical y no para levantar o cargar en posición inclinada.

Técnicas y Métodos de Trabajo:

- Al tener que elevar grandes pesos, se debe hacer con los músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecto y tenso.
- Cuando la espalda esta encorvada hacia delante o hacia atrás, se produce una desviación de la columna, sometiendo a los músculos y ligamentos del lado contrario a la concavidad a una fuerte tracción y a las aristas y vértebras del lado cóncavo a una sobrepresión.
- En nuestro caso los trabajadores que deban levantar cargas superiores a los 30 kg., deberán hacerlo entre dos operarios, por ejemplo el manipuleo de bolsas de cemento, el armado de la tirantería, el ascenso de tablones de madera, etc.
- Se usarán fajas lumbares que dificultan el levantamiento de cargas con movimientos incorrectos.

Art. N° 40 – “Ropa de Trabajo”: Previo a la iniciación de las tareas, se determinará el tipo de ropa a utilizar. Las mismas, deberán cumplir con las siguientes pautas:

- Será de tela flexible de fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimiento.
- Las mangas serán cortas o en su defecto ajustarán adecuadamente.
- Cuando deban ejecutarse tareas en contacto con el agua, se suministrará la ropa y el calzado correspondiente. Si las condiciones climáticas imperantes lo requieran, se proveerá de equipo de protección contra el frío.

Art. N° 41 – “Elementos de Protección Personal (EPP)”: Es importante destacar que el equipo de protección personal no elimina el riesgo, por lo que no debe ser considerado como la protección óptima, aunque se debe tener en cuenta que una proporción considerable de accidentes laborales ocurren debido a la falta, al no uso o uso indebido de ellos.

Es responsabilidad de la Contratista proveer a sus trabajadores de los EPP adecuados. El trabajador tiene la obligación de utilizar los mismos y de mantenerlos, como así también comunicar su deterioro y de esta solicitar su recambio. Previamente el responsable de Higiene y Seguridad de la empresa, deberá capacitar y entrenar sobre el uso y conservación de los equipos y elementos. Al respecto es

importante destacar:

- Se prohíbe la utilización de elementos y accesorios (bufandas, pulseras, cadenas, etc.) que puedan significar un riesgo adicional. En el caso de poseer cabello largo, el mismo deberá estar recogido o cubierto.
- Todo fabricante, importador o vendedor de equipo y EPP, será responsable en el caso de comprobarse que los accidentes o enfermedades que se produjeron, fueron como consecuencia de la deficiencia de dichos equipos y elementos.
- Los equipos y EPP serán de uso individual y no intercambiable. Dicho material deberá ser destruido al término de su vida útil.
- Todos los EPP se ajustarán a las Normas IRAM, que regula la fabricación de los mismos. La Inspección de la DPOH, podrá requerir el certificado correspondiente.
- En la elección de los elementos debe combinarse grado de protección con confort. El mejor EPP es aquel **que se usa**.
- Es necesario que el trabajador esté convencido de la necesidad de usar el elemento en función de preservar su salud. La manera más indicada de lograrlo es mediante la capacitación.
- Verificar periódicamente el estado del protector.
- Es fundamental la participación de los supervisores en la concientización de los empleados.

Resumen de los Elementos de Protección Personal:

- **Protección del Cráneo:** Un buen **Casco de Seguridad**, debe reunir las siguientes condiciones: máxima absorción de los golpes, livianos, cómodos, banda para sudor cómoda, que se acomode fácilmente, buen ajuste, que mantenga el equilibrio y que posea mínima conductividad eléctrica y térmica. Los operarios deberán utilizar un **Casco Clase "A"**, el cual brinda una excelente protección contra impactos, penetración y llama, opcionalmente contra salpicaduras de metal.
- **Protección de Manos:** Aproximadamente la tercera parte de los accidentes implican lesiones en dedos, manos y brazos. Los **Guantes** a utilizar podrán ser de **Materiales Sintéticos (Nitrilo)**, cuya aplicación y manejo condice con la actividad a desarrollar (trabajo con metales, ladrillos, maderas, etc.), o bien los de **Algodón** que brindan una muy buena protección pero que no deben estar expuestos a objetos calientes.
- **Protección de Pies:** Los trabajadores deberán utilizar **Calzados de Seguridad** que presenten estas características: antideslizantes, de baja densidad, de muy bajo peso, flexibles, resistentes a materiales incrustantes y que posea puntera de acero con una banda protectora para evitar la incomodidad del filo. Los calzados con suelas de Poliuretano Bidensidad, reúnen todas estas características. Eventualmente podrá utilizarse **Botas de Goma** en situaciones con presencia de agua o barro.
- **Protección Para Tareas en Altura:** A los efectos de prevenir el riesgo más importante como lo es la caída de altura, los trabajadores deberán estar provistos de **Arnés con un Cinturón de Seguridad unidos a un Cabo de Vida**, la eficacia en el uso de estos dos elementos, radica fundamentalmente en el amarre que deben poseer los mismos a una estructura fija y resistente.
- **Protección de Ojos y Cara:** Lentes de distinta resistencia contra impactos, antiparras, protectores faciales y caretas para soldaduras.
- **Protección de la Vías Respiratorias:** Mascarillas, respiradores con filtro para partículas, respiradores con filtro químico, respiradores con suministro de aire.
- **Protección Auditiva:** Los dispositivos tienen como objetivo prevenir efectos no deseados en el sistema auditivo, provenientes de estímulos acústicos. Se usarán Tapones Auriculares (intraurales) el cual se inserta en el conducto auditivo externo, o bien en el pabellón de la oreja y Cobertores (extraurales) consistentes en un par de cápsulas cubriendo el pabellón auditivo.
- **Faja Lumbar:** Como parte integrante para prevenir dolores lumbares se deberá utilizar las **Fajas Lumbares** cuya función es impedir movimientos torpes y que perjudican la columna vertebral.

Art. N° 42 – “Plan de Capacitación”: El objetivo de estas capacitaciones, es el de crear conciencia básicamente sobre las probabilidades de ocurrencia de los potenciales riesgos y/o enfermedades profesionales a las cuales están expuestos los trabajadores. De esta manera y aplicando las técnicas de trabajo seguro, lograr evitar o minimizar los mismos. Entre otros temas deberán ser abordados los siguientes:

- Normas Básicas de Seguridad.
- Política de la Empresa en Materia de Higiene y Seguridad
- Uso y Conservación de Elementos de Protección Personal
- Operación de Equipos
- Uso de Maquinarias y Herramientas
- Golpes, Cortes, Caídas y Resbalones
- Espacios Confinados
- Orden y Limpieza
- Levantamiento de Cargas
- Uso y Manipulación de Escaleras y Andamios
- Riesgo Eléctrico
- Accidentes In Itinere
- Carga Térmica – Radiación Solar – Estrés por Frio
- Primeros Auxilios
- Alerta Meteorológico
- Riesgo Higiénico.
- Medicina Preventiva
- Riesgo Contra Incendio – Plan de Contingencia.
- Estrés y Carga Mental
- Ascenso de Materiales y Herramientas – Equipos de Izaje.
- Ruidos y Vibraciones.
- Riesgo Contra Incendio – Plan de Contingencia
- Uso de Equipos de Oxicorte - Soldaduras Eléctricas.

Cabe destacar, que de los temas tratados se dejará constancia de la asistencia del personal a la actividad de capacitación, a través del registro correspondiente (Legajo Técnico), que se dispondrá para tal fin. Asimismo, se hará entrega a cada uno de los participantes de la reunión, el material teórico, dejándose constancia en el libro citado.

CAPITULO XI:

PLAN DE CONTINGENCIA:

Art. N° 43 – “Prescripciones Generales a Seguir Ante un Accidente”: Las siguientes recomendaciones son algunas de las medidas a tomar, que permiten actuar con rapidez y eficacia para el caso de que ocurra alguna emergencia en la obra.

- Todo el personal de la Contratista deberá ser informado, del nombre, domicilio y teléfono de los servicios médicos de la misma y de los Centros Asistenciales próximos a los lugares de trabajo donde se trasladarán los posibles accidentados.
- En el obrador y en lugar visible, se colocará una lista con dichas direcciones y teléfonos.
- El Jefe de Obra y cada uno de los capataces tendrá un idéntico listado en una tarjeta plastificada, que portarán en su bolsillo durante toda la jornada de trabajo.
- Ante un accidente se deberá actuar rápidamente pero con serenidad.
- Cuando hay varios heridos es necesario identificar los que necesiten ayuda en primer término. Debe ser tratada ante todo la asfixia y la hemorragia.
- En caso de ser posible es preferible que el personal médico se desplace al lugar del accidente, debiendo esperar su llegada antes de emprender el transporte del herido.
- Se dará de inmediato aviso al Servicio de Higiene y Seguridad y al Servicio Médico de la Contratista y a la Inspección de la Obra.

Art. N° 44 – “Primeros Auxilios”: Se dispondrá en la obra de un botiquín de primeros auxilios compuesto por productos de venta libre, acorde a los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores. Dicho botiquín contendrá como mínimo:

- Apósitos, vendas elásticas, gasas esterilizadas, algodón y cinta adhesiva.
- Tijera con puntas redondeadas.
- Termómetros, pinzas de depilar, jabón líquido antiséptico.
- Frasco de alcohol, agua oxigenada, tintura de Yodo.
- Antidiarreico (pastillas de carbón).
- Analgésicos con ibuprofeno, paracetamol o aspirinas.
- Gotas para el oído.

Si se produjera algún accidente, el responsable técnico de la obra (Director Técnico o Capataz), deberá seguir con el siguiente plan de contingencia:

Accidentes con Características Leves:

- **Tranquilizar a la persona.**
- **Lesión en Ojos:** Colocar a la persona en una posición cómoda, no intentar sacar ningún objeto que haya entrado, colocar un apósito y una venda sin hacer presión.
- **Lesión en Boca y Dientes:** Colocar apósitos doblados dentro de la boca o en el espacio dejado por el diente, tomar el diente colocarlo en agua y trasladar junto con el operario al dentista.
- **Efectos del Calor:** Trasladar a la persona a un lugar fresco y que circule aire, aflojarle la ropa, darle agua de beber y si no mejora trasladarlo al centro de emergencia.

Accidentes de Características de Consideración:

- **Fracturas:** Inmovilizar el miembro fracturado, trasladar a la víctima al hospital.
- **Amputaciones:** Controle el sangrado, envolver las partes amputadas en gasa o tela limpia, en una bolsa y luego en hielo, llevar a la persona de inmediato al hospital.

De presentarse algún accidente como los descriptos anteriormente, o bien caídas, electrocución o incendio, se deberá seguir con el siguiente procedimiento:

- Trasladar a la víctima al centro asistencial más cercano.
- Trasladar al accidentado de ser necesario al centro asistencial designado por la ART.
- Informar en forma inmediata al responsable de la empresa.
- Denunciar el accidente a la ART, llenar el formulario de denuncia de accidentes y solicitar el N° de siniestro asignado.

Art. N° 45 – “Incendio y/o Explosión”: El conocimiento del fuego, de los productos de combustión y de los agentes extintores resulta fundamental para poder evitar accidentes, o llegado el caso utilizar los elementos apropiados para poder dominar un incendio.

Para que un fuego se inicie es necesario la presencia de tres factores: comburente (oxígeno del aire), combustible y una fuente de calor. El fuego se extingue, desaparece o se acorta alguno de estos tres elementos.

A tal efecto las acciones correctas tendientes a la prevención y control incluirán:

- Restricción de quema de material.
- Identificación, almacenamiento, manejo y uso adecuado de materiales y líquidos inflamables.
- Ubicación de los equipos de extinción contra incendios (matafuegos) en sectores cercanos a las áreas de trabajo.

- Los equipos de matafuegos serán de Polvo Químico Triclase ABC de 10 kg. Exija que el servicio de mantenimiento de extintores controle el estado de los accesorios de los mismos (manómetros, mangueras, caño de pesca, etc.) y que realice la prueba hidráulica correspondiente.
- Adecuado orden y limpieza de la obra, ubicando los desperdicios y restos del material en contenedores.

Teniendo en cuenta las tareas desarrolladas por la Empresa, las clases de fuego que potencialmente podrían ocurrir son 3 (tres):

Fuego Clase A: Se produce por la presencia de materiales como: madera, papel, goma, cartón y desperdicios en general.

Fuego Clase B: Se origina por la presencia de combustibles líquidos inflamables como nafta, gas oil, pinturas, grasas o gases inflamables como gas natural o envasado, propano, butano, etc.

Fuego Clase C: Se produce en elementos energizados eléctricamente por ejemplo: tableros, motores, transformadores, compresores, etc.

Extintores:

Agua: Es adecuado para extinguir fuegos Clase A.

Espuma: Es adecuado para extinguir fuegos Clase A y B.

Polvo Químico Triclase: Es adecuado para fuegos Clase A, B y C.

Tácticas de Combate Contra el Fuego: Tener en cuenta que el matafuego es el primer recurso contra el fuego, pero para poder hacer uso del mismo y dominar el fenómeno, es necesario detectarlo en su inicio. Considere que una persona no puede recorrer más de 15 metros hasta alcanzar un extintor. Asimismo se debe tener identificado los mismos y el acceso no debe dificultarse por ningún obstáculo. Tener presente su adecuado mantenimiento (manómetros, asientos, mangueras, caño de pesca, etc.) y realizar las pruebas hidráulicas correspondientes.

A continuación, se detalla el procedimiento a seguir según el orden de importancia, por el encargado principal (jefe de cuadrilla) y/o el resto del personal afectado.

a) **Utilización de Matafuegos:**

- Dirija su ataque (con matafuego o agua) a favor del viento.
- Cuando se trate de extinguir el fuego en combustibles líquidos, comience atacándola por la base y la parte delantera. Dirija el chorro evitando salpicaduras y derrames.
- Considere que es preferible utilizar varios extintores al mismo tiempo que emplearlos uno tras otro.
- Cuando se trate de escapes de gas, se deberá dirigir el chorro hacia la válvula o sector de escape, nunca hacia el extremo de la llama.
- Cuando se trate de extinguir el fuego en instalaciones eléctricas ataque principalmente en forma lateral y luego directamente sobre el sector comprometido con movimientos rápidos.
- No abandone el lugar del siniestro sin cerciorarse que el fuego ha sido extinguido. Este atento a una posible reignición.
- Si advierte que no podrá controlar fácilmente el fuego, solicite ayuda de inmediato a los bomberos.

b) **Dar aviso al Cuerpo de Bomberos (T.E.: 100) y/o Policía (T.E.: 911) y/o Centro Asistencial (T.E.:107),**

c) **Liberación del Lugar:** El jefe de cuadrilla verificará que todos aquellos personales propios o terceros que no cumplan con tareas específicas se retiren del lugar. Asimismo, se procederá de inmediato a evitar que terceros puedan acercarse al lugar del incidente.

- d) **Notificar a las Autoridades de la Empresa:** Tarea que estará a cargo del Jefe de Cuadrilla o bien del Encargado General de las Tareas.

Art. N° 46 – “Eventos Climatológicos”: Si bien los sistemas de alerta meteorológico pueden dar una información con cierto grado de precisión, los cambios de temperatura y vientos provenientes de direcciones variables pueden ocasionar tormentas imprevistas. Ante esta situación se deberá tener presente el siguiente Plan de Alerta Meteorológico.

- Ante la presencia de situaciones de un frente de tormenta en la región, se deberá solicitar la información pertinente antes del inicio de las actividades.
- De surgir un fenómeno no previsto, el Jefe de Cuadrilla cesará las tareas en forma inmediata, procediendo a retirar maquinarias, herramientas, equipos y demás llevándolos a sitios estratégicos como galpón o lugar cerrado, salvaguardando la seguridad de los trabajadores y terceros.
- De no poder retirar los elementos descriptos precedentemente, se deberá priorizar la vida de los operarios.
- El personal permanecerá dentro del lugar cerrado y protegido hasta tanto persistan las fuertes inclemencias. De tener abandonar el área, lo harán teniendo en cuenta el estado de la calzada a baja velocidad, sin detenerse con las luces reglamentarias y en comunicación constante con las autoridades de la empresa.
- De surgir algún tipo de accidentes o descompensación del personal, se asistirá en forma inmediata comunicándose con los bomberos, policía o centro asistencial más cercano. De no lograr la asistencia requerida, el Jefe de Cuadrilla evaluará la situación y a su criterio podrá trasladarlo al servicio de medicina, aún si las inclemencias meteorológicas fuertes persistan.

Art. N° 47 – “Accidentología Vial”:

Accidentes en Ruta: Al respecto debe considerarse lo siguiente:

Características de la Ruta: Siempre hay que estar atento a las condiciones del terreno por el que se viaja, las cuales varían a cada instante. Es posible que en determinados horarios se produzca mayor tránsito vehicular, por lo tanto se recomienda evitarlos o bien tomar conciencia de lo que ello significa. **Aunque muchas veces el conductor conozca perfectamente la ruta, su condición momentánea es muy cambiante.**

Situaciones Climáticas: La lluvia y la niebla, son situaciones de peligro frente a las cuales se debe reducir la velocidad, considerando la disminución en la visibilidad y capacidad de frenado. En el caso de la niebla o neblina, esta condición es la causante de las mayores tragedias carreteras y si se encuentra mezclado con humo, su peligrosidad se multiplica. **En este caso se debe disminuir la velocidad en forma inmediata, junto con encender toda clase de luz disponible, sea de día o de noche.**

Estado del Vehículo: Sea precavido, controle los mecanismos del vehículo, instrumentos y componentes de protección. Verifique regularmente lo siguiente:

- Estado de los neumáticos (inclusive el de auxilio).
- Niveles de aceite y agua.
- Nivel de agua destilada de la batería y líquido de frenos.
- Condición mecánica del sistema de frenado.
- Luces (sin olvidar las interiores).
- Dirección.
- Bocina.
- Pérdidas de agua, aceite o combustible.

Aptitudes al Conducir:

- Coloque sus manos imaginando las 10 y 10 de las agujas del reloj y flexione levemente los brazos, sin rigidez, de ese modo evitará cansancio y podrá maniobrar mejor.
- Colóquese permanentemente el Cinturón de Seguridad.
- El aire viciado es perjudicial, renuévelo cada tanto.

- No se acerque demasiado al vehículo que va delante de Ud., mantener una distancia prudencial le permitirá resolver una situación imprevista, producida por quien lo antecede.
- Deténgase ante síntomas de cansancio.
- No ingiera alcohol. Si toma medicamentos (estimulantes o tranquilizantes), no conduzca.
- Fumar además de enrarecer el ambiente interior del vehículo, perjudica la percepción visual.
- No utilice teléfonos celulares.

Conducción Nocturna: Manejar de noche es una práctica potencialmente peligrosa que exige mayores precauciones que la conducción diurna. Los descuidos, los vehículos tuertos o con los faros mal alineados, los animales sueltos, son las principales causas de accidentes nocturnos. Las luces permiten ver hasta una distancia de 35 metros, cuando la distancia mínima necesaria para reaccionar aplicando los frenos es de aproximadamente 50 metros a una velocidad entre 80 y 100 km/hora, siempre que los neumáticos y las condiciones de la calzada sean óptimas. Otra cuestión a tener en cuenta, es que durante la noche no funciona la visión periférica, que es la facultad humana de ver objetos a casi 180 grados, aun sin ser conscientes de ello.

Los peligros frecuentes que esta práctica trae aparejado son los siguientes:

- **La Somnolencia:** Es uno de los estados más habituales que se producen durante la conducción nocturna y suele ser la causa de aquellos accidentes aparentemente inexplicables: provoca pesadez y torpeza de los sentidos, visión borrosa, mayor sensibilidad a las distracciones y errores en la percepción de la velocidad. Sus causas más habituales son la ingestión de alcohol, drogas, medicamentos o comidas abundantes, cansancio, depresión, monotonía del camino o cambios en las condiciones ambientales de la cabina. La somnolencia puede provocar en el conductor que se quede literalmente dormido o caiga en el llamado sueño blanco, que consiste en dormir con los ojos abiertos.
- **El Encandilamiento:** Cuando los vehículos vienen de frente, producen un estímulo retinal que deteriora la capacidad visual temporalmente y cabe señalar en ese caso, la edad constituye una cualidad que puede aumentar el riesgo, dado que cuanto mayor es el conductor, mayor tiempo requiere para recuperarse de esta situación. Para disminuir el peligro, se recomienda no mirar de frente las luces del otro vehículo y dirigir la mirada hacia el lado derecho de la calzada. Es necesario reducir la velocidad y si el deslumbramiento hace perder la visión, detenerse en forma segura hasta recuperarla. En los días de lluvia se requiere especial atención, ya que el efecto de encandilamiento es doble por reflexión de la luz sobre la calzada mojada.

Recomendaciones:

- Interrumpir el viaje como mínimo cada 200 km o cada 2 horas.
- No tomar medicamentos que generen somnolencia, comer en forma liviana y no ingerir alcohol.
- Tener siempre una ventilación adecuada y evitar las temperaturas elevadas en el vehículo.
- Evitar malas posturas o ropa que dificulte la circulación sanguínea.
- En caso de tener sueño, detenerse a descansar en un lugar seguro (estación de servicio o puesto de peaje).
- Circular por debajo de la velocidad límite.
- No encandilar ni establecer una lucha de luces si el vehículo que viene de frente no baja las luces, ya que la situación puede ser muy peligrosa para ambos.
- Conducir con parabrisas limpio por fuera y por dentro para evitar el deslumbramiento, limpiar el cristal de los faros y no colocar acrílicos o plásticos sobre ellos.
- En caso de realizar una maniobra de sobrepaso, indicarlo con la luz de giro.
- Reducir la intensidad de la luz del tablero y tratar de no encender la luz interna del vehículo.
- Planificar el viaje, ya que por la noche es más difícil identificar calles o señales.

Art. N° 48 – “Plan de Evacuación y Acciones Complementarias”: Consiste en la salida organizada de todos los operarios de la zona de obra. A continuación, se detalla el **Protocolo de Seguridad** a seguir desde el momento que se detecta el siniestro, las acciones a

ejecutar en lo inmediato (desconexión de energía eléctrica, uso de matafuegos, etc.), la evacuación propiamente dicha y la recepción de las Brigadas de Emergencia (Bomberos, Policía, Ambulancias, etc.).

Protocolo de Seguridad de Evacuación:

- 1.- El trabajador o grupo de compañeros que advierta el siniestro, inmediatamente dará la señal de **evacuación** a todos los ocupantes del lugar, procediendo al mismo tiempo a desconectar las herramientas energizadas o bien retirar las unidades de trabajo.
- 2.- En forma **ordenada y rápidamente** se procederá a desalojar el lugar, hacia el **espacio exterior seguro** (punto de encuentro o concentración).
- 3.- Las vías de evacuación estarán **liberadas de obstáculos** tales como herramientas, materiales de trabajo, etc., para lo cual debe prevalecer las consignas de Orden y Limpieza.
- 4.- En el lugar de encuentro exterior se efectuará el **recuento de los compañeros**.
- 5.- Personal con la capacitación correspondiente, supervisarán los pasos expresados precedentemente y procederán al uso de extintores portátiles (matafuegos) en situaciones que así lo amerite entre otras:
 - Tener que liberar de fuego la zona de paso.
 - Compañeros que puedan estar en contacto con el fuego.
 - Si el siniestro es de poca magnitud y la intervención evitará riesgos mayores.

Es importante destacar que todos los trabajadores deben conocer e informarse del Plan de Contingencia. A tal efecto es fundamental realizar simulacros (al menos una vez al año) con el fin de verificar la eficacia de la puesta en práctica del mismo (tomar los tiempos de evacuación por ejemplo) y por ende detectar los posibles errores y modificarlos.

Art. N° 49 – “Plan de Confinamiento”: Consiste en permanecer organizadamente dentro de algún lugar seguro (local comercial, estación de servicio, casilla, etc.), ante situaciones de peligro exterior (hechos delictivo, atentado, fuego, etc.). Básicamente lo que hay que hacer en estos casos es encerrarse, situarse en el lugar más alejado del peligro y pedir de inmediato ayuda exterior (policía, bomberos, servicio de emergencia, etc.) y esperar sus instrucciones.

Art. N° 50 – “Plan de Rescate”: De producirse algún tipo de complicaciones en el personal (descompensaciones del operario) o logístico de las acciones instrumentadas (fallas de alguna de las partes del Protocolo de Seguridad), se procederá de inmediato a socorrer a la víctima, tener en cuenta que los primeros minutos son fundamentales para no provocar trastornos con consecuencias mayores.

Para cumplir con lo expresado precedentemente, el Supervisor de los Trabajos (Jefe de Obra) deberá llevar a cabo una serie de medidas:

- 1 – Verificar que el accidentado este consiente y sin procesos de pánico, en este caso podrá iniciar su propio Auto Rescate.
- 2 - Si la víctima no está consiente, iniciar inmediatamente un proceso de rescate con la colaboración de los compañeros, para lo cual se debe tener en cuenta los conceptos vertidos precedentemente, a lo que habrá que sumarle la asistencia de al menos 2 (dos) compañeros para poder sujetar y trasladar al accidentado en forma lenta y sin producir daños colaterales.
- 3 - Mientras se llevan a cabo las tareas de salvamento, el jefe de Obra dará aviso inmediatamente a los Servicios de Emergencia (bomberos, policía, hospital, etc.) y procederá a liberar la zona de terceros y vehículos cercanos para favorecer el traslado de la víctima al centro asistencial más cercano.

ANEXO IV

“CONTROL Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE”

CAPITULO XII:

CONSIDERACIONES GENERALES:

Art. N° 51 – “Introducción”: La presente especificación tiene por finalidad fijar las normas y conductas a seguir para cumplir con los estudios ambientales- Estudio de Impacto Ambiental- desarrollados para la materialización de la obra a ejecutar.

El Contratista debe cumplir con lo establecido en la Ley Provincial N° 11.717 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Decretos Reglamentarios N°1844/02 y N°153/25, normas complementarias y particularmente las condiciones que para la ejecución de la obra se establezcan en las Resoluciones y los Dictámenes que emita la Autoridad Provincial como resultado del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Estas normas deberán ser consideradas como requisitos de cumplimiento obligatorio por parte de El Contratista, en la planificación para ejecución de la Obra, la presentación de detalles constructivos según secuencia de avance de la construcción, pruebas de recepción e instrucciones para la operación y el mantenimiento de la obra, lo cual deberá ser tenido en cuenta en la elaboración de la Oferta.

Art. N° 52 – “Requerimientos generales a Considerar por el Oferente”: El Contratista deberá cumplir con las observaciones, requerimientos o sanciones realizadas por las autoridades y organismos de control, nacionales, provinciales y/o municipales, asumiendo a su exclusivo cargo los costos, impuestos, derechos, multas o sumas debidas por cualquier concepto. El Contratista, tendrá la obligación de cumplir con lo indicado en los puntos precedentes, no aceptándose por estos conceptos y bajo ninguna circunstancia, la solicitud de pagos adicionales ni de ampliación de los plazos de entrega de la Obra.

El Contratista deberá mantener indemne a El Comitente frente a cualquier reclamo judicial o extrajudicial por incumplimiento de la reglamentación ambiental en las tareas a su cargo. A partir del momento de inicio del Contrato, El Contratista será responsable del análisis y evaluación de los datos climáticos, con el objeto de establecer mecanismos de alerta, que resulten necesarios para adoptar medidas que eviten afectaciones a las obras, corriendo a su exclusivo riesgo los potenciales daños a las obras por contingencias climáticas.

Art. N° 53 – “Responsable ambiental”: El Contratista designará un profesional con título universitario como Responsable Ambiental, el que tendrá a su cargo el cumplimiento de los requerimientos ambientales durante la totalidad de las etapas de la Obra.

El Responsable Ambiental actuará como interlocutor en todos los aspectos socio ambiental entre el Contratista, las Autoridades Competentes y el Comitente

El Contratista será exclusivo y único responsable por los daños producidos a terceros por incumplimiento de estas especificaciones; por lo tanto deberá hacerse cargo de toda erogación económica y resarcimiento necesarios por tal causa.

Son tareas del Responsable Ambiental, sin que esto constituya una enumeración taxativa:

- Eleva a la Inspección informes mensuales con detalle del grado de avance y de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y de las especificaciones técnicas ambientales generales y de las particulares, si corresponden.
- Verificar el cumplimiento del Plan de Monitoreo exigido.
- Comunicar a la Inspección antes de las 12 hs. de producido el hecho, toda contingencia ocurrida indicando sitio, origen, descripción, consecuencias, medidas adoptadas y resultados obtenidos.
- Conservar en obra el Registro de las Contingencias ocurridas para su consulta por parte de la Inspección y de las autoridades competentes provinciales o municipales.
- Implementar y conservar el registro de las operaciones de los Residuos Peligrosos.

Art. N° 54 – “Permisos Ambientales”: El Contratista desarrollará las gestiones necesarias para obtener los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos necesarios para la construcción y operación de la obra, o de aquellos recursos o bienes que transitoriamente resulten afectados por razones constructivas, incluyendo equipamientos e infraestructura de servicios. A tal fin está

facultado para contactar con las autoridades, concesionarios o propietarios para obtener los permisos respectivos o en el evento de resultar necesaria una modificación a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.

El Contratista deberá presentar a la Inspección un programa detallado y un plan de manejo de todos los permisos y licencias requeridos para la obra que no sean suministrados por el Comitente y que se requieran para ejecutar el trabajo. Los costos de todas las acciones, permisos, explotaciones y declaraciones, deberán ser incluidas dentro de los gastos generales del Contratista, no recibiendo pago directo ninguno por estos conceptos.

Los permisos que debe obtener El Contratista comprenden, sin que esto constituya una enumeración taxativa y de corresponder, los siguientes permisos operativos para la ejecución de la obra:

- Permiso para la explotación de préstamos de suelos. Otorgado por el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático y el Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe.
- Permisos de captación de agua. Solicitado al Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe.
- Permiso de descarga de Planta Potabilizadora. Otorgado por el Ministerio de Obras Públicas y por el Ministerio de Ambiente y Cambio de la Provincia de Santa Fe.
- Permiso para el establecimiento de campamentos y obradores. Otorgado por la Comuna o Municipalidad pertinente.
- Permiso de extracción de Arenas. Otorgado por la Secretaría de Recursos Hídricos (Ministerio de Obras Públicas) y Minería (Ministerio de Desarrollo Productivo).
- Manejo de residuos peligrosos. Inscripción como generador temporario de residuos peligrosos en el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe.
- Transporte y disposición final de residuos peligrosos por empresa habilitada.
- Manejo de residuos industriales no peligrosos. Inscripción como almacenador transitorio de residuos industriales no peligrosos en el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe.
- Permiso para continuar la construcción después de producidos hallazgos relacionados con el Patrimonio Cultural, incluidos yacimientos arqueológicos y paleontológicos.
- Inscripción de boca de expendio de combustibles líquidos en la Secretaría de Energía del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
- Recolección y disposición de residuos asimilables a urbanos. Otorgado por la Comuna o Municipalidad pertinente.
- Permisos para cierre temporal y desvíos de accesos a propiedades privadas, o construcción de vías de acceso vecinales. Otorgado por la Comuna o Municipalidad pertinente.
- Autorización de uso de recipientes y aparatos sometidos a presión – Ley Provincial N°1373 y decretos reglamentarios.
- Permiso para tala, poda, raleo o escamonda otorgado por organismo con competencia del Ministerio de ambiente y Cambio Climático.

El Contratista deberá acatar todas las estipulaciones y deberá cumplir con todos los requisitos de cada permiso otorgado, sujetando la ejecución de las obras a las resoluciones y dictámenes que emitan las autoridades provinciales y municipales competentes. Será su responsabilidad todo retraso en la Obra, por trámites de permisos.

CAPITULO XIII:

PLAN DE GESTION AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA (PGAc):

Art. N° 55 – “Consideraciones Generales”: El Contratista desarrollará y ejecutará un Plan de Gestión Ambiental específico para la etapa de construcción (PGAc) basado en las presentes Especificaciones, en las recomendaciones de los Estudios Ambientales y en las condiciones de autorización que pudieran haber establecido las autoridades provinciales y/o municipales competentes. El PGAc debe ser presentado por el Contratista a la Inspección dentro de los 15 (quince) días corridos posteriores a la firma del Contrato.

El PGAc debe contener todas las medidas de manejo ambiental específicas para las actividades directa e indirectamente relacionadas con la construcción, tales como: selección de los sitios para el campamento, el obrador, las instalaciones auxiliares, préstamos de materiales, explotación de yacimientos ó canteras, instalación y operación de la planta de materiales, instalación y operación de la maquinaria, de la capacitación del personal, de los insumos requeridos para efectuar la obra propuesta, movimiento de suelos, cruces de cauces de agua, almacenamiento de combustibles, plaguicidas, pinturas y desengrasantes, manejo y disposición de residuos de cualquier naturaleza y en cualquier estado de agregación y la fase de abandono, y cualquier otra acción inherente a la etapa constructiva. Este PGAc deberá estar acompañado por un cronograma realizado de acuerdo con el cronograma de obra.

El PGAc tiene por objeto detallar en el sitio de obra los procedimientos y metodologías constructivas y de control, que permitan garantizar la ejecución de los trabajos con el mínimo impacto ambiental posible. Se establece en el punto siguiente una guía para su elaboración, la que deberá estar en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente citada en el art.51.

Para el diseño del PGAc, se procederá a la desagregación del proyecto en sus actividades, a fin de identificar el riesgo ambiental y los posibles impactos que involucra cada una de ellas para poder ajustar las correspondientes medidas y procedimientos de manejo ambiental tendientes a prevenir o mitigar dichos riesgos e impactos negativos, en la etapa de construcción.

El PGAc deberá contener, al menos, los siguientes Programas:

- A. Programa de Capacitación.
- B. Programa de Acción.
- C. Programa de Contingencias.
- D. Programa de Seguimiento.
- E. Programa de Comunicación.

Art. N° 55. A– “Programa de Capacitación”: Se considera a la capacitación y al entrenamiento como actividades fundamentales en todas las etapas del proyecto, incluida la fase de admisión de personal (inducción ambiental). Se llevará a cabo en forma verbal y escrita.

El Contratista debe proporcionar capacitación y entrenamiento acerca de procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento del PGAc de la Obra contratada.

El Contratista debe presentar el Programa de Inducción y Capacitación en protección ambiental y todo lo concerniente a Higiene y Seguridad de la Obra, para todo su personal y el de sus Subcontratistas, indicando el número de horas hombre de capacitación ofrecida, un cronograma con las fechas de ejecución, el temario y las herramientas a emplear. Durante la ejecución del contrato, debe mantener registros actualizados de las inducciones y capacitaciones realizadas. Ningún personal del Contratista o Subcontratista puede ingresar al sitio de trabajo sin haber recibido previamente la inducción y capacitación en protección ambiental.

Art. N° 55. B– “Programa de Acción del PGAc”: El Programa de Acción establece el conjunto de actividades que han de garantizar la eliminación, prevención o control de los riesgos e impactos negativos ambientales. El Programa debe contener mínimamente los siguientes capítulos:

Control de Contaminación

Agua y líquidos residuales:

- Tratamiento de líquidos residuales de operación (campamento, obrador y mantenimiento de equipos, entre otros).
- Control de sedimentos.
- Prevención de descarga de materiales en cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas, canales de riego).

Aire:

- Control de emisión de material particulado por el tránsito, movimiento de suelos, acopios, obradores, plantas de elaboración de concreto asfáltico u hormigón.
- Control de emisión de fuentes móviles.
- Control de ruido.

Fauna:

- Control de caza, pesca, transporte, tenencia y comercio de especímenes de la región. Inventario de las especies faunísticas que resultaran atropelladas, indicando la especie, progresiva, fecha y horario (diurno o nocturno) del suceso.

Flora:

- Control de tala poda, raleo, escamonda y utilización de especies forestales (en particular de especies protegidas).
- Prevención y control de incendios forestales.
- Gestión, manejo y control de extracción de árboles.

Suelo:

- Gestión, manejo y disposición de residuos de cualquier naturaleza y en cualquier estado de agregación.
- Control de actividades que generen erosión.
- Control de movimientos de suelo.
- Control y gestión de yacimientos y canteras.

Art. N° 55. C– “Programa de Contingencia del PGAc”: El CONTRATISTA deberá elaborar y presentar para su aprobación a la INSPECCIÓN, un Programa de Contingencias para atender emergencias, orientado a preservar la integridad de todas las personas que por cualquier circunstancia estén relacionadas con la obra, incluyendo trabajadores, visitantes, comunidad y recursos naturales. Asimismo debe propender a preservar los bienes y activos de los daños que se les puedan causar como consecuencia de accidentes, teniendo en cuenta no sólo su valor económico, sino también su valor estratégico para la obra y para la comunidad en general.

El Programa debe identificar las fuentes de riesgo y los principales elementos vulnerables potencialmente afectables, y definir claramente el curso de acción en caso de emergencia, incluyendo circuitos de comunicación y aviso.

El Programa debe considerar como mínimo:

- Disminución o control de los riesgos de acuerdo a las actividades ejecutadas o a desarrollar en la obra.
- Disminución o control de los riesgos para eventos extraordinarios (fuertes inclemencias climáticas, inundaciones pluviales y/o fluviales).
- Facilidades para evacuación parcial o total de los frentes de trabajo y de las instalaciones temporales en cualquier momento, de todo el personal de la obra y de la comunidad.
- Facilidades y medios para rescate de personas ubicadas en cualquiera de los frentes de trabajo o instalaciones temporales.
- Atención de primeros auxilios.
- Protocolo en situación de emergencia.

Asimismo debe protegerse al ambiente de los riesgos de contaminación y daños asociados directa o indirectamente con las actividades de la etapa constructiva, incluyendo:

- Derrames de sustancias peligrosas sobre el suelo o fuentes de agua.
- Emisiones atmosféricas.
- Manipulación, transporte y disposición de sustancias peligrosas
- Incendios.
- Accidentes viales

El CONTRATISTA deberá establecer una planificación de las acciones a realizar en los simulacros de emergencia y evacuación de cada uno de los campamentos, obradores y frentes de obra, los cuales deben realizarse cada 180 días. El contratista notificará a la INSPECCIÓN al menos con una semana de anterioridad la realización del simulacro. Una vez realizado, el CONTRATISTA deberá entregar a la INSPECCIÓN la evaluación y acta del simulacro.

Asimismo, deberá considerarse las emergencias o contingencias que pudieren presentarse en la fase de desmovilización y restauración o fase de abandono.

Art. N° 55. D– “Programa de Seguimiento”: Tiene por objetivo detectar y corregir oportunamente las posibles fallas en la PGAc. El Contratista debe establecer los mecanismos y acciones que permitan un adecuado seguimiento del PGAc.

Las actividades mínimas a desarrollar son:

- Monitoreo.
- Inspecciones.

- Informes.

El responsable de ejecutarlo será el Contratista, el que deberá entregar un Informe Mensual acerca de los componentes y variables a que se les realice el seguimiento, suministrando los análisis, ensayos en laboratorios debidamente certificados, y el informe de auditoría incluyendo fotografías fechadas, firmado por el Responsable Ambiental y el Representante Técnico del Contratista.

Los citados Informes serán remitidos por el Contratista a la Inspección, conteniendo el avance y estado de cumplimiento del PGAc y un resumen de los incidentes y accidentes ambientales y laborales, con anexos que ilustren los problemas presentados y las medidas propuestas y/o adoptadas al respecto. Toda la información proporcionada por El Contratista tendrá el carácter de Declaración Jurada.

Monitoreo ambiental:

El monitoreo es el conjunto de actividades que permiten calificar las modificaciones de parámetros ambientales. El Contratista debe programar muestreos a los efectos de garantizar la buena operación de sus tecnologías de construcción, tratamiento de aguas para consumo humano y vertidos de líquidos residuales de distintas actividades.

El Contratista elaborará un Plan de Monitoreo, como parte del Programa de Seguimiento del PGAc.

El Plan de Monitoreo permitirá, a través de muestreos y mediciones, detectar tempranamente las modificaciones desfavorables en las condiciones de los componentes ambientales: atmósfera, suelo, agua, flora y fauna, social (patrones sociales y culturales) y paisaje, como referentes esenciales para el área del proyecto.

A continuación se enumeran, por componente ambiental afectado y por posible impacto, cuáles son las variables o indicador de seguimiento y la frecuencia de los análisis y /o informes que como mínimo se deberá presentar en el plan de monitoreo ambiental. En el caso de que se presenten discrepancias, para este Plan, entre lo que se exige en estas Especificaciones y las Normas de aplicación en la materia; se adoptará lo que establezcan estas últimas, previa notificación y autorización de la Inspección.

Componente ambiental: **ATMÓSFERA**

Impacto: **Contaminación atmosférica de las plantas fijas de mezclas.**

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Control de emisión de polvo	Partículas en suspensión	Mensual
Humedecer las superficies a excavar para evitar partículas suspendidas en la atmósfera	Análisis de PM 10. El mismo no será necesario siempre que la distancia de los sitios generadores de material particulado sea de más de 500 metros de cualquier receptor sensible (residenciales o urbanizaciones)	Mensual

Impacto: **Ruido**

Objetivo: Desarrollar un programa de seguimiento de ruido mediante evaluación de las fuentes de emisión diurna de presión sonora en áreas pobladas.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Control de equipos y horarios de trabajo	Ruidos molestos según Norma IRAM N°4.062/01. Límite del nivel sonoro según Res. 295/03- Anexo V	Mensual

Componente ambiental: **SUELO**

Impacto: **Contaminación del suelo por residuos peligrosos.**

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento y eficiencia de los planes de manejo de residuos peligrosos.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Gestión de Residuos Peligrosos. Colocación de recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos debiendo cumplirse las normativas provinciales respecto a la gestión de residuos peligrosos.	Volúmenes de residuos peligrosos generados. Número de recipientes usados. Nivel de limpieza del campamento expresado en porcentaje. Existencia de Manifiestos y Certificados de transporte y disposición final de residuos peligrosos según normativa.	Mensual
Al terminar la obra se deberá limpiar el terreno y acondicionar el suelo con la capa del suelo removida para el montaje del campamento.	Volumen y localización del suelo removido.	Única vez, al abandono de las instalaciones.

Impacto: **Contaminación del suelo por sustancias peligrosas.**

Objetivo: Disponer de un programa de seguimiento de la contaminación del suelo por hidrocarburos en el marco del Plan de Abandono de las instalaciones.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Auditoría de cierre y abandono de áreas de obrador, campamento y planta de mezcla	Registro fotográfico previo a la ocupación de las áreas para campamento, obrador y plantas de elaboración; y posterior al abandono. Muestreo de suelo en los puntos más expuestos a derrames de hidrocarburos. Análisis de HTP en superficie y a 20 cm de profundidad, al menos 1 punto de muestreo por cada 50 m ² en las áreas más expuestas.	Única vez, al abandono de las instalaciones.

Impacto: **Contaminación del suelo por residuos no peligrosos.**

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento y eficacia del plan de manejo de residuos asimilables a domésticos.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Gestión de residuos asimilables a domésticos	Volúmenes de residuos recolectados. Número y depósito de recipientes usados. Existencia de remitos de entrega al centro de disposición de residuos domiciliarios autorizado.	Mensual

Impacto: **Erosión**

Objetivo: Verificar la eficiencia de las medidas destinadas a evitar el desarrollo de procesos erosivos.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Parámetros de Diseño y obras de control de la erosión	Porcentaje de superficie erosionada en taludes y contrataludes.	Trimestral

Componente ambiental: **AGUA**

Impacto: **Contaminación de aguas superficiales por obradores, plantas, campamentos u obras previstas sobre cauces.**

Objetivo: Desarrollar un programa de monitoreo de la calidad de agua superficial.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA

Control de disposición de efluentes líquidos y sólidos. Criterios para la explotación de agua para la obra	Temperatura, DBO; DQO, pH, conductividad, turbiedad, SST e hidrocarburos totales. Evaluación de parámetros a partir de normativa provincial aplicable. Georeferenciar sitios de muestreo	Trimestral

Impacto: Contaminación de aguas subterráneas.

Objetivo: Desarrollar un programa de monitoreo de la calidad de agua subterránea.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Control de disposición de efluentes líquidos y sólidos. Criterios de explotación de agua para la obra. Gestión de residuos y sustancias peligrosas; disposición de efluentes cloacales en obradores	pH- Coliformes Totales/ Fecales, conductividad, Hidrocarburos Totales. Evaluación de parámetros a partir de normativa provincial. Georeferenciar sitios de muestreo.	Trimestral

Impacto: Modificación del drenaje natural

Objetivo: Minimizar las alteraciones sobre el drenaje natural

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Suavizar pendientes de corte y rellenos.	Registro fotográfico antes y después de la acción.	Mensual

Componente ambiental: **FLORA Y FAUNA**

Impacto: Muerte de animales en área operativa.

Objetivo: Desarrollar un sistema de registro de animales siniestrados. Verificar la efectividad de las medidas de protección de la fauna.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Inducción ambiental. Capacitación del personal indicando los efectos de la caza furtiva sobre la fauna	Cantidad de horas –hombre utilizadas en la capacitación.	Mensual
Registro de atropellamiento de fauna	Registro de animales atropellados discriminando especie, contexto y ubicación del hallazgo.	Mensual

Impacto: Destrucción de la cobertura vegetal.

Objetivo: Establecer mecanismos para verificar el cumplimiento de las medidas destinadas a evitar la pérdida y recomponer la cubierta vegetal.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Separación, conservación y reposición de suelos orgánicos	Áreas descubiertas y tiempo de permanencia en ese estado (desnudas). Grado de cumplimiento de la medida. Ejecución del movimiento de suelo Porcentaje de revegetación en las áreas recubiertas (% cubierto por vegetación)	Mensual
Prohibir la realización de fuegos y fogatas por los riesgos de	Número de fuegos detectados. Total de personas capacitada para evita este	Trimestral

propagación de fuego y destrucción de la cobertura vegetal(tanto natural como artificial)	impacto y frecuencia de capacitación.	

Componente ambiental: **SOCIAL**

Impacto: **Reducción de la seguridad vial.**

Objetivo: verificar la eficacia de las medidas destinadas a conservar/incrementar la seguridad vial.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Señalización para el control de la velocidad. Capacitación del personal Folletería a entregar	Registro de accidentes viales ocurridos, con detalles del lugar, hora, cantidad de personas involucradas y motivo aparente. Modo de intervención de la contratista (aviso, corte, etc.).	Mensual

Impacto: **Molestias a frentistas, pobladores y usuarios.**

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del Plan de Comunicación Social consolidar su sistema de registro.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Plan de comunicación social. Medidas de señalización preventiva. Inducción Ambiental al personal.	Registro de consultas, denuncias y reclamos recibidos por el referente para la comunicación de la empresa con la comunidad, según se defina en el Plan de Comunicación Social. Presencia de señalización y vallados de seguridad para peatones y vehículos.	Mensual

Impacto: **Accidentes de trabajo**

Objetivo: Verificar la eficiencia de las medidas destinadas a conservar la integridad de los trabajadores y de las personas en general

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Disponibilidad de un botiquín de primeros auxilios. Disponibilidad de extinguidores de incendio Establecer un sistema de seguridad en las zonas de obra para evitarse el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.	Seguimiento del Servicio de Higiene y Seguridad Laboral del Contratista Número de accidentes de trabajo Número de personas lesionadas ajenas a la obra Número de trabajadores de obra lesionados Constancia de denuncia de accidente de trabajo ante A.R.T. Informe emitido por la A.R.T. donde consten los accidentes denunciados por la empresa.	Mensual

Componente ambiental: **PATRIMONIO CULTURAL**

Impacto: **Afectación de cultos y santuarios**

Objetivo: Minimizar las eventuales alteraciones y pérdida de sitios de culto y santuario

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Relocalización de sitios de culto y santuarios en lugares seguros para su acceso dentro de la zona de obra	Identificación de sitios de culto y santuario. Registro fotográfico de cada uno de los sitios que deben ser relocalizados	Mensual

Impacto: **Eventual afectación al patrimonio cultural arqueológico o paleontológico.**

Objetivo: Minimizar las eventuales

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Seguimiento de la gestión de los descubrimientos valiosos	Ubicación, registro fotográfico y vallado Constancia de denuncia ante la autoridad de aplicación competente Acciones de rescate o descarte implementadas, con nombre del personal interviniente Informe mensual	Mensual

Componente ambiental: **PAISAJE**

Impacto: **Abandono de áreas de yacimientos de materiales para la obra.**

Objetivo: Desarrollar un programa de seguimiento de las tareas de restauración de áreas de yacimiento.

MEDIDA	INDICADOR	FRECUENCIA
Cumplimiento de la medida. Explotación de Yacimientos de acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental aprobado	Estado de explotación, abandono o restauración de cada uno de los yacimientos. Porcentaje de restauración de cada yacimiento.	Mensual

Art. N° 55. E- “Programa de Comunicación Social”: El objetivo general del Programa es garantizar que la comunidad del área donde se desarrolla el proyecto posea la información y vías de participación adecuadas para ejercer su derecho a un rol activo en la gestión del mismo.

Ello se cumplirá mediante los siguientes objetivos específicos:

- Brindar información en forma clara, concisa y sin tecnicismos a la población de la zona de influencia de la obra.
- Crear los mecanismos de participación adecuados.
- Comunicar a los responsables de la gestión social y ambiental del proyecto, consultas, dudas, opiniones y reclamos formulados por la población, de manera de que puedan ser abordados en tiempo y forma.
- Monitorear el cumplimiento de este programa.

El CONTRATISTA deberá designar para la obra, una persona física como Agente de Comunicación, con experiencia en la comunicación social y cuyos antecedentes deberán ser elevados a la INSPECCIÓN, al momento del inicio de la ejecución del contrato. El Agente de Comunicación será provisto por el CONTRATISTA de un espacio físico, en el obrador, en el que podrá recibir personal, telefónicamente o a través del correo electrónico y otras vías de comunicación posibles, las sugerencias, inquietudes o consultas de los interesados. El mencionado espacio físico será denominado “Punto Comunitario” y deberá estar debidamente equipado, contando con el mobiliario correspondiente, computadora con conexión a Internet de banda ancha, impresora, teléfono fijo, planos del proyecto, planillas de recepción de consultas, folletería y otros elementos y que se incluirán de acuerdo con las necesidades.

El Agente de Comunicación deberá difundir la ubicación, funciones y horario de atención del Punto Comunitario, así como las diferentes vías de comunicación con el mismo, a toda la comunidad del área de influencia del proyecto. Esto se realizará a través de los medios de comunicación local y regional, de materiales gráficos pegados y distribuidos en sitios de concurrencia masiva de las localidades (escuelas, iglesias, comisarías, comunas, etc.)

El Agente de Comunicación representará al CONTRATISTA en todas las acciones de comunicación y participación comunitaria.

El Agente de Comunicación deberá llevar a cabo la sistematización y seguimiento de las consultas y/o reclamos efectuados e informarlos a la Inspección de acuerdo a la Planilla que se adjunta.

El CONTRATISTA, debe comprometer la participación del Agente de Comunicación y/o personal con conocimiento técnico necesario (como por ejemplo un Ingeniero), en las acciones de comunicación y sensibilización comunitaria planteadas en el presente Plan y en la atención de los emergentes del proyecto.

Los trabajadores de El CONTRATISTA y SUBCONTRATISTAS deberán respetar las pautas culturales de los asentamientos humanos de la zona.

<i>Plan de gestión Ambiental Etapa Constructiva</i>						
Obra:			Nombre de la Empresa:			
FICH DE REGISTRO DE CONSULTAS						
Datos de consulta						
Fecha y Hora				Medio de consulta		
Día	Mes	Año	Hora	Punto comunitario	Teléfono	E-mail
Responsable de atención de consultas:						
Nombre y apellido Consultante:				Teléfono:		E-Mail:
Consulta recibida:						
Tratamiento de la Respuesta						
Respuesta:		Inmediata	De especialista:	24 hs	48 hs	72 hs
Respuesta enviada:						
Avisos: A la Inspección						
Seguimiento del caso						
Indicador de éxito						

Art. N° 56 – “Control de Ruidos, Vibraciones y de la Contaminación del Aire en la zona de obra”: El Oferente deberá prever en su Oferta, un Programa de Control de Ruidos, Vibraciones y de la Contaminación del Aire en la zona de afectación directa de las obras, yacimientos y caminos de accesos, que comprenda las tareas, las obras, los servicios y las prestaciones a desarrollar, bajo su directa responsabilidad, incorporando los costos del Programa dentro del Costo del Contrato. El Programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la Legislación vigente en particular con lo establecido en la Resolución Provincial N° 201/04 de Prevención, control y corrección de situaciones de contaminación del aire.

El Contratista, previo al inicio de las tareas de instalación de obradores, de desmonte y de movimiento de tierras, y sectores directamente afectados por las obras, deberá revisar sus equipos móviles o fijos, para garantizar que los ruidos se ubiquen dentro de los requerimientos de la normativa vigente, según el ámbito físico en el que se desarrollen las obras.

Con relación a los niveles de Ruidos y Vibraciones, relacionados con la Higiene y Seguridad, El Contratista deberá cumplir con la Ley N° 19.587, resolución N° 295/03- Anexo V y toda otra legislación que la reemplace o complemente.

En los ambientes Periurbanos y Urbanos, deberá cumplimentar con la legislación sobre Ruidos y Vibraciones aplicables a cada Jurisdicción en particular, debiendo extremar las medidas para evitar la afectación de las personas y de la fauna.

Si la Inspección Ambiental lo considera conveniente, El Contratista deberá realizar la medición del nivel sonoro y de vibraciones de todas sus maquinarias y vehículos de transporte, con análisis de bandas de octavas, a los efectos de la evaluación de las frecuencias y constatación del cumplimiento de las normas pertinentes.

Si los equipos produjeran emisiones gaseosas que exceden la normativa vigente El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para reducir la emisión de contaminantes, hasta alcanzar los valores aceptables. En particular deberá tomar especiales precauciones en aquellas áreas con mayor concentración de asentamientos humanos, de personal y/o susceptibilidad de la fauna.

Art. N° 57 – “Atenuación de las Afectaciones a los Servicios Públicos e infraestructuras durante la obra”: El Contratista deberá identificar toda Obra de Infraestructura y de Servicios Públicos, factible de ser afectada como consecuencia de la ejecución de la Obra, incluyendo yacimientos y las actividades de transporte de insumos o de movimiento de equipos y maquinarias que pudieran generar el deterioro de la infraestructura o limitaciones en la prestación de los servicios.

El Contratista deberá mantener permanentemente en servicio toda la infraestructura afectada por las obras y actividades conexas con la construcción, comprendiendo aquella emplazada sobre el espacio aéreo, sobre la superficie o soterrada. En particular deberá mantener en servicio las líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica, de telecomunicaciones y televisión, los caminos, puentes y alcantarillas, los sistemas de evacuación de excedentes hídricos y efluentes cloacales, industriales y municipales, los ductos aéreos y soterrados, los sistemas de canales, etc. y restituir todo sistema de señalización de riesgos y de información existente en el área afectada por la obra.

El Contratista deberá efectuar los trámites para lograr la autorización por parte de los responsables de las infraestructuras y servicios que serán afectadas y/o, de la autoridad de aplicación, y asumir los gastos, por pérdidas en la prestación de los servicios y por restitución de la infraestructura afectada. Asimismo, deberá coordinar con los organismos públicos o privados prestatarios de los servicios o responsables de la infraestructura y con las autoridades de control pertinentes, las medidas y acciones a encarar, para mantener el servicio y restaurar las afectaciones, efectuando los trabajos a entera satisfacción de los mismos.

Para el caso de los caminos de uso público, El Contratista deberá coordinar el desarrollo de las obras, evitando interrumpir la circulación pública, ya sea de vehículos o de personas. De resultar necesario cortar, cerrar u obstruir vías de Comunicación de uso público, deberá establecer y hacerse cargo de los costos y responsabilidades de mantenimiento de los medios alternativos de paso para evitar inconvenientes en la circulación del tránsito.

Los medios alternativos de tránsito deberán cumplir con condiciones para el tránsito, similares a las existentes en la vía de comunicación afectada, aún frente a situaciones de circulación intensiva, de cargas pesadas o voluminosas o de condiciones meteorológicas adversas.

El Contratista será el directo y único responsable de la correcta protección y señalización en las zonas de afectación de la infraestructura, debiendo colocar vallados efectivos y señalizaciones de precaución que funcionen correctamente frente a cualquier situación meteorológica, de día y de noche, debiendo mantener permanentemente el sistema en correcto estado de funcionamiento.

Ante la posibilidad de provocar daños o inconvenientes a la infraestructura y servicios públicos, prestado por el estado o privados, se deberán suspender los trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para su protección y obtenido la autorización aplicable en cada caso.

El Contratista será el único responsable por los accidentes, daños y limitaciones o inconvenientes que se produzcan por afectaciones en los servicios e infraestructura, durante el desarrollo de la obra, debiendo asumir a su exclusivo cargo la solución inmediata del problema.

El Contratista deberá dar prioridad al uso de los accesos y caminos existentes para la circulación de máquinas y equipos.

Una vez terminados los trabajos, El Contratista deberá restaurar a las condiciones iniciales, la infraestructura transitoriamente afectada, a entera satisfacción de los propietarios.

Art. N° 58 – “Retiro de la Contratista al Finalizar la Construcción de la obra”: El Oferente deberá prever en su Oferta, un Programa de Retiro de la Contratista al Finalizar la Construcción de la Obra, comprendiendo el levantamiento de obradores, la adecuación del paisaje en la zona de obra, el saneamiento y/o remediación de las áreas contaminadas por actividades de las obras, la disposición final de residuos, el traslado de los materiales reciclables, las maquinarias y equipamientos utilizados en la construcción, la restauración de los accesos transitorios y la adecuación escénica y paisajística e los yacimientos, etc. Señalando los servicios y las prestaciones a desarrollar, bajo su directa responsabilidad, incorporando los costos del Programa dentro del Costo del Contrato. El Programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

Art. N° 59 – “Manejo de Residuos”: El Contratista deberá presentar un Programa de Manejo de Residuos con el objeto de adoptar las precauciones y prever la disponibilidad del equipamiento adecuado para la recolección, almacenamiento y disposición final de los desechos. Los mismos comprenden la disposición de los materiales residuales producidos durante la limpieza de los sitios de trabajo, la localización e identificación adecuada de contenedores para almacenar diferentes materiales de desecho, la recolección y disposición de residuos orgánicos, de grasas, aceites, combustibles y el desarrollo de medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

El Contratista destinará un sector específico del obrador para la disposición transitoria de los residuos peligrosos dentro del cual se ubicarán los contenedores especialmente habilitados para tal fin, debidamente rotulados e identificados respecto al tipo de contaminan-

tes que poseen los residuos y los riesgos que implican. Dicho sector deberá presentar carteles en los que se advierte el riesgo. La ubicación de los tanques de combustibles y lubricantes debe cumplir con las reglas de máxima seguridad, incluyendo un recinto de contención. La impermeabilización del piso y de bordes es obligatoria, para evitar que cualquier derrame contamine el suelo. Las cañerías deberán estar a la vista, protegidas del tránsito, evitando derrames subterráneos. La disposición final de los residuos peligrosos deberá efectuarse en lugares o plantas de tratamiento expresamente autorizadas para tal fin, por la Autoridad de Aplicación que corresponda.

Todo otro tipo de residuo sólido (de acuerdo al criterio establecido en la ley 24.051), deberá ser convenientemente recolectado y almacenado en un sistema de contenedores apropiados, con tapa hermética, debiendo ser transportados por transportistas habilitados a tal fin, hasta las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final.

Art. N° 60 – “Instalación del Obrador”: La elección del sitio para la instalación de los obradores y campamentos deberá ser comunicada a la Inspección.

Se requerirá autorización o no objeción del gobierno Comunal ó Municipal para instalar campamentos en zonas urbanas.

En la construcción de campamentos se evitará realizar cortes de terreno, rellenos, y remoción de vegetación. En lo posible las instalaciones serán prefabricadas. Todos los campamentos contarán con pozos sépticos. Por ningún motivo se verterán aguas servidas en los curso agua. Se deberá presentar para aprobación de la Inspección un plano de las instalaciones sanitarias en número y calidad para atender las necesidades del personal, incluyendo el sistema de tratamiento de los efluentes cloacales. En caso de baños químicos se deberá presentar un certificado de eliminación ambientalmente segura del residuo por parte de la empresa contratada.

Está prohibido arrojar o abandonar residuos de cualquier tipo o naturaleza y en cualquier estado de agregación en las corrientes de agua o en medias laderas ó en formaciones boscosas. Todos los residuos generados por cualquier actividad serán gestionados de acuerdo a la normativa en la materia. El Contratista podrá convenir con el gobierno Comunal o Municipal local el retiro periódico de los residuos asimilables a domiciliarios, Previa autorización de la Inspección.

El Decreto N° 1844/02 establece qué residuos son considerados peligrosos y por ende sometidos a la Ley, y crea un Registro de Generadores y Operadores de residuos peligrosos. Deberá cumplirse con la obligación del generador de declarar la generación de éstos residuos e inscribirse en los pertinentes Registros según la categorización. Asimismo, se deberá contar con los manifiestos para el transporte, debidamente firmados por los operadores que actúen en la gestión.

Para depositar escombros o materiales no utilizados y para retirar de la vista todos los residuos inertes de tamaño considerable hasta dejar todas las zonas de obras limpias y despejadas, el Contratista deberá seleccionar una o más localizaciones fuera de cualquier formación boscosa, que deberán ser aprobadas por la Inspección. El o los depósitos de escombros con capas superpuestas no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante. La última capa será de suelo orgánico, de manera de permitir restaurar la configuración del terreno y la vegetación natural de la zona.

Los campamentos contendrán equipos de extinción de incendios, y un responsable con material para primeros auxilios y brigada de emergencias y contingencias, cumpliendo con la normativa sobre seguridad e higiene laboral. Los equipos de extinción deberán mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento durante todo el desarrollo de la obra.

Se deberá señalizar adecuadamente el acceso a los campamentos, plantas y zonas de obra, teniendo en cuenta el movimiento de vehículos y peatones. Se debe localizar una señalización de alerta para los usuarios de la cercanía del campamento indicando reducción de velocidad, y los cuidados necesarios por el movimiento de maquinaria pesada, especial énfasis debe tenerse con el sector de entrada y salida del campamento al cual se le debe acondicionar un acceso que garantice la seguridad de los usuarios y de los operarios del proyecto. Esta señalización es transitoria y solo se hará efectiva durante la etapa de construcción.

La adecuación de los talleres y bomba de combustible requiere acondicionamientos específicos relacionados a la impermeabilización del suelo para lo cual es necesario extender una capa de concreto que cubra el área de los talleres con un sistema de trampa perimetral o canal que facilite la concentración de grasas, aceites, residuos líquidos de motores y combustibles, y ésta debe entregar a una trampa de grasas. Igual sistema debe ser implementado para la disposición del combustible y para el acopio de pinturas, tambores de lubricantes, aditivos, tanques de emulsión asfáltica y otros productos o sustancias peligrosas que puedan contaminar el suelo, en caso de producirse derrames accidentales o pérdidas en los sitios de almacenamiento, por ello se emplearán muretes laterales y pendientes hacia un sector interno de concentración de derrames (recipiente o pozo impermeabilizado), para su extracción, transporte, tratamiento y adecuada disposición final. Los tanques deberán disponerse sobre la superficie del terreno, nunca soterrados.

Una vez terminados los trabajos se deberán retirar de las áreas de campamentos, obradores y todas las instalaciones fijas o desmontables que el Contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra, como así también eliminar las chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenar pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc. Se deberá restituir el suelo de la zona afectada a su estado anterior, remediando los sectores que pudieran encontrarse contaminados a través de una empresa habilitada. Las tareas u operaciones de remediación deberán ser supervisadas, por lo que la Contratista deberá comunicar a la Inspección la fecha de comienzo de las tareas u operaciones con la debida anticipación.

Los campamentos serán desmantelados una vez que cesen las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante. En el caso en que las instalaciones que se encuentren fuera de la zona de camino puedan tener un uso posterior beneficioso para la comunidad, podrán ser donadas a las comunidades locales.

El Contratista presentará a la Inspección el convenio de donación donde consten las condiciones en que se entregan las instalaciones y la responsabilidad de su mantenimiento. En ningún caso podrán ser objeto de donaciones pasivos ambientales, como por ejemplo las cavas de los yacimientos o canteras explotadas.

Depósitos de combustible en obrador: Está prohibido almacenar combustibles en sitios cercanos a fuentes de ignición espontánea (líneas eléctricas, fuentes de calor, áreas de trabajo con fuego). Se contemplará todo lo indicado en el Decreto N° 1844/02 de residuos peligrosos.

Art. N° 61 – “Extracción de materiales”: Los suelos a ser empleados para la construcción podrán ser extraídos de yacimientos y/o canteras a ser explotadas para la presente obra o bien de yacimientos y/o canteras preexistentes, legalmente autorizadas y habilitadas. Las zonas para extracción de serán seleccionadas por el Contratista, previo análisis de alternativas que deberá ser presentado para la aprobación a la Inspección, teniendo en cuenta que deberán estar alejadas a no menos de 200 metros de todo camino, de cualquier jerarquía y fuera de la vista de los mismos.

Para cada yacimiento o cantera que se pretenda explotar el proponente debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático, en la Dirección de Desarrollo Sustentable de la provincia de Santa Fe, el que deberá estar aprobado con anterioridad a la extracción de materiales.

Para facilitar la recuperación del uso del suelo anterior, se recomienda seleccionar sitios en los que sea posible ampliar la superficie de explotación y disminuir su profundidad. Ello ayudará a evitar la formación de estanques. Se recomienda dar prioridad a la selección de sitios que permitan la obtención de un perfil topográfico en forma de hondonada suave, evitando las depresiones abruptas.

Para su selección se tendrá en cuenta la menor afectación a los cauces involucrados en el proyecto y a otros del entorno ecológico, de modo de no modificar la dinámica hidráulica evitando generar pozos y depresiones en el fondo de los mismos. Asimismo se deberá evitar afectar humedales y bañados prístinos, prefiriendo utilizar sitios ya impactados.

Para el plan de explotación debe tenerse en cuenta que, la primera actividad debe ser retirar y acopiar la cubierta de suelo orgánico del área estrictamente necesaria para iniciar la explotación. El material acopiado debe ser acumulado en montículos de no más de 3 m de altura, ser protegido del viento, erosión hídrica, compactación y de los contaminantes que puedan alterar sus cualidades para sustentar la vegetación. Si el tiempo de acopio es mayor a un año se recomienda sembrar en los montículos, leguminosas y gramíneas locales y adicionar fertilizantes, para evitar la degradación de la tierra vegetal.

El Contratista deberá presentar a la Inspección, antes del comienzo de extracción de suelos, la Autorización para la explotación de los yacimientos o canteras, con todos los permisos y licencias del caso expedidos por la autoridad competente de la Provincia de Santa Fe. Esta actividad genera ruido, ocasionando desplazamiento de la fauna, afecta la estructura del paisaje y genera gran cantidad de material particulado. Con las actividades de acometida y acondicionamiento del acceso se altera la vegetación, se perturban los horizontes del suelo y se posibilita una mayor compactación del suelo en sectores aledaños por densidad de tránsito. De los impactos aquí descritos algunos no son mitigables como es el del ruido generado durante el proceso de explotación y acarreo; para evitar un mayor área de compactación se deben establecer rutas específicas y constantes evitando la introducción a otros sectores circundantes, y con referencia al material particulado, se realizará riego o aspersión de agua para evitar la generación de polvo en la atmósfera.

El material extraído, en caso de ser depositado, se debe disponer lejos de las corrientes de agua o de los cauces perceptibles, aunque éstos no tengan flujo superficial en el momento o sean esporádicos o intermitentes y establecer barreras vivas que puedan servir como

medio de decantación para que los sedimentos sean retenidos especialmente en áreas como los campamentos y sectores de triturado de material; de forma complementaria a las obras descritas para el control de la erosión, es necesario propiciar el crecimiento de la vegetación existente, permitiendo los procesos de repoblación natural en las áreas aledañas a los sectores de desbroce, así como reutilizar la capa orgánica existente.

La localización, el plan de explotación y posterior recuperación morfológica, revegetación y cierre serán presentados a la Inspección, junto con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Además, deberá presentar, El Contratista, un registro de imágenes de la situación previa a la explotación.

El Contratista deberá seleccionar una localización adecuada para depositar escombros o materiales no utilizados y para retirar de la vista todos los residuos de tamaño considerable hasta dejar la zona limpia y despejada. La localización, junto con el plan de recuperación morfológica y revegetación serán elevados a consideración de la Inspección. Deberá rellenarse el depósito de escombros con capas superpuestas que no se elevarán por encima de la cota del terreno circundante.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de los yacimientos deberán ser conservados y depositados para posterior recubrimiento de las excavaciones y favorecer el rebrote de la vegetación nativa. Todas las excavaciones deberán contar con drenaje adecuado.

Todas las excavaciones deberán contar con drenaje adecuado y contar con la revegetación y reforestación suficiente para garantizar el control de la erosión de los taludes. En los casos que se considere que a futuro las áreas sometidas a actividades extractivas puedan convertirse en estanques, si las mismas se encuentran en áreas cercanas a sitios poblados, mediante dispositivos especiales, la estabilidad de los taludes de modo de evitar no solo la erosión sino la conformación de superficies inestables que puedan convertirse en una trampa de acceso en los casos en que los estanques resultantes sean percibidas como áreas de recreación por la población.

Una vez terminados los trabajos, las excavaciones del préstamo y del depósito de escombros, deberán adecuarse a la topografía circundante, de modo de facilitar el arraigo de la vegetación, evitar riesgos o inconvenientes para personas y animales, y asegurar el escurrimiento de las aguas del área circundante hacia los drenajes naturales del terreno.

Al abandonar los yacimientos o canteras, el Contratista reacondicionará el terreno para recuperar sus características hidrológicas (evitar el afloramiento de la capa freática), superficiales y recubrirá el predio con los suelos orgánicos de la limpieza, de acuerdo al Plan de Cierre o Etapa de Abandono previsto en el Estudio Ambiental presentado y aprobado para el mismo.

Art. N° 62 – “Caminos Auxiliares”: El Contratista previo a la iniciación de los distintos frentes de obra, presentará a la para su aprobación, los planos correspondientes a los desvíos o caminos auxiliares y áreas de estacionamientos de equipos que utilizará durante la construcción. El Contratista deberá proceder a una correcta señalización diurna y nocturna de estos desvíos transitorios de manera de poder asegurar el tránsito en forma permanente y segura.

El Contratista deberá disponer permanentemente en el lugar de los trabajos de los elementos que sean necesarios para auxiliar a los vehículos y sus ocupantes que queden imposibilitados de seguir viaje como consecuencia de los inconvenientes producidos a raíz de la ejecución de las obras.

Se prohibirá la circulación y el estacionamiento en las áreas de zona de camino que contengan vegetación autóctona o alguna otra particularidad que a juicio de la Inspección y desde el punto de vista ambiental mereciera conservarse.

A medida que se vayan cambiando los frentes de obras y se abandonen caminos auxiliares y sitios de estacionamiento de maquinaria, el Contratista deberá escarificar los lugares compactados por el tránsito de obra y estacionamiento de equipos y recomponer la estructura sobrevegetal con los suelos removidos en la limpieza del terreno.

El Contratista debe presentar con suficiente antelación antes de la iniciación de los trabajos a la Inspección, un Programa de Manejo de Tránsito para los trabajos a realizarse dentro de las localidades.

Este debe incluir los esquemas o planos de las calles y componentes ambientales importantes, el plano de las rutas de desvío y accesos temporales propuestos para el área de influencia, igualmente debe incluir los datos sobre volumen de flujo peatonal y vehicular con el fin de poder visualizar las principales características de las intersecciones actuales y elaborar alternativas al nivel de transporte privado, público y peatonal. No se podrán iniciar las tareas sin la aprobación del mencionado Programa, por parte de la Municipalidad o

Comuna correspondiente. El programa debe contener como mínimo:

Objetivos: Elaborar una propuesta para el programa de manejo de tránsito durante la construcción, prevenir posibles accidentes en el parque automotor, evitar accidentes peatonales en la vía y advertir sobre posibles peligros en zonas determinadas, utilizando señales preventivas, reglamentarias e informativas temporales o permanentes de acuerdo a las necesidades. El programa debe incluir los siguientes aspectos:

Rutas de desvío o vías alternas disponibles, seleccionando de acuerdo con el estado de dichas vías, su capacidad, grado de saturación, volumen actual de tránsito y las alteraciones de entrada y salida.

Rutas opcionales que comprenden otras vías que pueden conducir al mismo destino pero no dependen directamente de la vía a intervenir. La selección debe tener en cuenta el tipo de vehículos y maquinaria a utilizar en la obra.

Permisos de la Autoridad de Tránsito para el cierre vías, manejo del tránsito y desvíos de acuerdo con las normas y reglamentos.

Mecanismos de información a los transportistas y a la comunidad en general (vallas, volantes, radio y otros).

Manejo de cierre de vías de comunicación, el cual debe incluir:

Definición de vías a intervenir.

Programación de cierres en horario diurno y nocturno si es necesario.

Coordinación con la Autoridad de tránsito.

Señalización temporal

El Contratista deberá implementar el uso de señales a utilizar en obras realizadas en el espacio público, las que deben corresponder a las especificadas en la Normativa de la Dirección Nacional de Vialidad.

Pasos Peatonales El manejo del flujo peatonal debe permitir a los peatones la circulación segura y confortable en inmediaciones de la vía o andén intervenido teniendo especial cuidado en el manejo del tránsito vehicular.

El Contratista deberá garantizar en todo momento el ingreso y circulación a sus viviendas y negocios a los frentistas a las obras y a los sitios de estacionamiento de las mismas para los vehículos. Asimismo debe garantizarse la circulación de personas para el acceso a los inmuebles frentistas, con senderos vallados y debidamente acondicionados para garantizar su transitabilidad incluso durante días de lluvia.

En los establecimientos educativos ubicados sobre caminos que se utilicen para el transporte de materiales desde los yacimientos y también en un área Obra, el Contratista deberá:

- Concientizar a los conductores de los camiones de transporte sobre la velocidad máxima en zona de escuelas y en todo el recorrido.
- Colocar Indicaciones verticales de "Precaución Escuela".
- Realizar visitas a los establecimientos involucrados con un plan de comunicación para la concientización del riesgo vial, y/o dictado de un Taller de Reflexión sobre Seguridad Vial.
- Realizar riegos periódicos de los caminos en inmediaciones de los establecimientos a los efectos de evitar su afectación por polvo levantados por el tránsito.

Art. N° 63 – “Instalación de plantas de producción de materiales”: En la instalación de plantas de producción de materiales, se deberá seleccionar un sitio despejado de vegetación y alejado de cursos de agua y líneas de escurrimiento.

Durante la operación de la planta se deberá asegurar una reducida emisión de ruidos, humos, gases y residuos o partículas siguiendo lo establecido en el Programa de Control de Ruidos, Vibraciones y Contaminación del aire.

Todas las tareas de producción y construcción de materiales deberán realizarse en horario diurno. Los estándares de emisión y los horarios de funcionamiento serán convenidos con la Inspección de Obra de acuerdo al tipo de equipo y localización.

Art. N° 64 – “Protección de la Vegetación, Fauna Silvestre y el Hábitat”: El Contratista deberá evitar daños en suelos y vegetación; tanto dentro de la zona de trabajo como fuera de ella, se realizará el corte de la vegetación que por razones de seguridad resultara

imprescindible y con los equipos adecuados, y la limpieza del terreno se realizará en el ancho mínimo compatible con la ejecución de la obra, a fin de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente. Los árboles a talar deben esta corte, para que caigan sobre la zona de camino, evitando así que en su caída, deterioren la masa forestal restante. Toda actividad relacionada con desmonte, desbosque, destronque, tala, poda, escamonda o limpieza vegetal del terreno, deberá ser aprobada previamente por la Autoridad de aplicación en la materia. Todos los productos provenientes de estas actividades serán acopiados en los sitios indicados por la Inspección, con el fin de no interferir con la marcha de los trabajos, ni modificar el drenaje ni el paisaje natural, y no podrán eliminarse por la acción del fuego.

El Contratista no utilizará para las tareas que requieran madera, la proveniente de árboles previamente cortados de la zona de camino. La misma deberá ser de plantaciones comerciales, salvo expresa autorización de la Inspección.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para impedir y eliminar los incendios, evitando que los trabajadores enciendan fuegos no imprescindibles a las tareas propias de la obra vial, prohibiendo encender fuego sobre el suelo y dotando a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar la extinción del fuego, en caso de producirse un incendio. Asimismo, identificará en el Plan de Contingencias los procedimientos a seguir en caso de que ocurra una emergencia de tal tipo.

Queda expresamente prohibido que los trabajadores efectúen actividades predatorias sobre la fauna y la flora; tampoco podrán colocar clavos en los árboles, cuerdas, cables o cadenas; manipular combustibles, lubricantes o productos químicos en las zonas de raíces; apilar material contra los troncos, circular con maquinaria fuera de los lugares previstos; cortar ramas y seccionar raíces; dejar raíces sin cubrir en zanjas y desmontes.

Están prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, obradores, campamentos, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres vivos o subproductos.

Para resguardar adecuadamente la fauna y su hábitat durante el período de construcción, las labores de desbroce serán debidamente autorizadas por la Inspección.

Art. N° 65 – “Detección y Rescate del Patrimonio Arqueológico”: El Oferente deberá prever en su Oferta, un Programa de Detección y Rescate del Patrimonio

Arqueológico - Cultural que comprenda las tareas, las obras, los servicios y las prestaciones a desarrollar, bajo su directa responsabilidad, incorporando los costos del Programa dentro del Costo del Contrato. El Programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la Legislación vigente.

En materia de legislación del patrimonio arqueológico y paleontológico, la Ley Nacional N° 25.743 de Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico”, promulgada en junio de 2003 y reglamentada posteriormente por el decreto 1022/2004 (10/08/2004). De acuerdo a la Ley nacional, las autoridades de Instituto nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, en tanto que para los bienes paleontológicos, el organismo es el Museo Nacional de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia de Buenos Aires.

En el ámbito de la provincia de Santa Fe, el Ministerio de Innovación y Cultura es el organismo competente que tiene a su cargo ejercer la autoridad de aplicación de la mencionada Ley Nacional.

Por otra parte, el personal a cargo de la obra y el que realice excavaciones, deberá estar previamente informado acerca de la probabilidad de la localización de materiales o sitios arqueológicos y deberá comunicar de manera inmediata el hallazgo, paralizando las tareas hasta que el Arqueólogo realice una evaluación de la situación.

Si en el transcurso de la obra, se localizan materiales arqueológicos, el arqueólogo deberá notificar a la autoridad de aplicación y evaluar las acciones a seguir. Esto es, paralizar las obras en el lugar y realizar un trabajo de rescate en el área afectada mediante la excavación sistemática y siguiendo metodologías arqueológicas. Asimismo deberá notificar, a la Inspección y a la Autoridad Competente, tal circunstancia.

Hasta que se autorice la continuación de las tareas, El Contratista deberá asegurar la protección de los restos, colocando un vallado perimetral para delimitar la zona del hallazgo y deberá prever, bajo su responsabilidad, la permanencia de personal de custodia para evitar posibles saqueos.

Asimismo evitará el desarrollo de tareas o actividades a su cargo o de los subcontratistas que afecten el correcto desarrollo de las tareas de relevamiento del sitio, de rescate y de transporte de los hallazgos. El Contratista no podrá solicitar mayores costos ni ampliación de los plazos de entrega de la Obra causados por hallazgos de material del patrimonio cultural protegido por la legislación vigente.

Art. N° 66 – “Informes a Elaborar por parte de la Contratista”:

- **Informes Ordinarios Durante la Ejecución de la Obra:** La emisión de los mismos se realizará mensualmente a contar desde la firma del acta de replanteo. Se realizarán para el seguimiento ambiental y arqueológico, recogerán incidencias, observaciones y aplicación de las medidas establecidas en el PGA.
- **Informes Durante el Periodo de Garantía:** En el tiempo comprendido entre la firma del Acta de Recepción Provisional de las obras y del Acta de Recepción Definitiva. En ello se detallará la evolución y eficiencia de las medidas instrumentadas.
- **Informes Extraordinarios Previo a la Recepción Provisional:** Contendrá información detallada sobre las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas: grado de eficacia, impactos residuales generados por las medidas tomadas, acciones complementarias, etc.
- **Informes Extraordinarios Previo a la Recepción Definitiva:** Incluirán los siguientes aspectos: conclusiones del informe previo a la recepción provisional, actuaciones realizadas durante el período de garantía, actuaciones no ejecutadas, eficacia y estado de las operaciones efectuadas.
- **Informes Especiales:** Siempre que se detecte cualquier afección no prevista o detectada en el EIA, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Art. N° 67 – “Responsabilidad”: Los daños causados al medio ambiente y/o a terceros, como resultado de las actividades de construcción, son responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá remediarlos o indemnizar a su exclusivo costo.

Art. N° 68 – “Penalizaciones”: En caso que el Contratista no cumpla con alguna de las consideraciones y requerimientos de esta Especificación, será pasible a la aplicación de una multa equivalente al 0.05 por mil (0.05 ‰) del monto contractual. Dicha multa será aplicable reiteradamente por día corrido hasta el efectivo cumplimiento de lo requerido.

No se realizará la recepción provisoria de la obra hasta tanto no se haya dado cumplimiento a los Aspectos Ambientales citados en esta Especificación y a todos los requerimientos de la normativa vigente y de las Autoridades Competentes en la materia.

Para la Recepción Provisoria de las Obras, el Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones y documentación:

- Abandono de Yacimientos o Canteras de acuerdo a lo pautado en los estudios ambientales mencionados en el punto respectivo de las Especificaciones Técnicas Particulares del Control y Protección del Medio Ambiente (ETPCyPMA) y los exigidos por la Autoridad de Aplicación en la Materia.
- Abandono de Obradores, Playones, Planta de hormigón en un todo de acuerdo a lo estipulado en las ETPCyPMA.

Para la Recepción Definitiva de las Obras, el Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones y documentación:

- Manifiestos y Certificados de Residuos Peligrosos (Libro de Operaciones) según lo exigido en los puntos de las ETPCyPMA.
- Estado sanitario de las obras de vegetación satisfactorio, en todas las áreas indicadas para su aplicación (garantía de prendimiento), en particular, en el área urbana.
- Informe de Resultados del Plan de Monitoreo.
- Informe del Registro de Contingencias.
- Toda otra exigencia que surja de estas especificaciones.

ANEXO IV– Control y Protección del Ambiente.

Art. N° 69 – “Forma de Pago y Medición”: Las tareas relacionadas con el Control y Protección Ambiental no se medirán ni recibirán pago directo alguno, considerándose que su costo se encuentra incluido dentro de los ítems del contrato que reciben pago. Dicho costo comprende las acciones necesarias para realizar todas las medidas descriptas en esta especificación, la provisión de equipos y herramientas, y toda otra tarea o insumo necesarios a los efectos de dar cumplimiento a esta especificación y las órdenes de la Inspección.

PLANOS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

AMPLIACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISIÓN A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

DEPARTAMENTO LA CAPITAL - PROVINCIA DE SANTA FE

ÍNDICE DE PLANOS

1. GENERALES

AAC-PG-UBI	PLANO GENERAL DE UBICACIÓN ACUEDUCTO DE LA COSTA
AAC-PG-ET2	UBICACIÓN GENERAL ETAPA 2 AMPLIACIÓN
ACC-PG-ATR	PLANO DE ATRIBUCIONES

2. PLANIMETRIAS

AAC-PL-CO-01	PLANIMETRÍA RAMAL COLASTINÉ (Prog 0+000 a 1+875)
AAC-PL-CO-02	PLANIMETRÍA RAMAL COLASTINÉ (Prog 1+875 a 2+773)
AAC-PL-LP- 01	PLANIMETRÍA VINCULACIÓN LAS PALTAS
AAC-PL-VC-01	PLANIMETRÍA VINCULACIÓN VILLA CALIFORNIA

3. CRUCES ESPECIALES

AAC-CES-01	CRUCE ESPECIAL EN RUTA PROVINCIAL N°1
AAC-CES-02	CRUCES ESPECIALES SUBTERRÁNEOS Y TENDIDOS EN RUTAS PROVINCIALES

4. OBRA DE TOMA

AAC-OT-01	PLANO ARQUITECTURA GRAL OBRA DE TOMA

5. CAÑERÍA DE AGUA CRUDA

AAC-AC-01	PLANO ESQUEMA INGRESO A MODULO

6. PLANTA DE TRATAMIENTO MÓDULO N°2

AAC-PT-01	LAYOUT MODULO DE TRATAMIENTO N°2
AAC-PT-02	DESAGÜES Y RED DE AGUA
AAC-PT-03	CÁMARA DE CARGA – MEZCLADORES
AAC-PT-04	FLOCULADORES
AAC-PT-05 (a y b)	SEDIMENTADORES
AAC-PT-06 (a y b)	FILTROS
AAC-PT-07	PERFIL HIDRÁULICO.
AAC-EBL-01	EB DE LODOS
AAC-EBL-02	CAÑERÍA DESCARGA A RIO
AAC-ECL	ESTACION DE CLORACION

7. ESTACIÓN DE BOMBEO

AAC-EB-01	LAYOUT Y CORTE EB RINCON
AAC-EB-02	PIPING EB RINCON

8. AMPLIACIÓN INSTALACIONES CASA QUÍMICA

AAC-PT-CQ-01	CASA QUIMICA PLANTAS
AAC-PT-CQ-02	CASA QUIMICA PLANTA Y CORTES

9. CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

AAC-CD-CO-01	CD COLASTINÉ - LAYOUT
AAC-CD-CO-02	CD COLASTINÉ - PLANTA Y CORTES
AAC-CD-EBC-03	COLASTINE CASABOMBA PLANTA Y CORTE
AAC-CD-EBC-04	COLASTINE CASABOMBA PIPING
AAC-CD-VC-01	CD VILLA CALIFORNIA - LAYOUT
AAC-CD-VC-02	CD VILLA CALIFORNIA - PLANTA Y CORTES
AAC-TE-LP-01	LAS PALTAS-VINCUL. A TANQUE ELEVADO

10. ELECTRICOS UNIFILARES

AAC-EL-OT-01	UNIF EJ OBRA DE TOMA
AAC-EL-PP-01	UNIF TGBT EXISTENTE PP
AAC-EL-PP-02	UNIF EJ TGBT/CCM MODULO 2
AAC-EL-EB-01	UNIF CCM EXISTENTE EST. BOMBEO
AAC-EL-BB-01	UNIF EJ BOMBEO DE BARROS

11. LIMPIEZA, REMOCION Y DRAGADO-ARROYO UBAJAY

AAC-REM-01	LIMPIEZA Y REMOCIÓN OBSTACULOS
AAC-DRA-01	DRAGADO ARROYO UBAJAY

12. PLANOS TIPO

AAC-TIP-01	ZANJA EXCAVACIÓN PEAD
AAC-TIP-02	VÁLVULA ESCLUSA
AAC-TIP-03	CÁMARA DESAGÜE Y LIMPIEZA
AAC-TIP-04	CÁMARA VÁLVULA AIRE
AAC-TIP-05	MARCO Y TAPA
AAC-TIP-06	CÁMARA DE LLEGADA A CISTERNAS CD
AAC-TIP-07	CERCO PERIMETRAL
AAC-TIP-08	COLOCACIÓN DE FIBRA ÓPTICA
AAC-TIP-09	CÁMARA VALVULA SECCIONADORA

SAN JOSE DEL RINCON

RUTA PROV. N° 1

CD VILLA CALIFORNIA

LIMITE SUR DISTRITO

ESTACION DE BOMBEO

PLANTA DE TRATAMIENTO EXISTENTE
Y AMPLIACION DE MODULO

OBRA DE TOMA EXISTENTE

ARROYO UBAJAY

RIO COLASTINE

CD COLASTINE

TE LAS PALTAS

REFERENCIAS:

- FERROCARRILES
- DRENAJE
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- TRAZA ACUEDUCTO DESVIO ARIJON



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

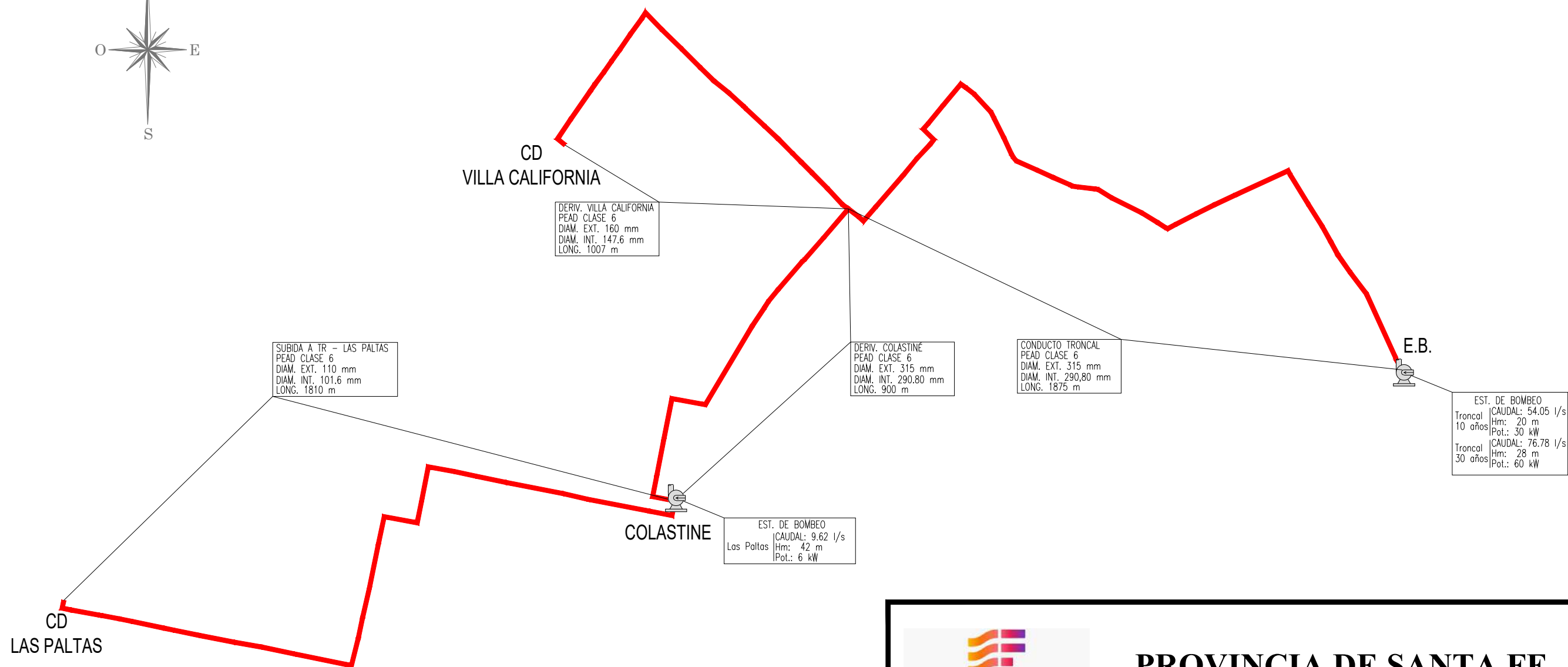
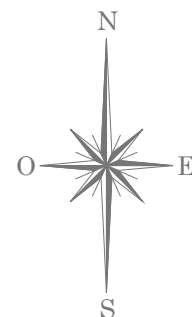
AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA

TRAZA ACUEDUCTO

UBICACION GENERAL ETAPA 2 AMPLIACION

FECHA	ESCALA	PLANO N°
FEBRERO 2026	1:100	AAC-PG-ET2



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

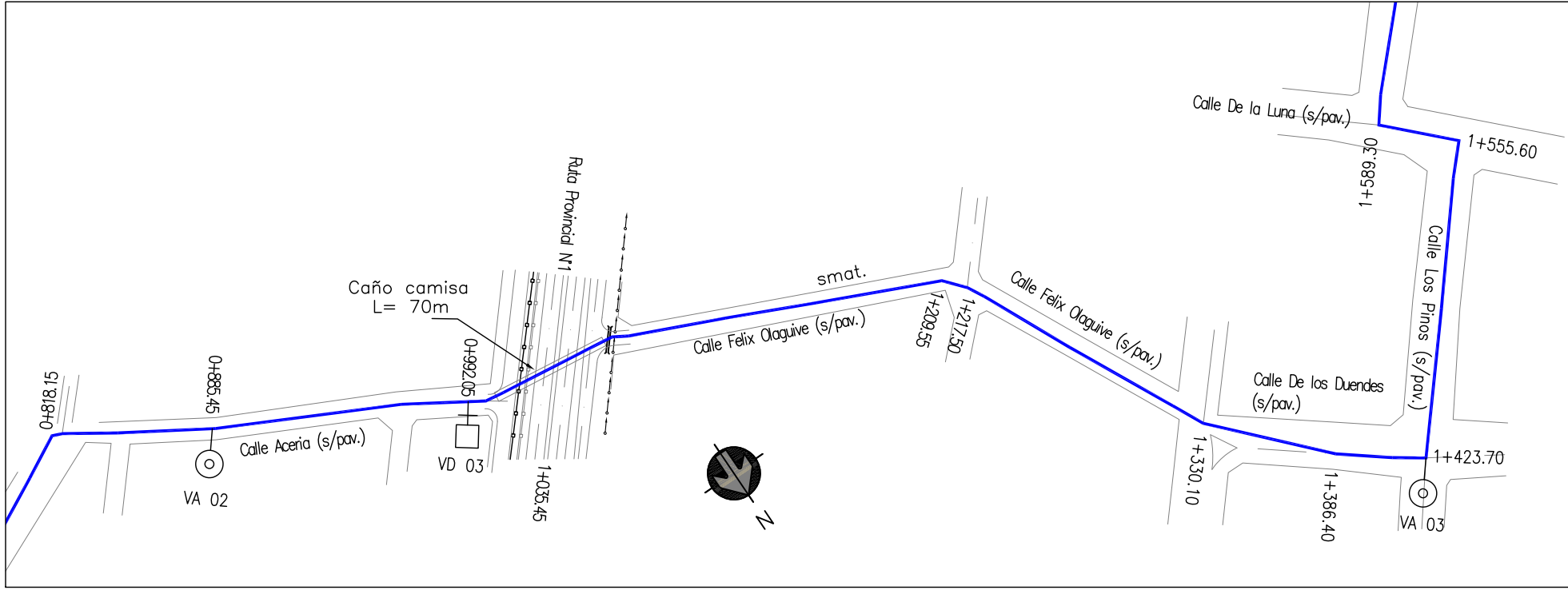
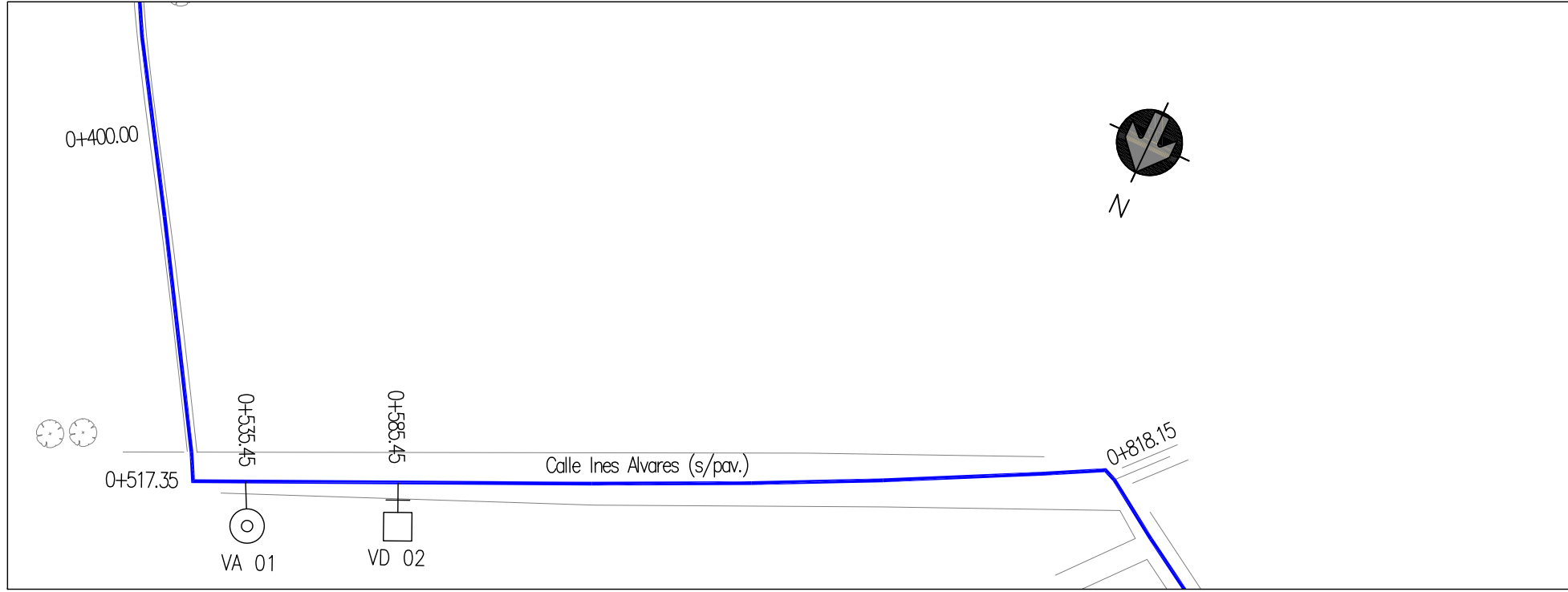
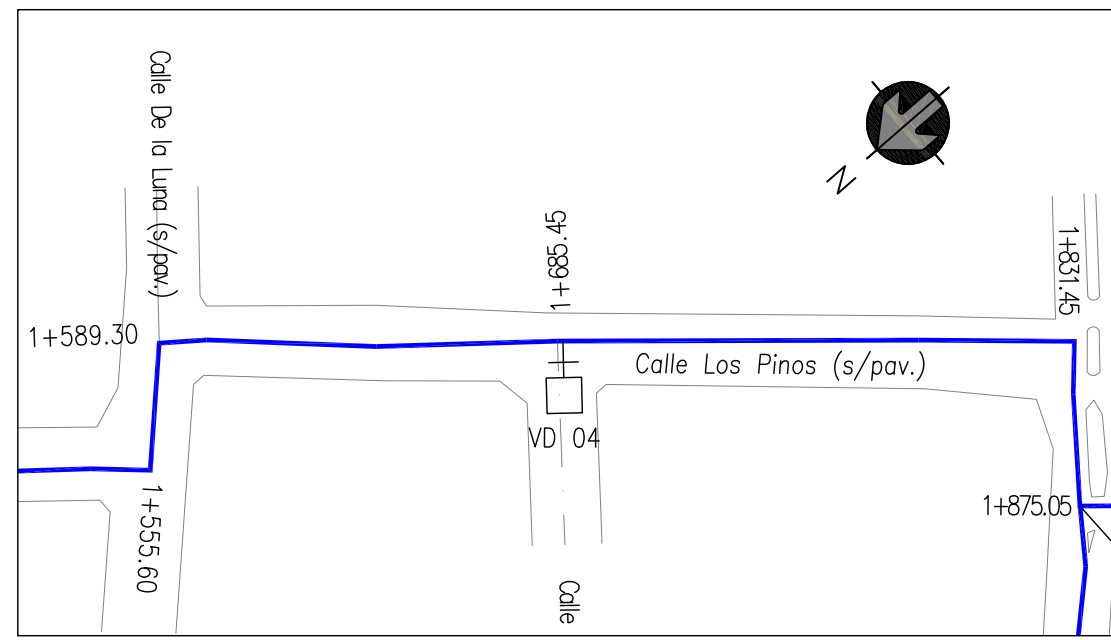
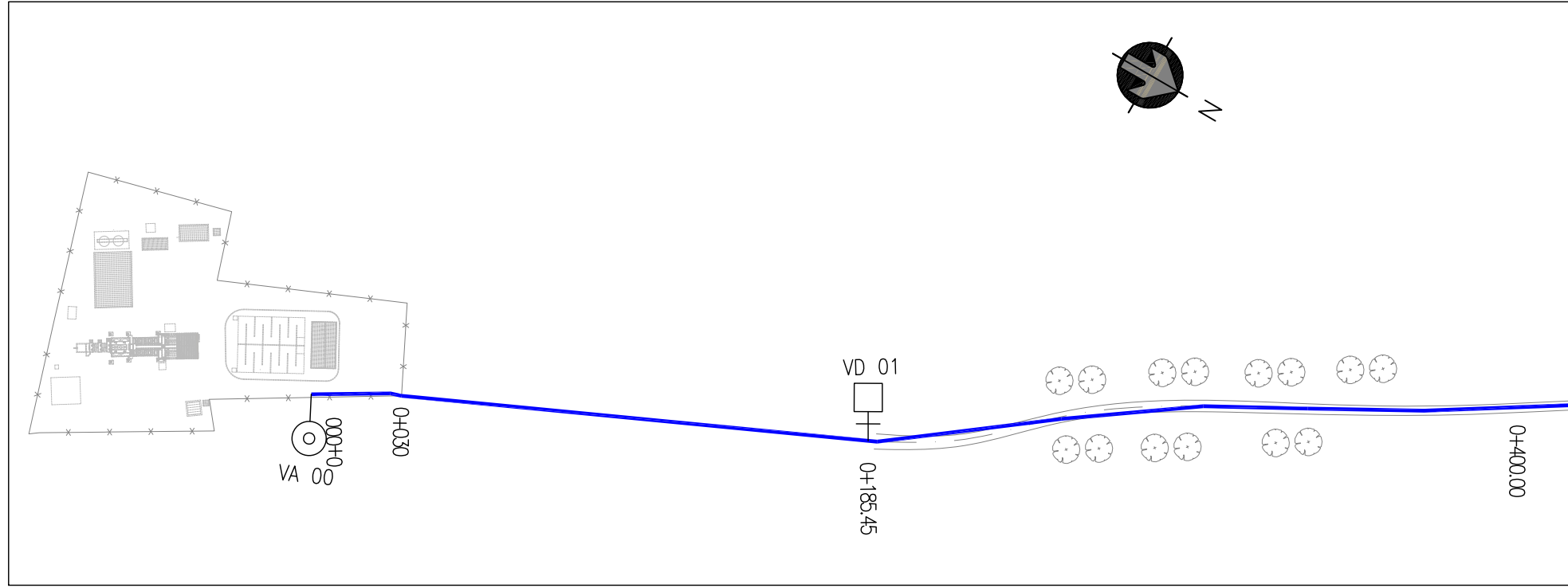
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
TRAZA ACUEDUCTO
PLANO GENERAL DE ATRIBUCIONES

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA 1:100	PLANO N° AAC-PG-ATR

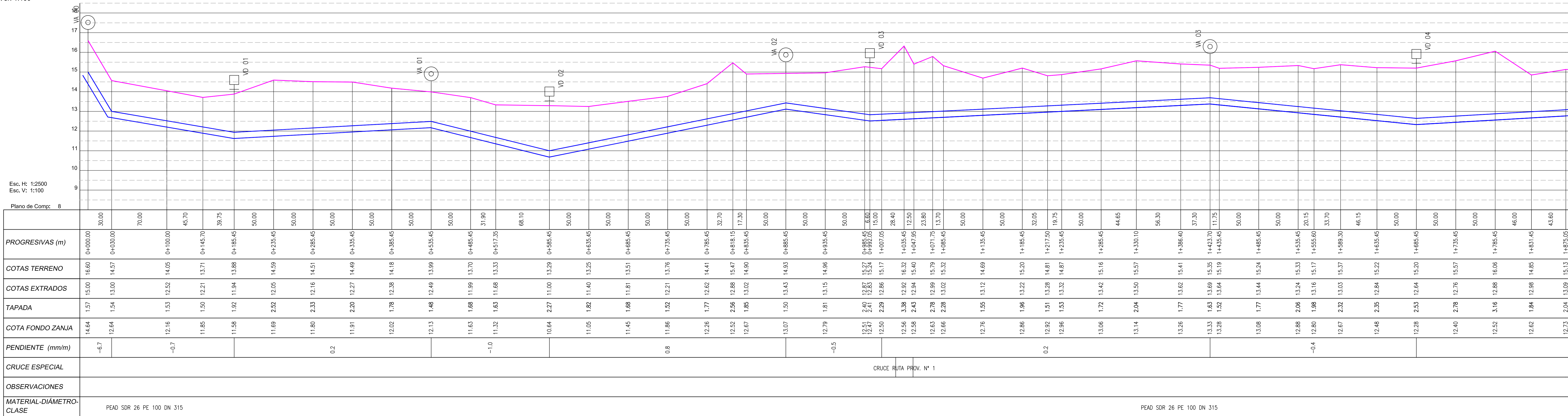
PLANIMETRIA GENERAL

ESCALA 1:2.000



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS:
Hor: 1:2500
Ver: 1:100



REFERENCIAS:

- TERRENO NATURAL / PAVIMENTO EXISTENTE
- ACUEDUCTO PROYECTADO
- ALAMBRADO EXISTENTE
- Válvula de Desagüe
- Válvula de Aire
- VR / VE Válvula Reductora de Presión / Válvula Esclusa
- VM Válvula Mariposa - Perfil / Planimetria
- Árboles
- Punto Fijo Altimétrico
- Alcantarilla y denominación
- d.c. Dirección del escurrimiento
- Molino/bebadero
- Energía
- Vivienda/Edificación
- Terraplen
- Bajos
- Mojón fibra óptica
- Cabina Cercada

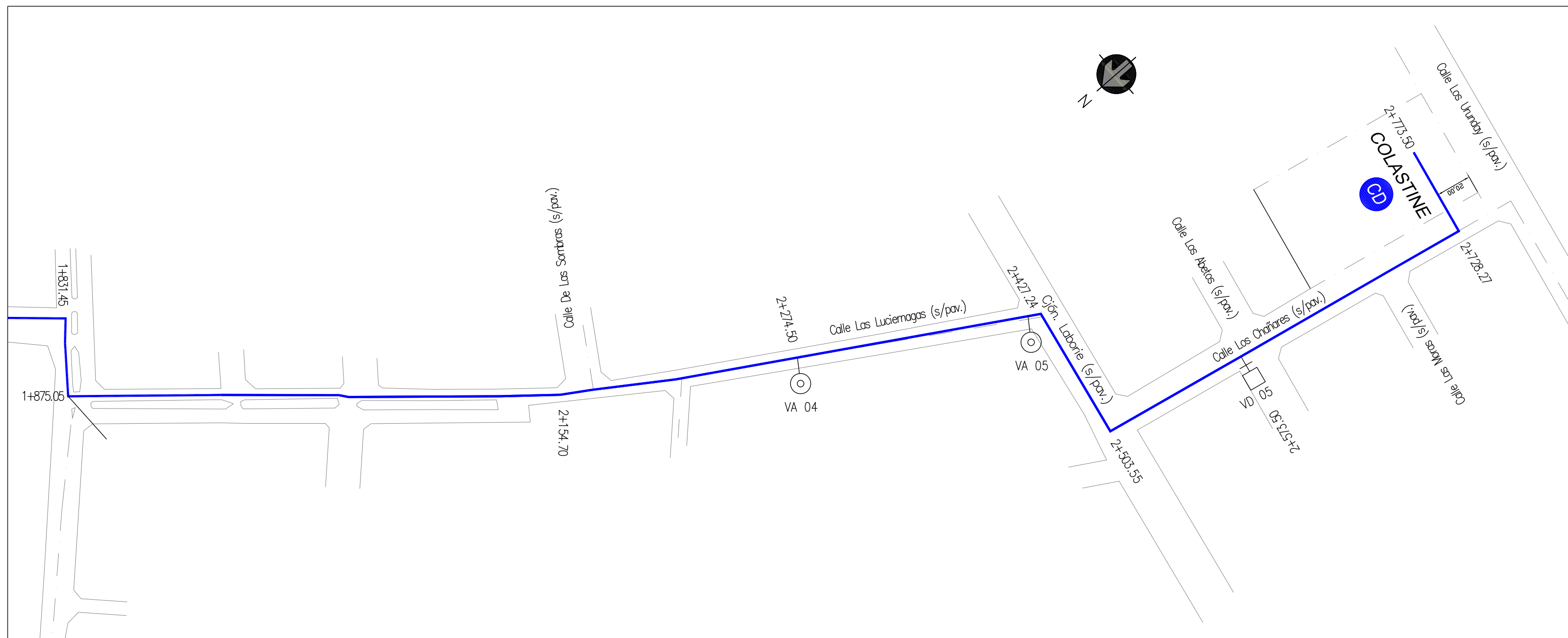
NOTAS:

LAS DIMENSIONES ESTAN EXPRESADAS EN METROS - CAÑERÍAS EN MM.
LAS PROGRESIVAS EN PLANTA ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
LAS COTAS ESTAN EN EL SISTEMA DE REFERENCIA DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (I.G.N.).
LAS VALVULAS DE AIRE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
LAS VALVULAS DE DESAGÜE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
LAS PROGRESIVAS INDICADAS EN LAS PLANALTIMETRÍAS CORRESPONDEN A LOS RELEVAMIENTOS REALIZADOS Y DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA, CONSIDERANDO LOS AJUSTES EN LAS TRAZAS Y LOS QUIEBRES EN LAS CAÑERÍAS.
LAS COTAS DE TERRENO NATURAL O PAVIMENTOS EXISTENTES SE VERIFICARAN EN OBRA COMO ASI TAMBIEN LA UBICACION DE TODAS INSTALACIONES EXISTENTES INDICADAS O NO EN ESTE PLANO, DEBERAN EJECUTARSE LOS SONDEOS NECESARIOS PARA ESTABLECER SI LAS MISMAS INTERFIEREN CON LAS CAÑERÍAS A INSTALAR U OBRAS A EJECUTAR.
LAS CAÑERÍAS DE PEAD SON TODAS SDR 26 - PE100 DE PRESIÓN MÁXIMA 6 BARES

PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

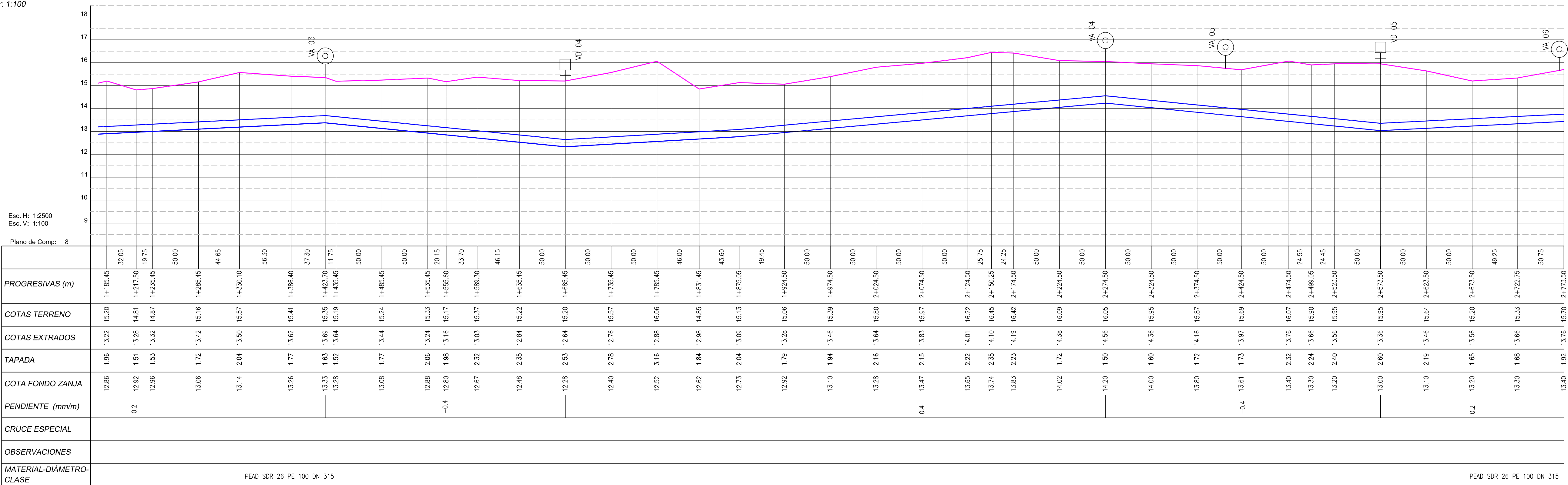
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO	AMPLIACION AC. DE LA COSTA		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI	SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA		
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN	RAMAL COLASTINE		
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO	PLANIMETRIA PROGR. 0,00 a 1875,05		
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO	FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO Nº AAC-PL-CO-01

ESCALA 1:2.000



ESCALAS:

Hor: 1:2500
Ver: 1:100



 TERRENO NATURAL / PAVIMENTO EXISTENTE
 ACUEDUCTO PROYECTADO
 ALAMBRADO EXISTENTE

	Válvula de Desagüe
	Válvula de Aire
VR / VE	Válvula Reductora de Presión / Válvula Esclusa
VM 	Válvula Mariposa - Perfil / Planimetría



LAS DIMENSIONES ESTAN EXPRESADAS EN METROS - CAÑERIAS EN MM.
 LAS PROGRESIVAS EN PLANTA ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
 LAS COTAS ESTAN EN EL SISTEMA DE REFERENCIA DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (I.G.N.).
 LAS VALVULAS DE AIRE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
 LAS VALVULAS DE DESAGÜE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
 LAS PROGRESIVAS INDICADAS EN LAS PLANALTIMETRÍAS CORRESPONDEN A LOS RELEVAMIENTOS REALIZADOS Y
 DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA, CONSIDERANDO LOS AJUSTES EN LAS TRAZAS Y LOS QUIEBRES EN LAS CAÑERÍAS.
 LAS COTAS DE TERRENO NATURAL O PAVIMENTOS EXISTENTES SE VERIFICARAN EN OBRA COMO ASI TAMBIEN LA
 UBICACION DE TODAS INSTALACIONES EXISTENTES INDICADAS O NO EN ESTE PLANO, DEBERAN EJECUTARSE LOS
 SONDEOS NECESARIOS PARA ESTABLECER SI LAS MISMAS INTERFIEREN CON LAS CAÑERÍAS A INSTALAR U OBRAS A EJECUTAR.
 LAS CAÑERÍAS DE PEAD SON TODAS SDR 26 - PE100 DE PRESIÓN MÁXIMA 6 BARES

ESCALA 1:2.000



ESCALAS:

Hor: 1:2500

Ver: 1:100



— TERRENO NATURAL / PAVIMENTO EXISTENTE

	Válvula de Desagüe
	Válvula de Aire
VR / VE	Válvula Reductora de Presión / Válvula Esclusa
VM 	Válvula Mariposa - Perfil / Planimetría

	Válvula de Aire
VR / VE	Válvula Reductora de Presión / Válvula Exclusa

VM Válvula Mariposa – Perfil / Planimetria

 Punto Fijo Altimétrico

01 Alcantarilla y denominación

d.c. → Direcció del escurrimiento

 Molino/bebedero

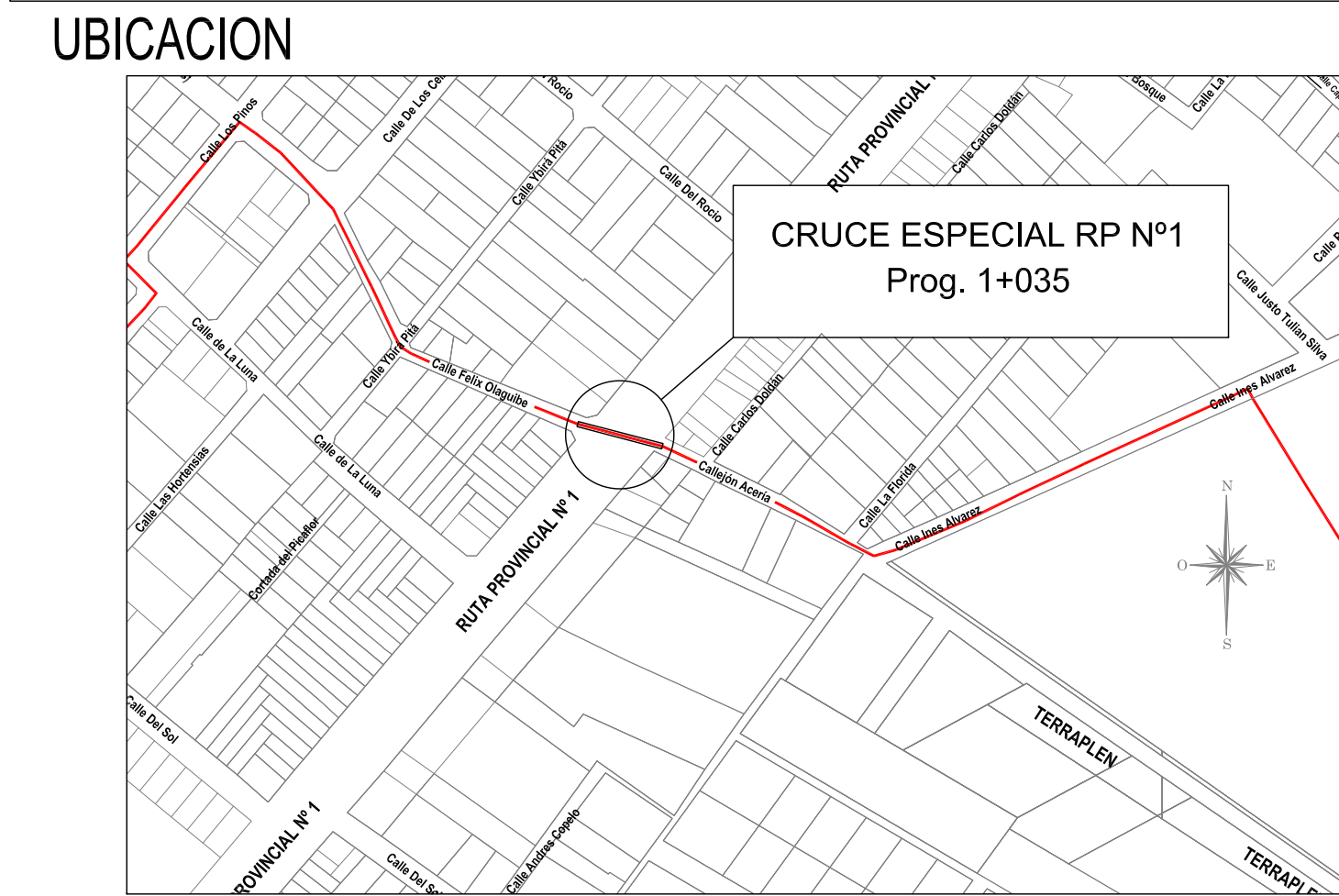
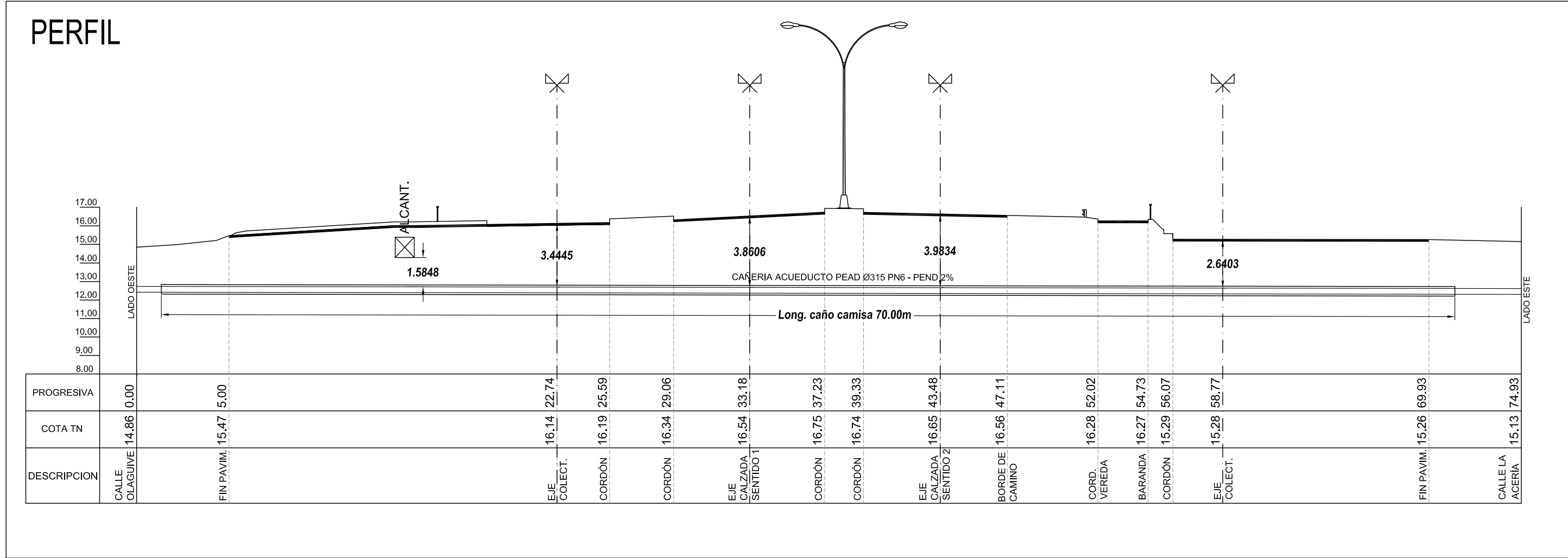
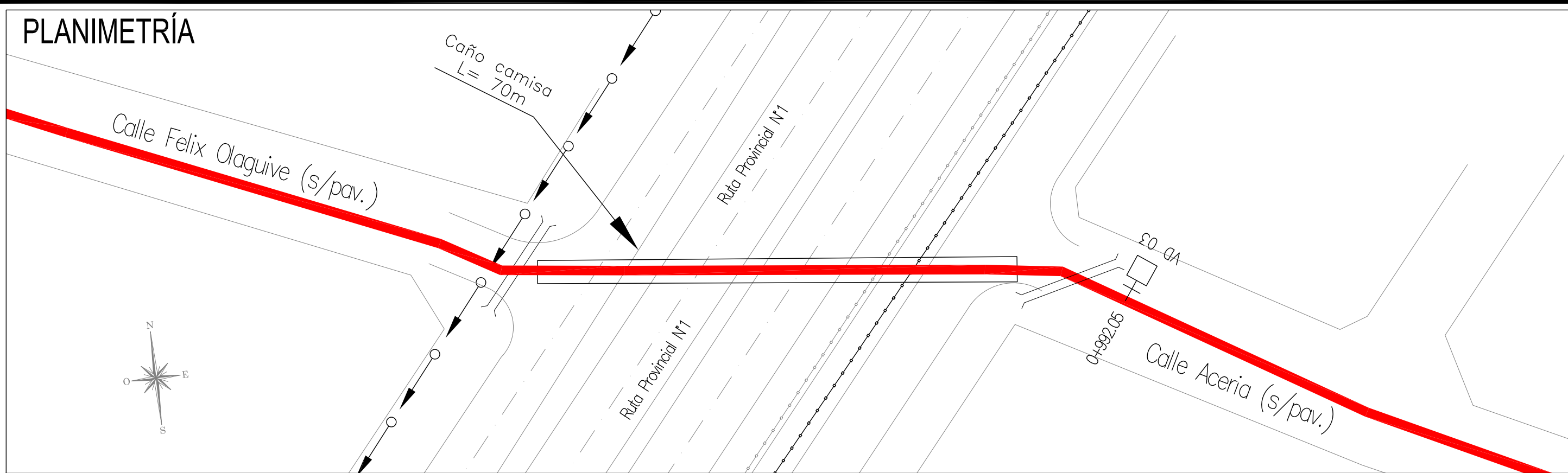
→ ○ → Energia

☐ Vivienda/Edificación

Year	Percentage of people who are obese
1980	15%
1985	18%
1990	22%
1995	25%
2000	28%
2010	30%

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad G = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \lambda = 1.$$
☐ Cobino Cercado

LAS DIMENSIONES ESTAN EXPRESADAS EN METROS - CAÑERAS EN MM.
LAS PROGRESIVAS EN PLANTA ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
LAS COTAS ESTAN EN EL SISTEMA DE REFERENCIA DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (I.G.N.).
LAS VALVULAS DE AIRE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
LAS VALVULAS DE DESAGÜE SERAN DE DN 80 SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
LAS PROGRESIVAS INDICADAS EN LAS PLANALTIMETRÍAS CORRESPONDEN A LOS RELEVAMIENTOS REALIZADOS Y DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA, CONSIDERANDO LOS AJUSTES EN LAS TRAZAS Y LOS QUIEBRES EN LAS CAÑERIAS.
LAS COTAS DE TERRENO NATURAL O PAVIMENTOS EXISTENTES SE VERIFICARAN EN OBRA COMO ASI TAMBIEN LA UBICACION DE TODAS INSTALACIONES EXISTENTES INDICADAS O NO EN ESTE PLANO, DEBERAN EJECUTARSE LOS SONDEOS NECESARIOS PARA ESTABLECER SI LAS MISMAS INTERFIEREN CON LAS CAÑERIAS A INSTALAR U OBRAS A EJECUTAR.
LAS CAÑERIAS DE PEAD SON TODAS TDR 26 - PE100 DE PRESIÓN MÁXIMA 6 BARES



- NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
 - LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
 - LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

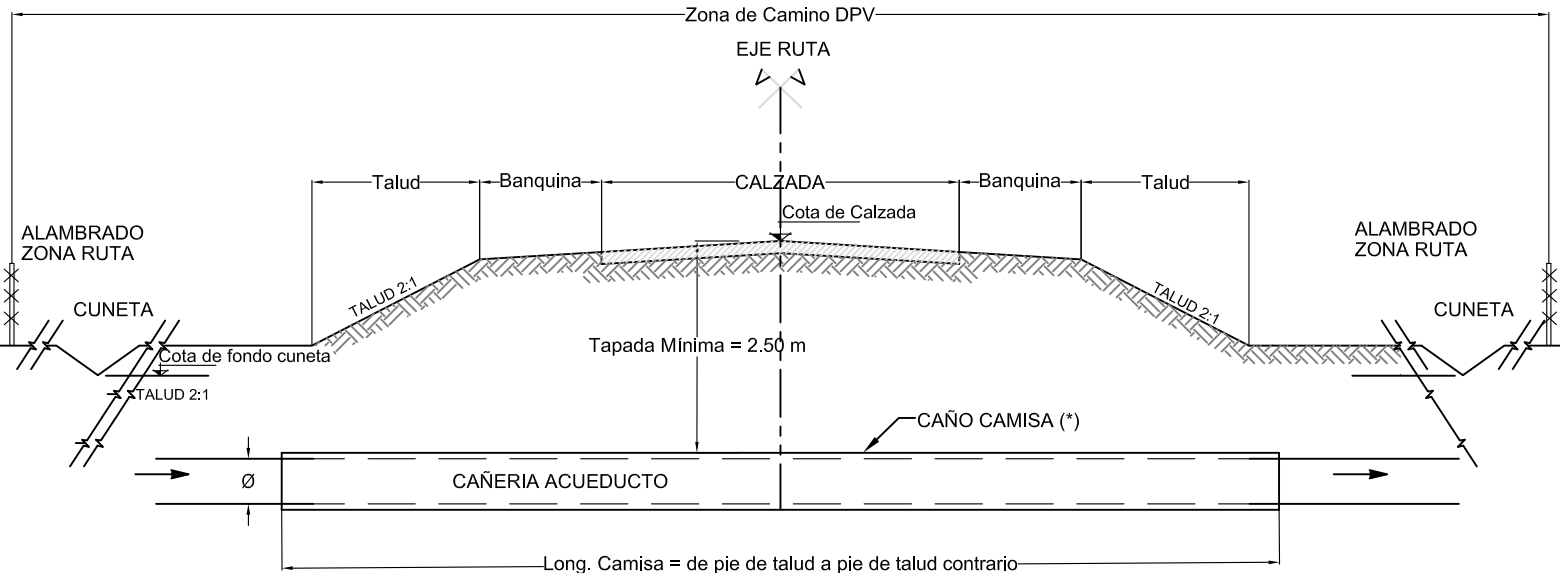
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

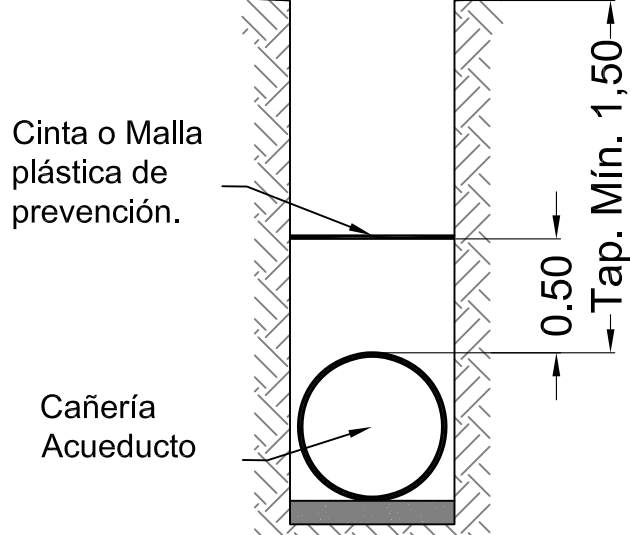
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
CRUCE ESPECIAL SUBTERRANEO
RUTA PROVINCIAL N°1
CRUCE DIAGONAL

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA CROQUIS	PLANO N° AAC-CES-01

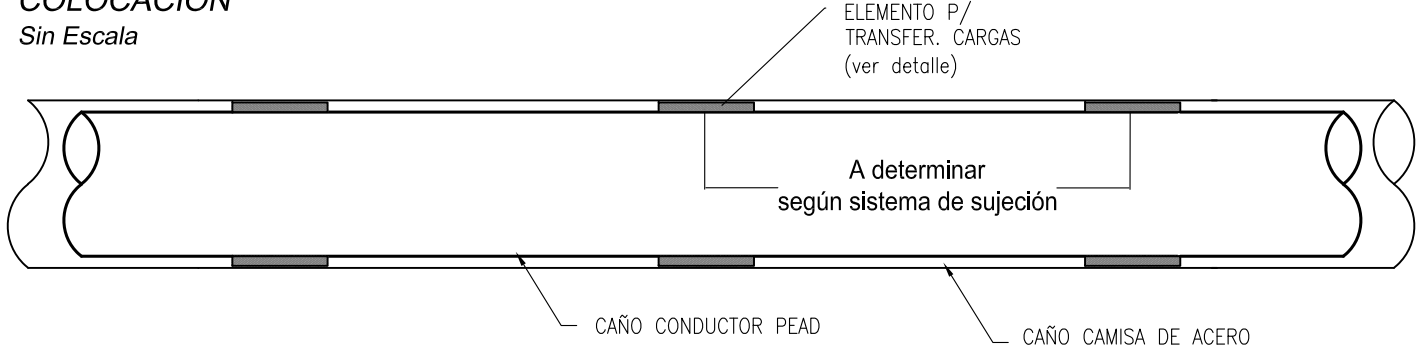
PERFIL TRANSVERSAL TIPO - Cruce mediante tunel S/Escala



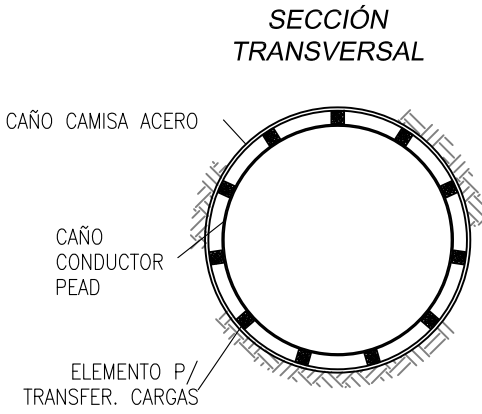
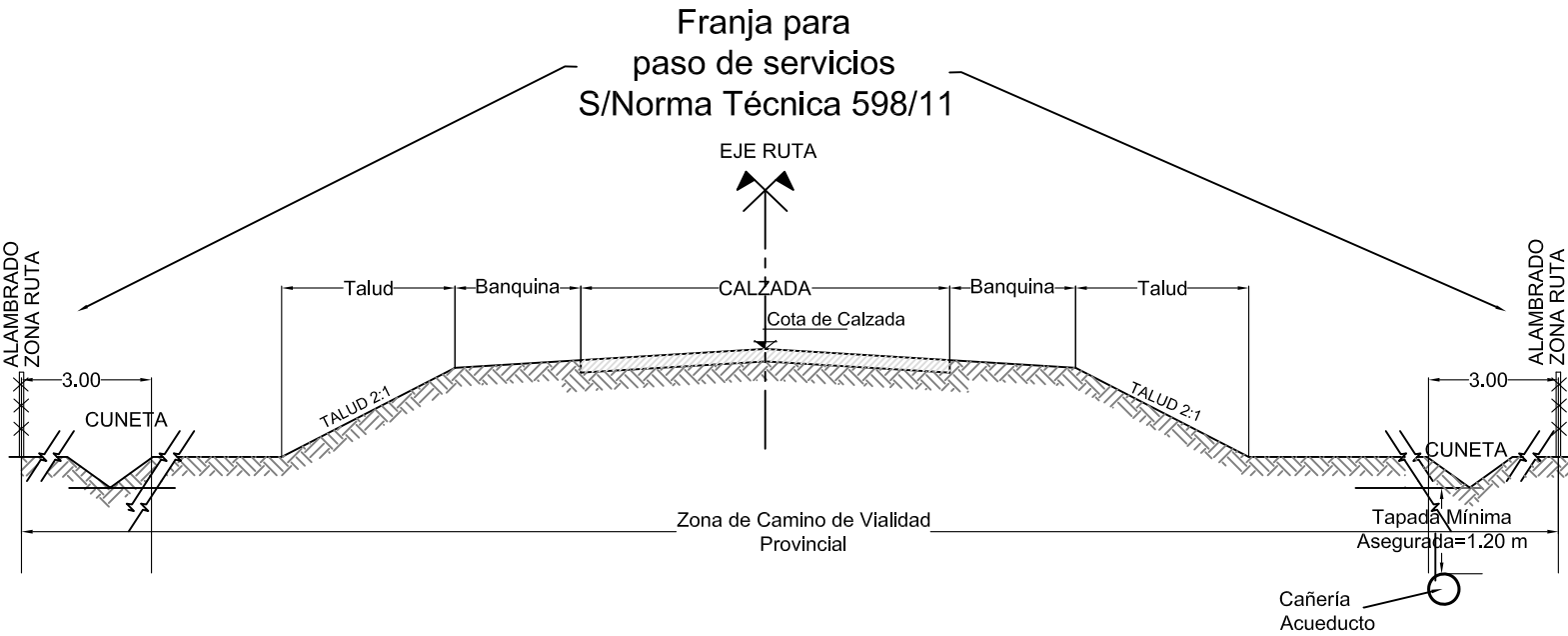
Detalle de balizamiento de caño para tendidos paralelos S/Escala



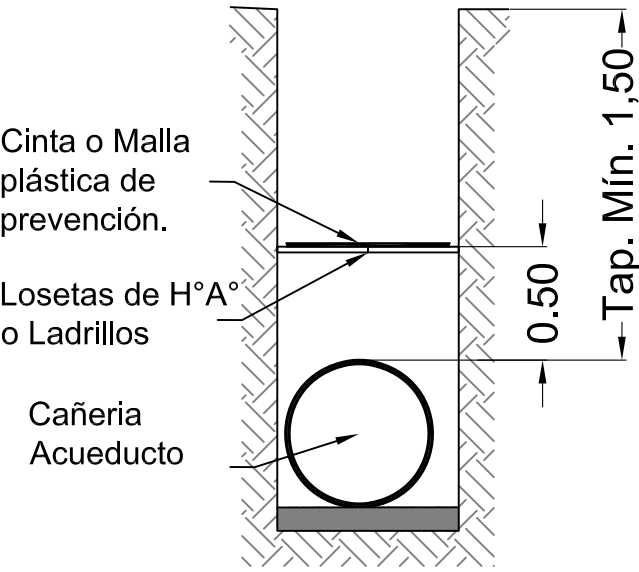
DETALLE DE COLOCACIÓN Sin Escala



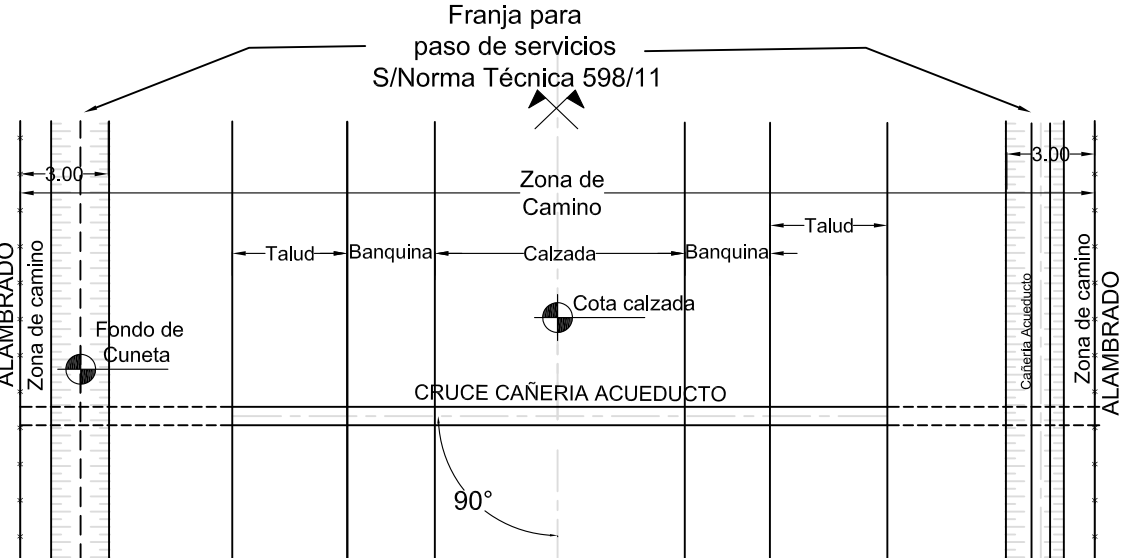
PERFIL TRANSVERSAL TIPO - Tendido paralelo S/Escala



Detalle de Protección mecánica en cruces a cielo abierto S/Escala



VISTA EN PLANTA DE ZONA DE CAMINOS S/Escala



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

PLANO TIPO
CRUCES ESPECIALES SUBTERR. Y
TENDIDOS EN RUTAS PROVINCIALES

FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
CROQUIS

PLANO N°
AAC-CES-02

Nota: Cada proyecto ejecutivo deberá cumplir con las "NORMAS TÉCNICAS PARA EMPLAZAMIENTO DE OBRAS EN ZONA DE CAMINO DE RUTAS PROVINCIALES" Resolución 598/2011

Technical drawing of a road layout. The main section is 47.00m long. The layout includes a 'CORONAMIENTO TERRAPLEN' (road crown) on the left, a 'Zona de Tableros' (table area) on the right, and a 'Zona de Estacionamiento' (parking area) at the bottom right. The drawing shows various width measurements along the road, including 17.00m, 16.00m, 15.50m, 15.00m, 14.50m, 14.00m, 13.50m, 13.00m, 12.50m, 12.00m, 11.50m, 11.00m, 10.50m, 10.00m, 9.50m, 9.00m, 8.50m, and 8.00m. The road is labeled 'N. Max Rec. 100 años=16.67m' and 'N. Min Rec. 20 años=10.92m'. The table area is labeled 'Zona de Tableros' and 'Zona de Estacionamiento'.

Alero (A Ejecutar)

Gabinete de Mampostería

Baranda Metálica

Nivel Mínimo Rec. 100 años = 16,67 m. IGN

Estríbo HPA°

Pilotes HPA° Ø 800 mm

Nivel Mínimo Rec. 20 años = 10,92 m. IGN

Nivel Mínimo Rec. 100 años = 9,73 m. IGN

Protección Manta c/bloques H°

+17.94

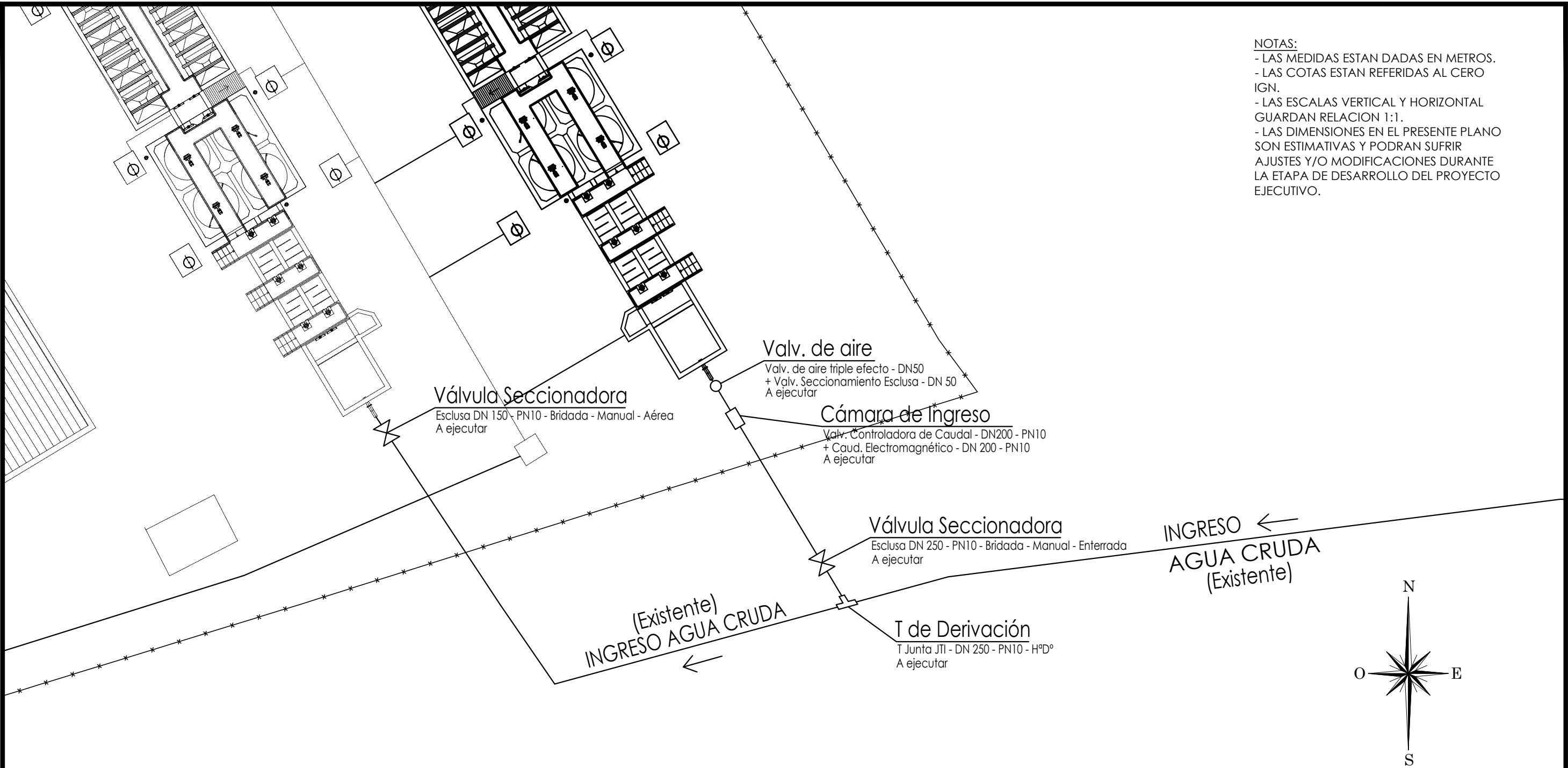
+16.40

+11.80

+8.80

 TERRENO NATURAL EN PERFIL LONGITUDINAL
 CURVA DE NIVEL EQUIDISTANTE 2m
 CURVA DE NIVEL EQUIDISTANTE 0.5m

 Santa Fe PROVINCIA	PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO		
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO	AMPLIACION AC. DE LA COSTA		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI	SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA		
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN	OBRA DE TOMA ARROYO UBAJAY		
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO	ARQUITECTURA GENERAL		
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO	FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO Nº AAC-OT-01



NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
- LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
- LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARÍA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

PLANTA POTABILIZADORA

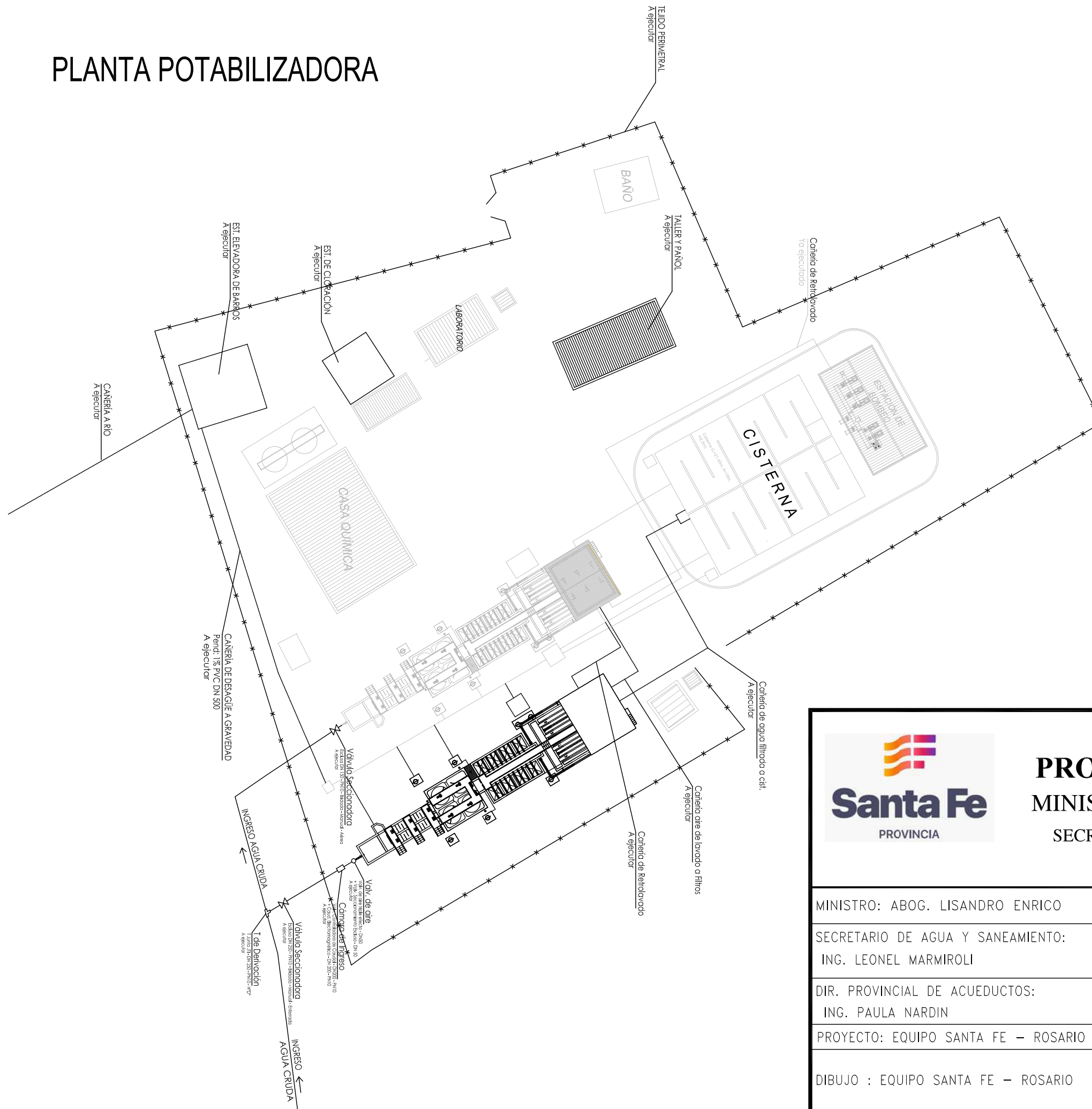
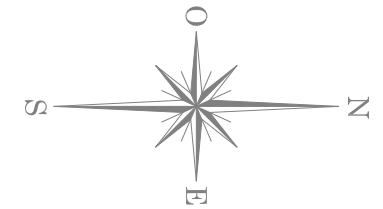
INGRESO A MODULO

FECHA MARZO 2026	ESCALA	PLANO N° AAC-AC-01

PLANTA POTABILIZADORA

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
- LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
- LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
LAYOUT MODULO DE
TRATAMIENTO N°2

FECHA

FEBRERO 2026

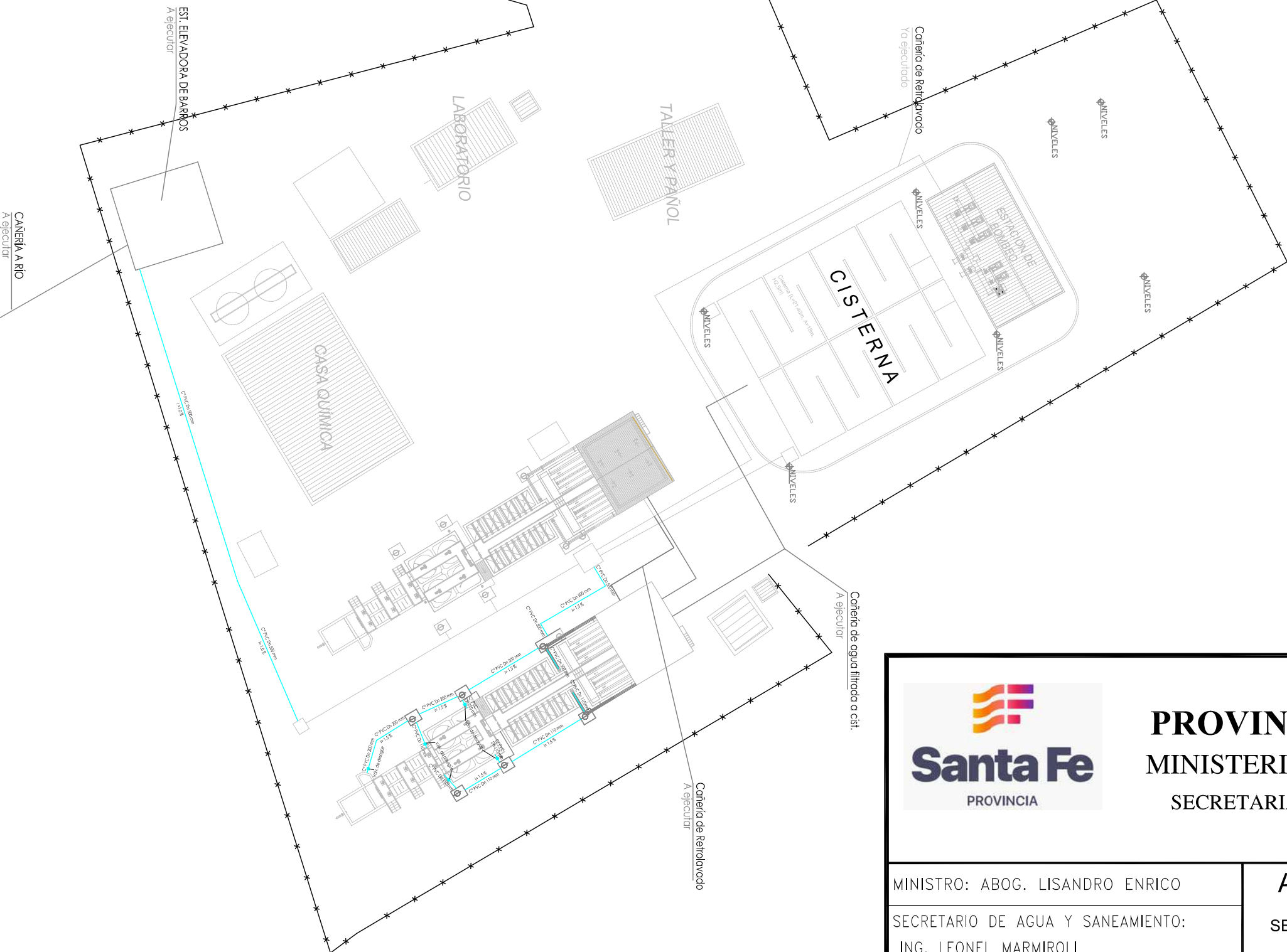
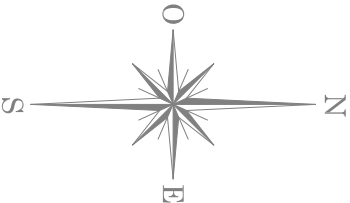
ESCALA

CROQUIS

PLANO Nº

AAC-PT-01

PLANTA POTABILIZADORA



- NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
 - LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
 - LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
 - LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

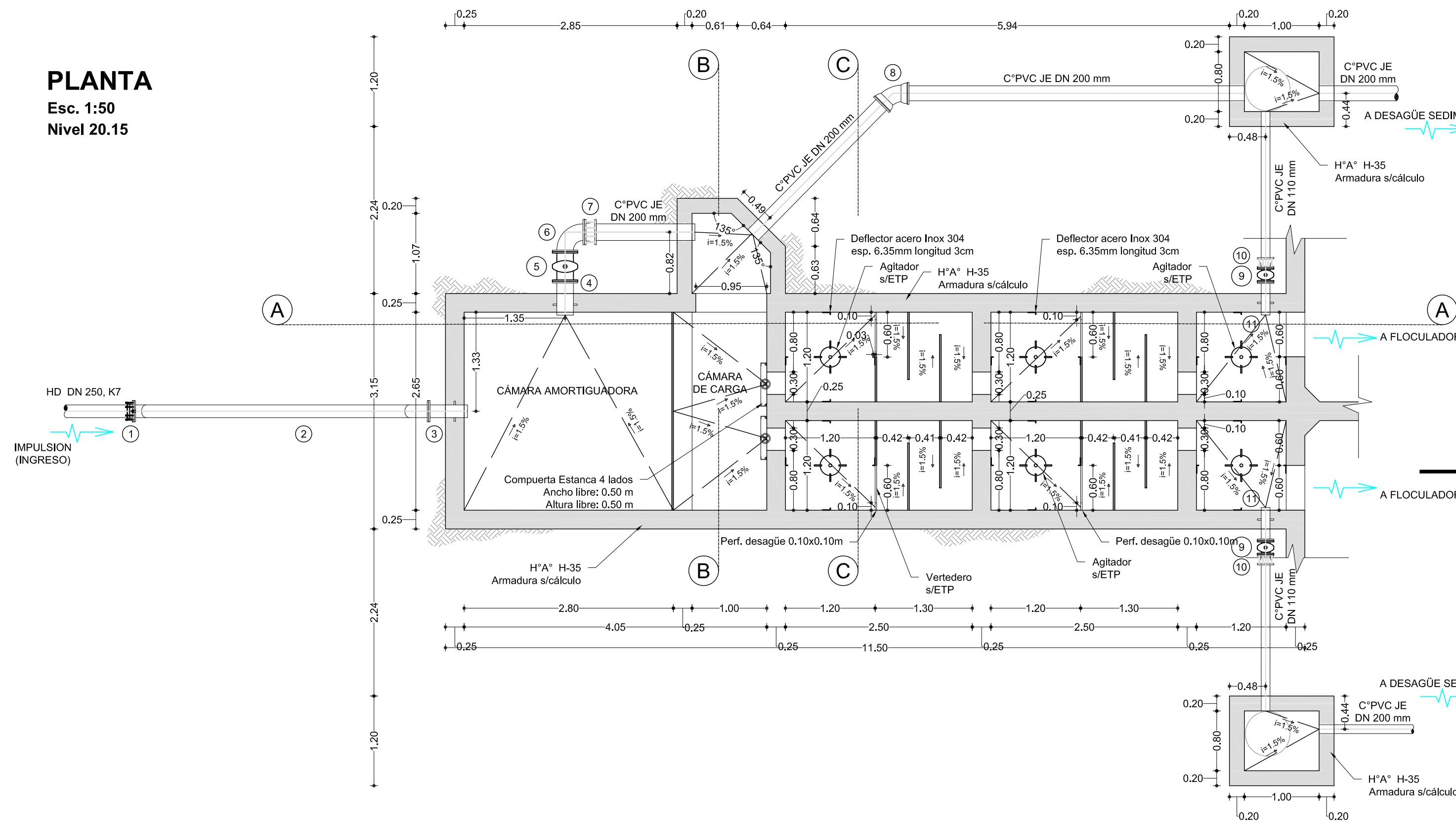
**SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA**

PLANTA POTABILIZADORA

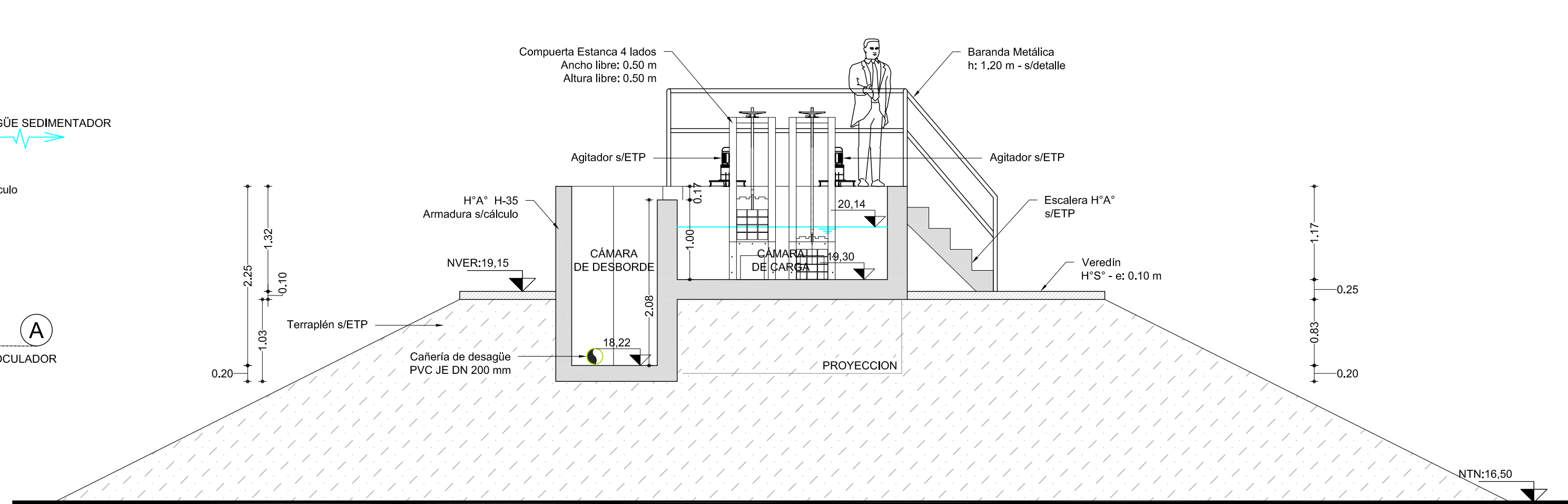
CAÑERÍA DE DESAGÜES

FECHA	ESCALA	PLANO N°
FEBRERO 2026	INDICADAS	AAC-PT-02

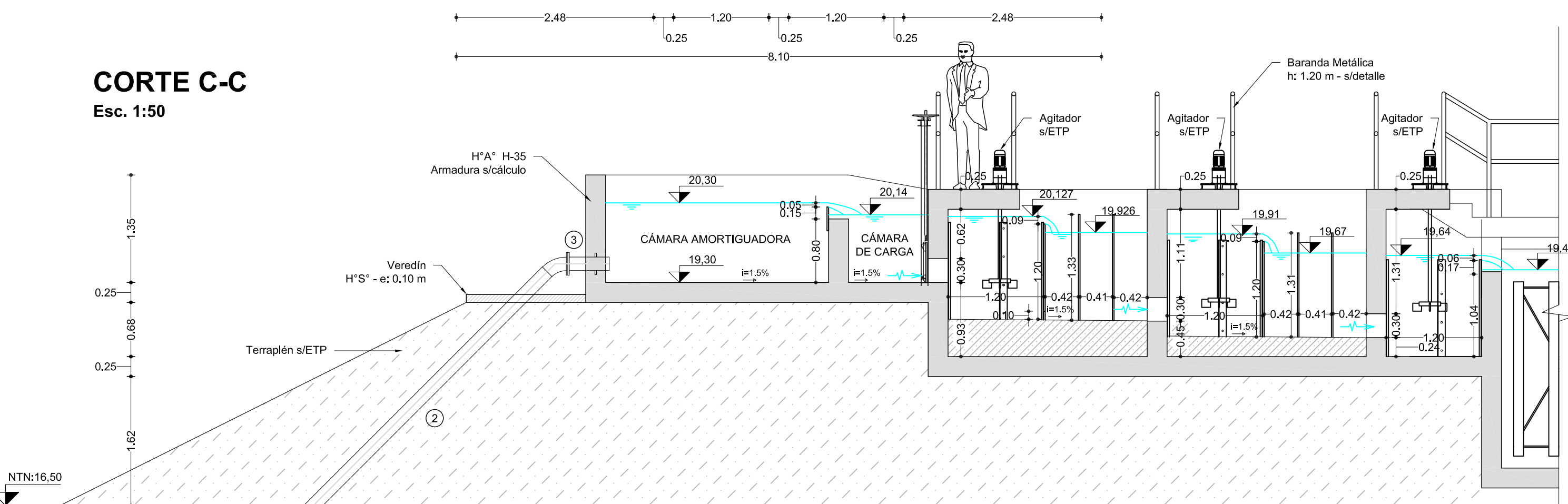
PLANTA
Esc. 1:50
Nivel 20.15



CORTE B-B
Esc. 1:50



CORTE C-C
Esc. 1:50



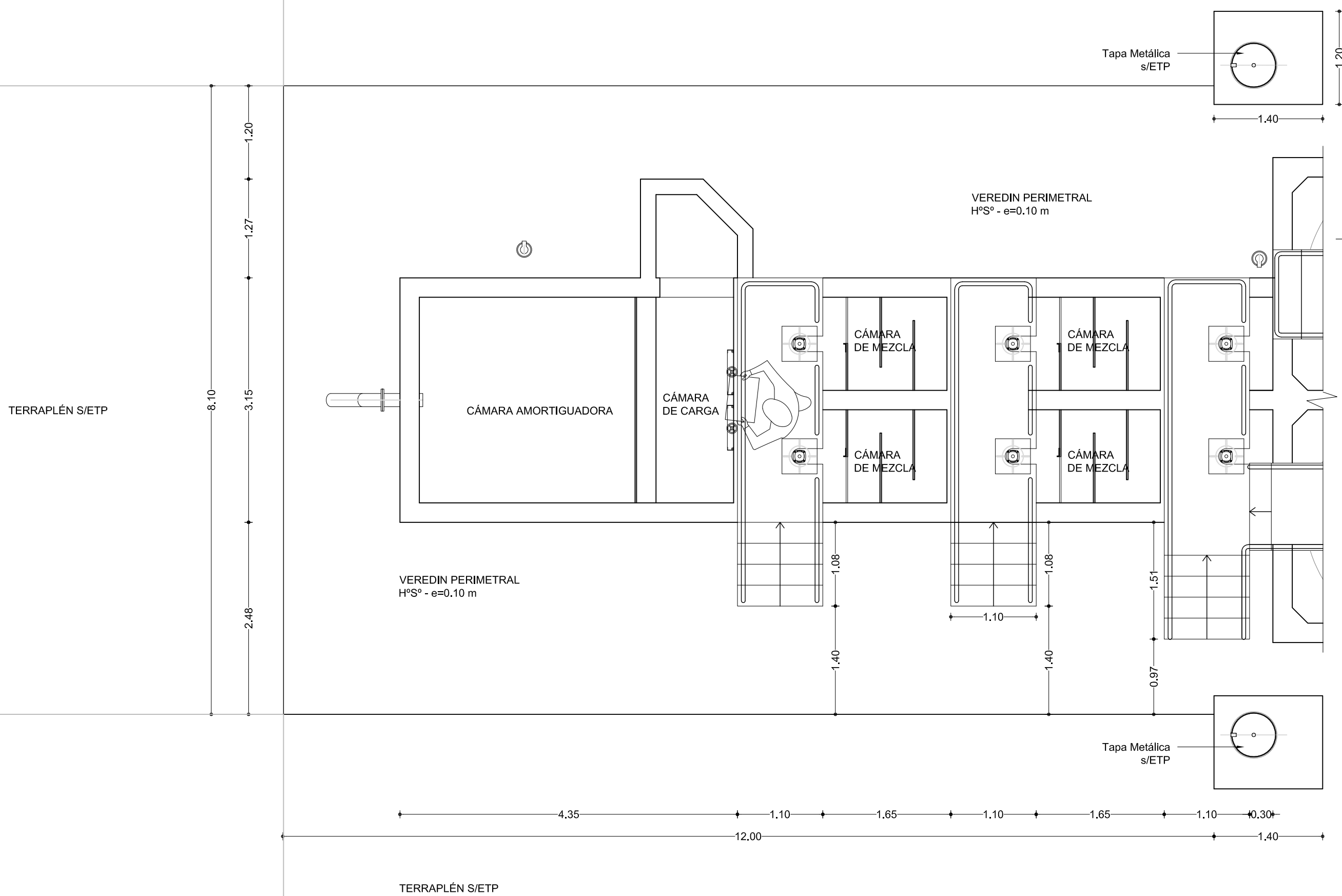
CORTE A-A
Esc. 1:50
Nivel



REFERENCIAS

N°	Descripción	MATERIAL	DN(mm)	PN	Unión	Cantidad
1	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 155/184	HFD	250	10	Bridada	1
2	Pieza Especial - Tubería con extremos soldados de codos bridados	Acero	250	10	Bridada	1
3	Carretil - Long. Aprox.= 0,50 m	Acero	250	10	Brida - Espiga	1
4	Carretil - Long. Aprox.= 0,45 m	Acero	250	10	Brida - Espiga	1
5	Válvula Esclusa Cuerpo Largo	HFD	250	10	Bridada	1
6	Codo 90°	HFD o Acero	250	10	Bridada	1
7	Adaptador de Brida para PVC JE DN 200 mm	HFD	200	10	Bridada	1
8	Curvas a 45°	PVC	200	10	JE	1
9	Válvula Esclusa Cuerpo Largo	HFD	100	10	Bridada	2
10	Adaptador a Brida para PVC JE DN 110 mm	HFD	100	10	Bridada	2
11	Carretil - Long. Aprox.= 0,45 m	Acero	100	10	Brida - Espiga	2

VISTA SUPERIOR
Esc. 1:50



ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

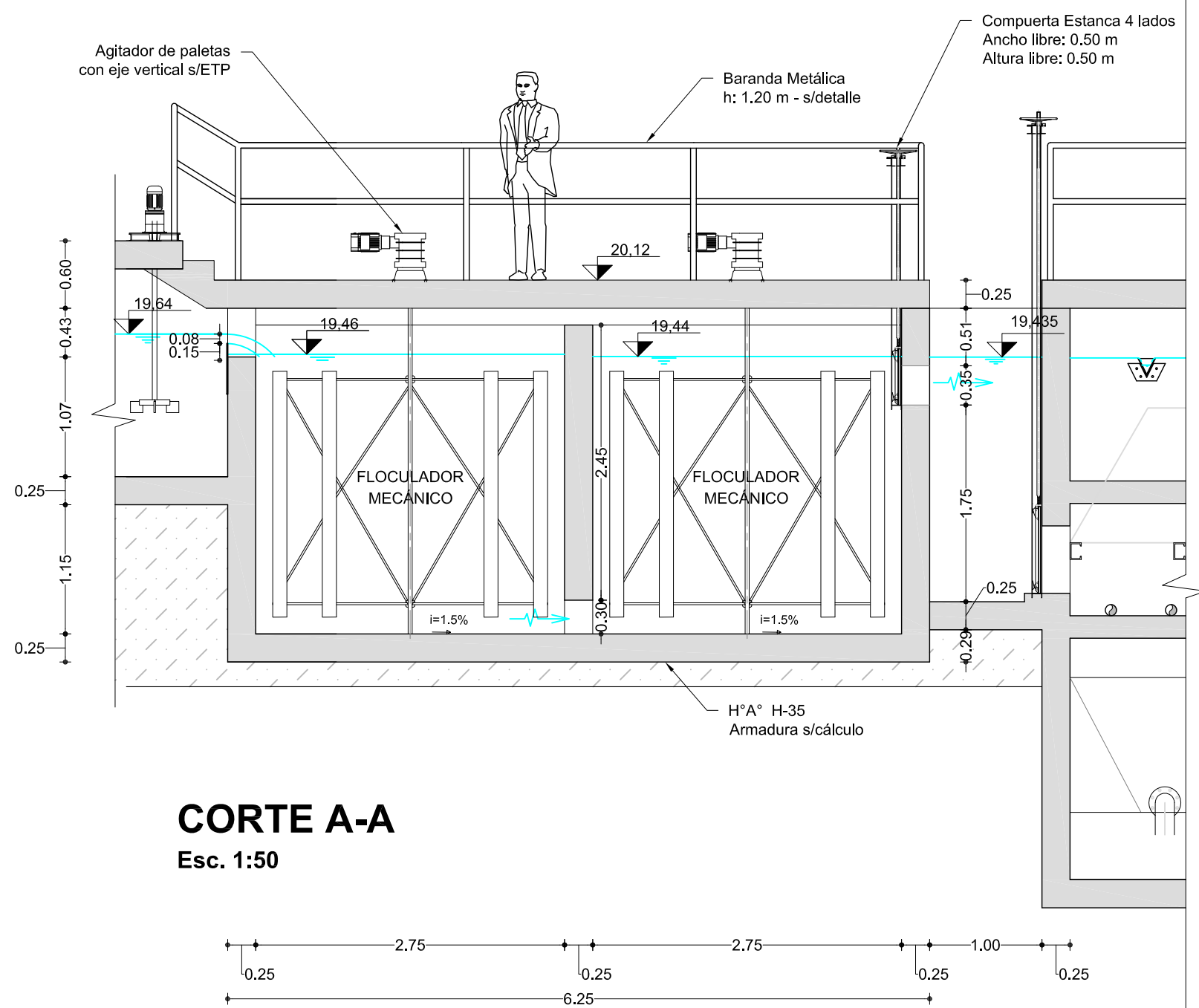


PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

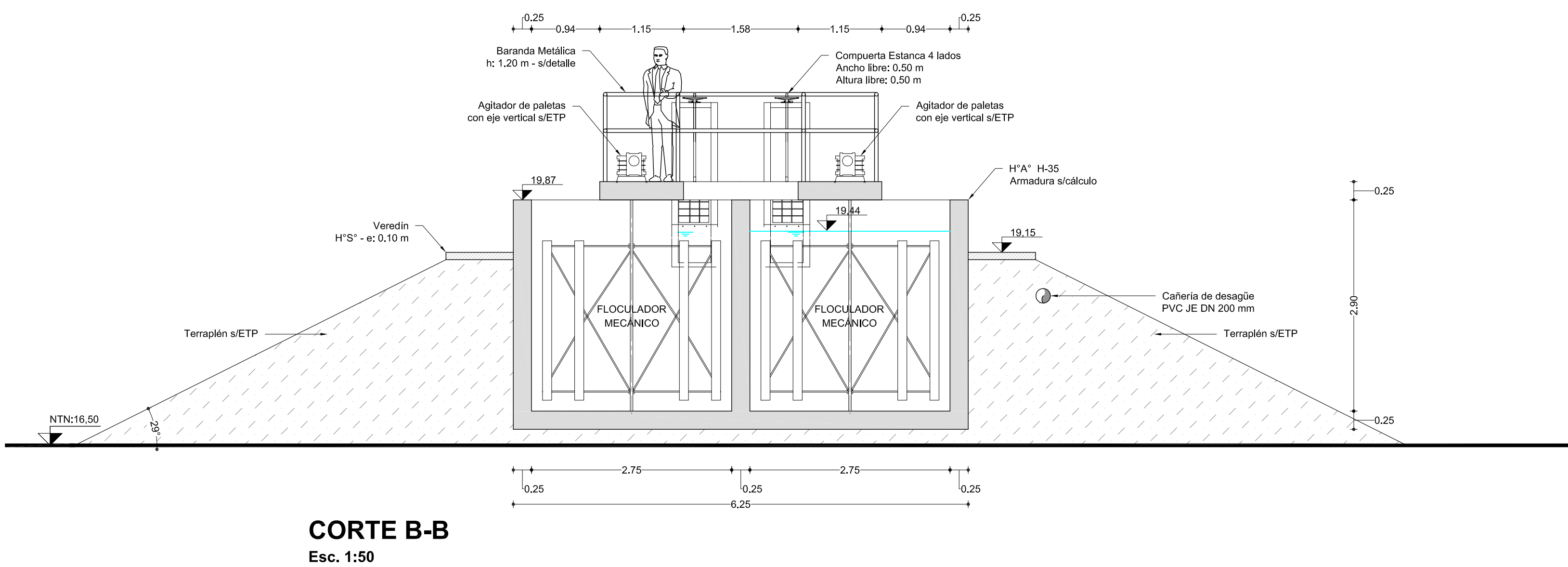
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
CAMARA DE CARGA Y MEZCALDORES
PLANTA Y CORTES

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-PT-03



CORTE A-A
Esc. 1:50



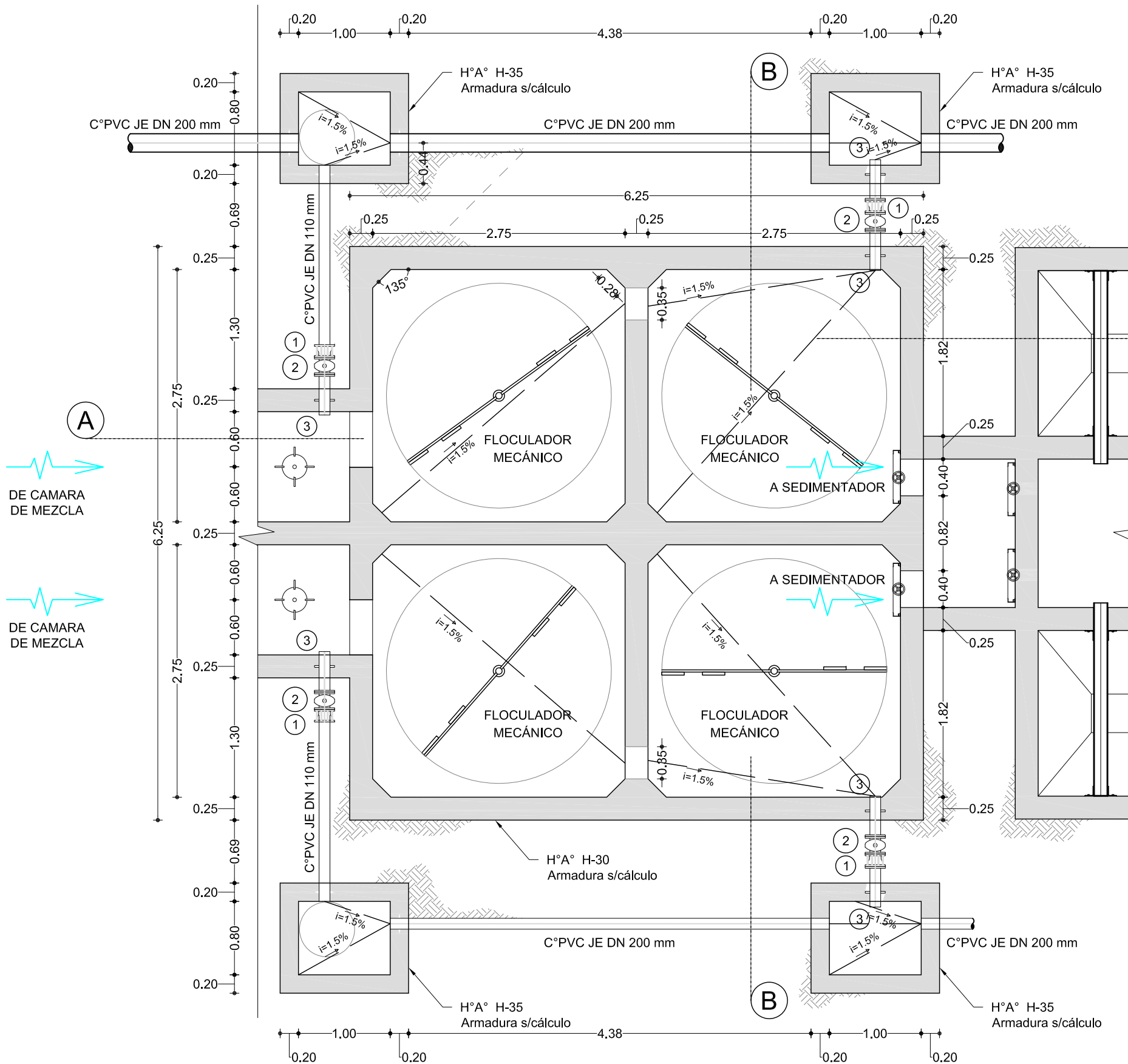
CORTE B-B
Esc. 1:50

REFERENCIAS

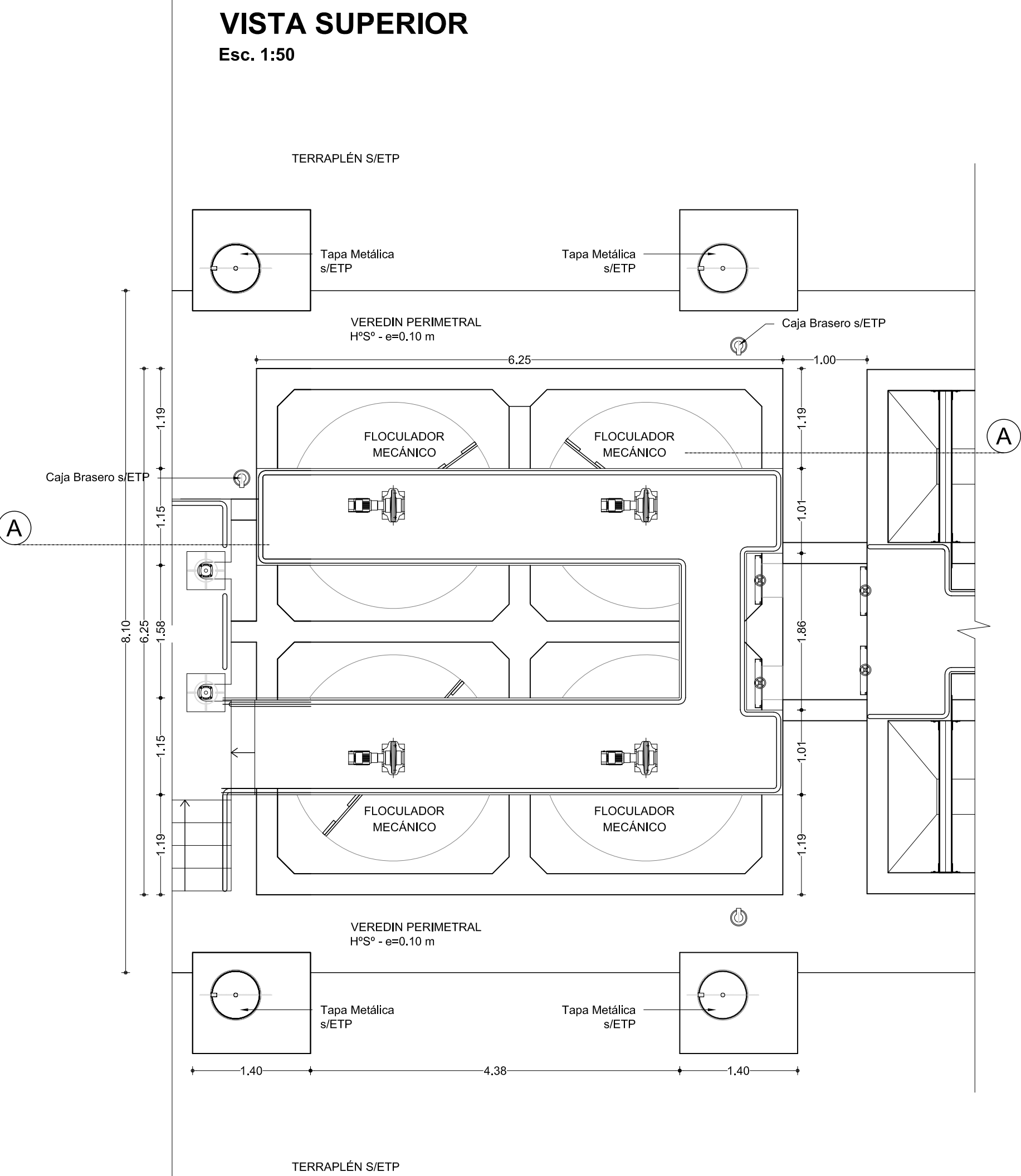
N°	Descripción	Material	DN (mm)	PN	Unión	Cantidad
1	Adaptador a Brida para PVC JE DN 110 mm	HFD	100	10	Bridada	4
2	Válvula Esclusa Cuerpo Largo	HFD	100	10	Bridada	4
3	Carretel c/pasamuro - Long. aprox.= 0,45 m	Acero	100	10	Brida - Espiga	6

PLANTA

Esc. 1:50
Nivel 19,40



ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA





PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
FLOCULADORES
PLANTA Y CORTES

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

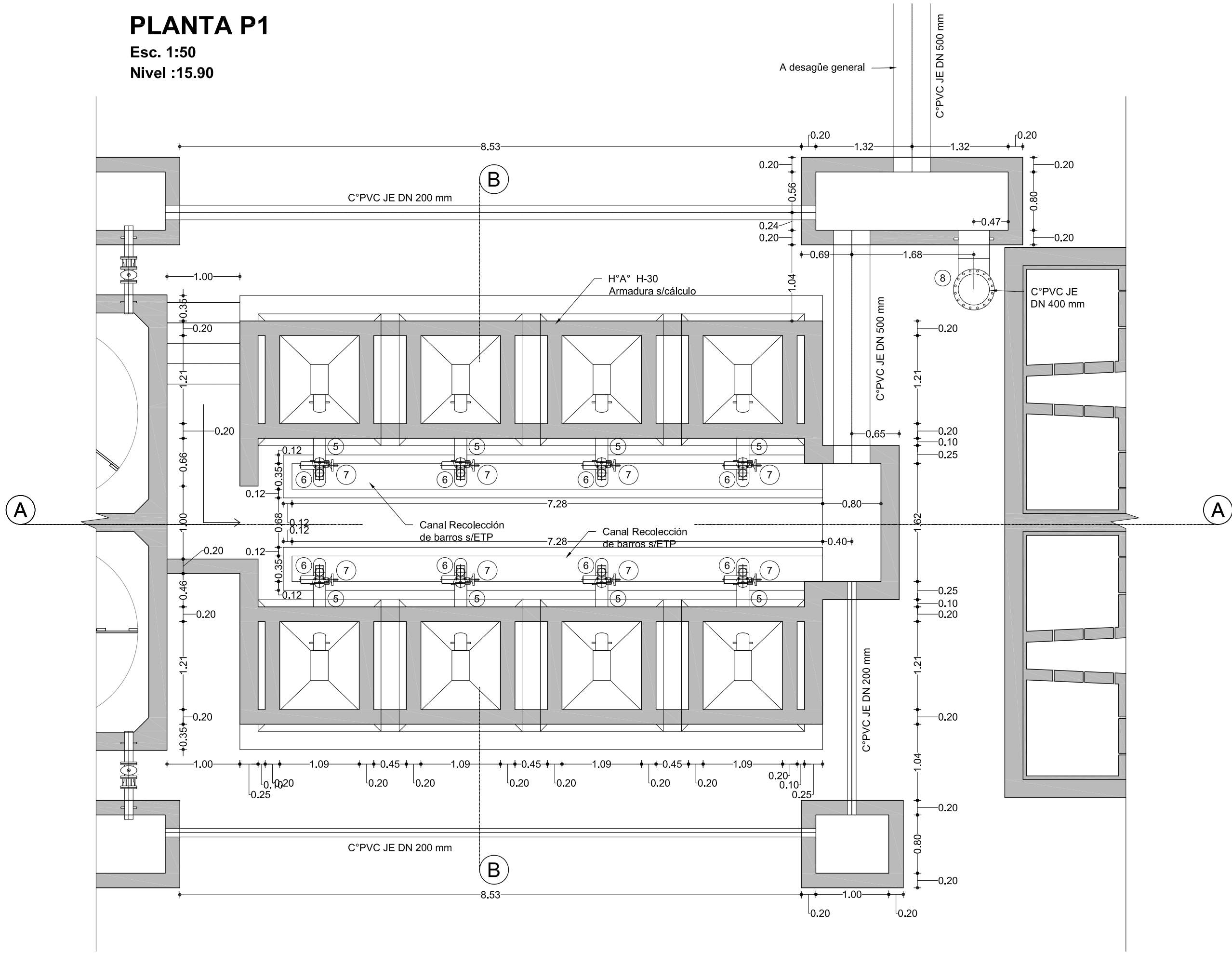
FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
INDICADAS

PLANO N°
AAC-PT-04

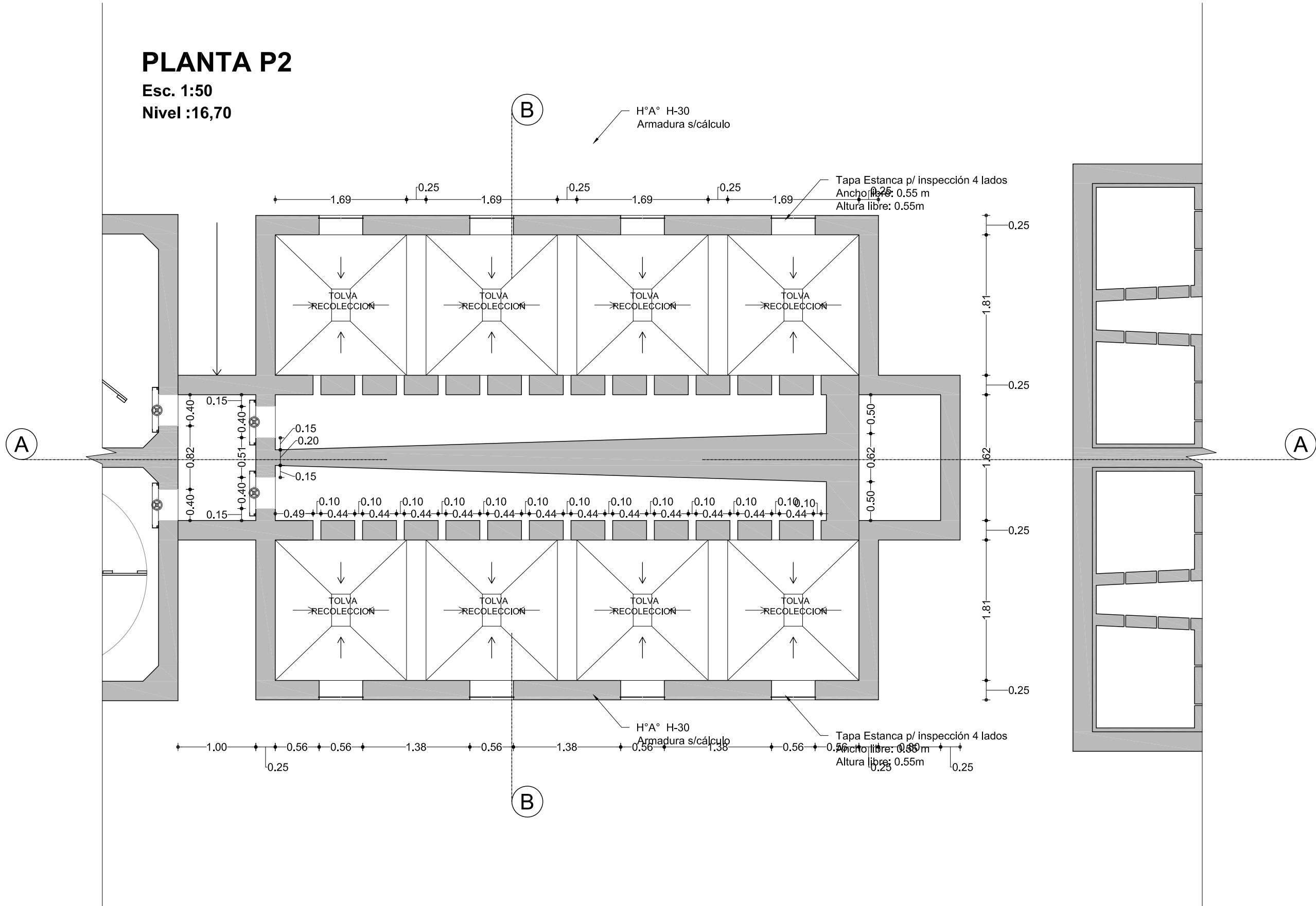
PLANTA P1

Esc. 1:50
Nivel :15.90



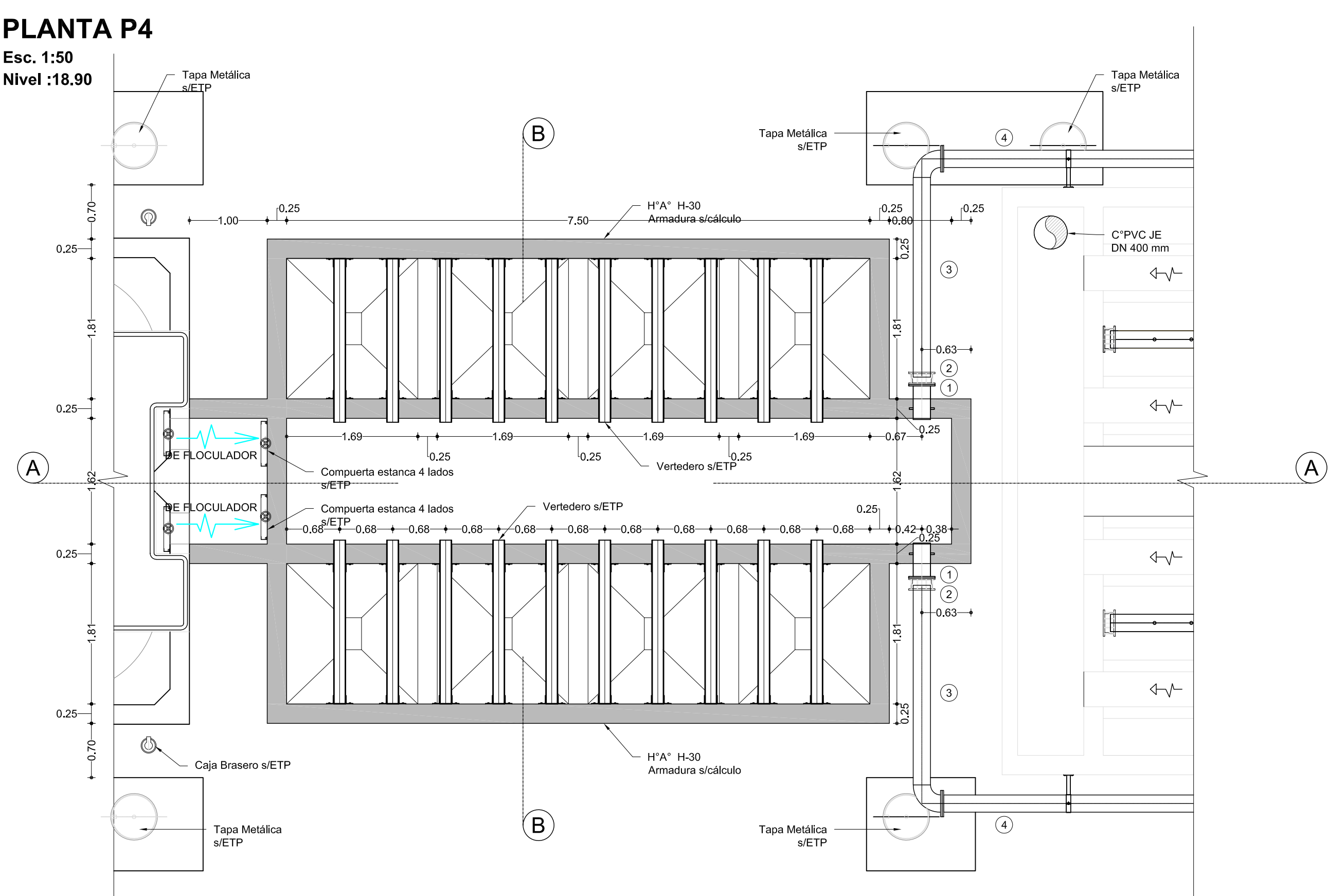
PLANTA P2

Esc. 1:50
Nivel :16,70

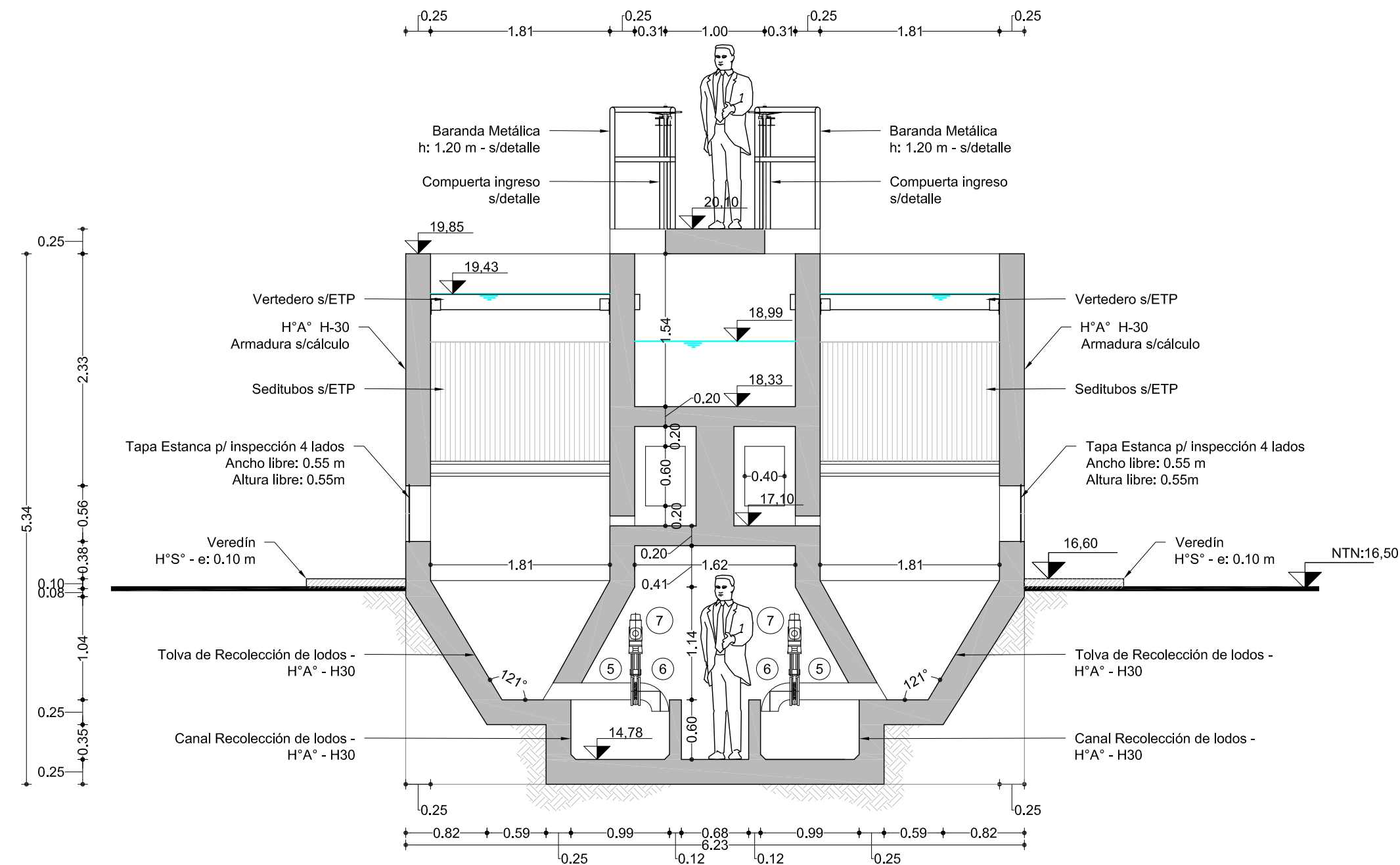


PLANTA P4

Esc. 1:50
Nivel :18.90



CORTE B-B



ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm
0 1 2cm

REFERENCIAS

N°	Descripción	Material	DN (mm)	PN	Unión	Cantidad
1	Carretel c/pasamuro - Long. aprox.= 0,45 m	Acero	200	10	Brida - Espiga	2
2	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 218/238	HFD	200	10	Bridada	2
3	Pieza Especial - Tubería con extremo soldado de codo bridados a 90°	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
4	Pieza Especial - Cañería con extremos bridados - L.aprox.: 6,80 m	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
5	Carretel c/pasamuro - Long. aprox.= 0,90 m	Acero	6" / 150	10	Brida - Espiga	8
6	Codo a 90°	HFD c Acero	150	10	Brida - Espiga	8
7	Válvula tipo Wafer Guillotina s/ETP	HFD	150	10	Bridada	8
8	Pieza Especial - Codo 90° c/pasamuro	Acero	16" / 400	10	Brida - Espiga	1



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

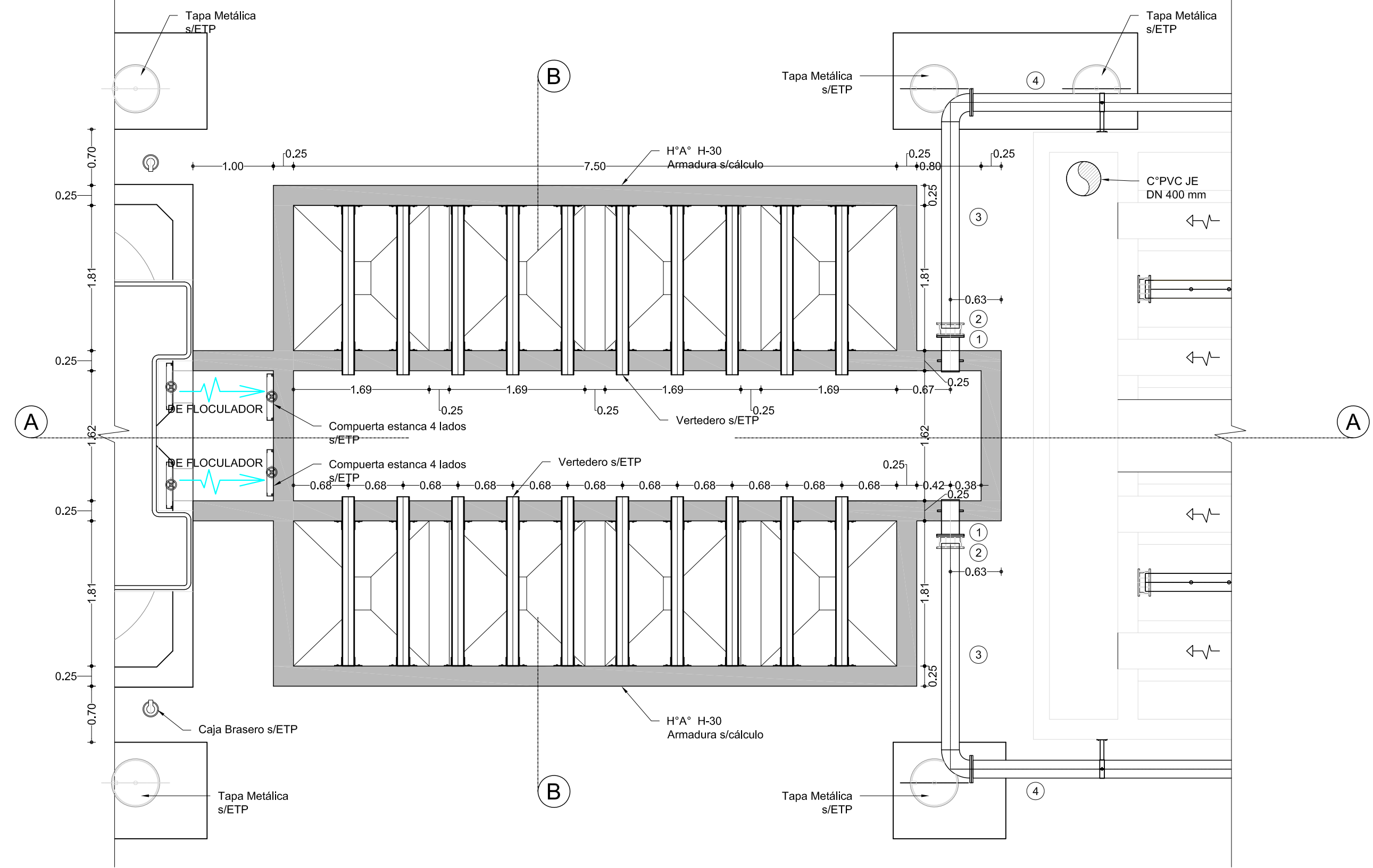
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
CAMARA DE CARGA Y MEZCALDORES
PLANTA Y CORTES

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-PT-05-3

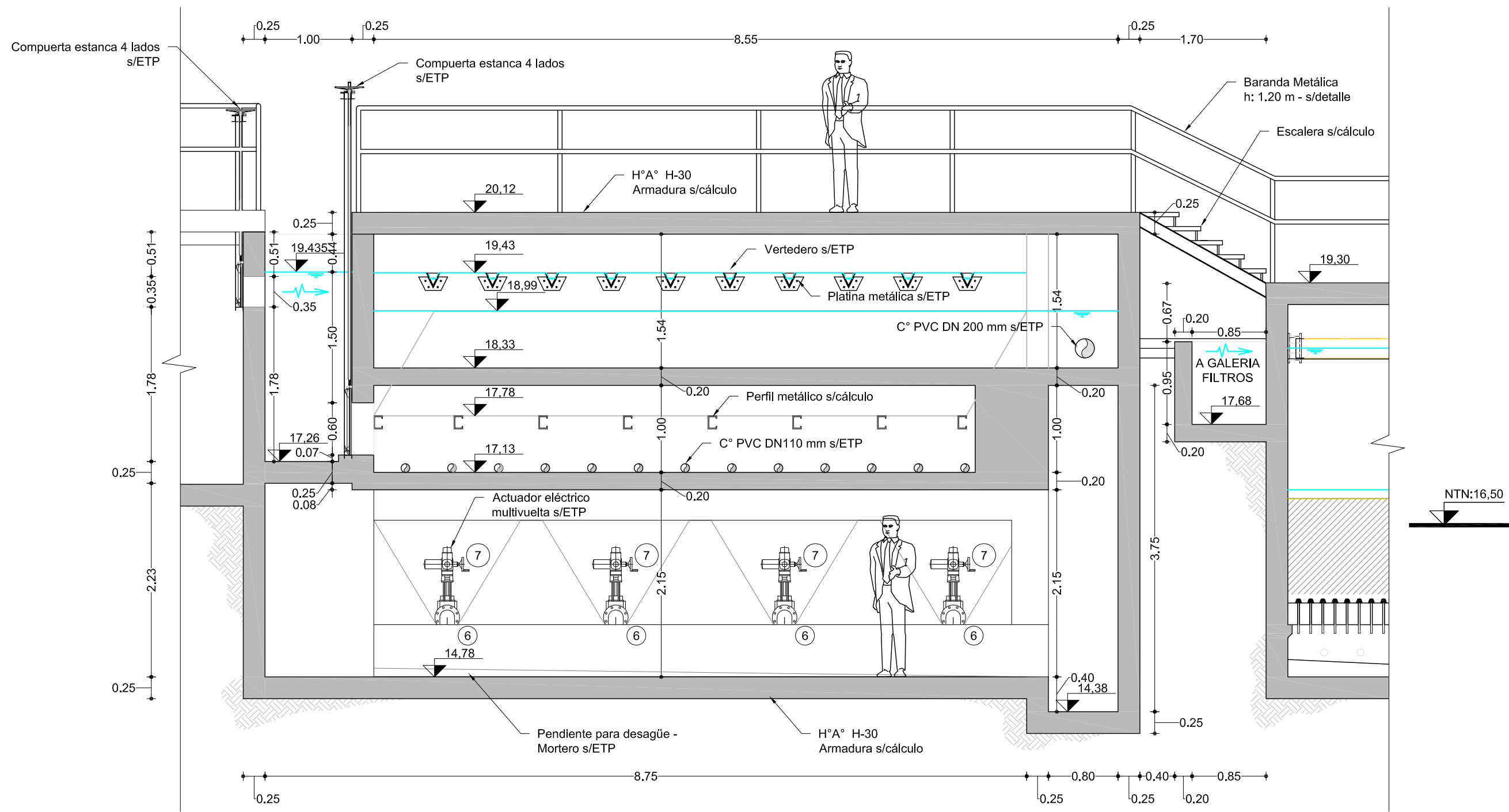
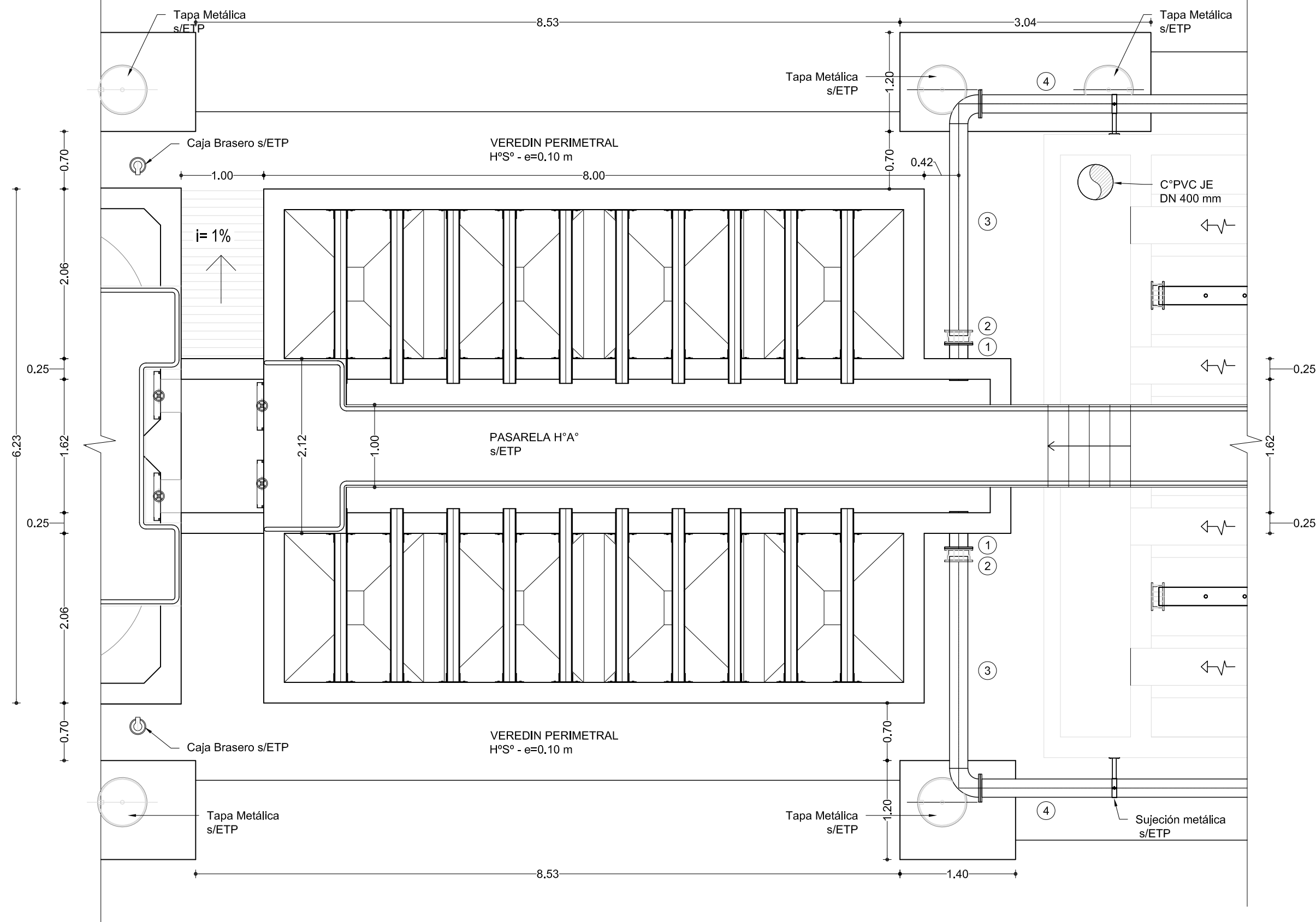
PLANTA P4

Esc. 1:50
Nivel :18.90



PLANTA P5

Esc. 1:50
Nivel : 22.35



CORTE A-A

REFERENCIAS

N°	Descripción	Material	DN (mm)	PN	Unión	Cantidad
1	Carretel c/pasamuro - Long. aprox. = 0,45 m	Acero	200	10	Brida - Espiga	2
2	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 218/238	HFD	200	10	Bridada	2
3	Pieza Especial - Tubería con extremo soldado de codo bridados a 90°	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
4	Pieza Especial - Cañería con extremos bridados - L.aprox.: 6,80 m	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
5	Carretel c/pasamuro - Long. aprox. = 0,90 m	Acero	6" / 150	10	Brida - Espiga	8
6	Codo a 90°	HFD o Acero	150	10	Brida - Espiga	8
7	Válvula tipo Wafer Guillotina s/ETP	HFD	150	10	Bridada	8
8	Pieza Especial - Codo 90° c/pasamuro	Acero	16" / 400	10	Brida - Espiga	1

ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE TRATAMIENTO Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
SEDIMENTADORES
PLANTA Y CORTES

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

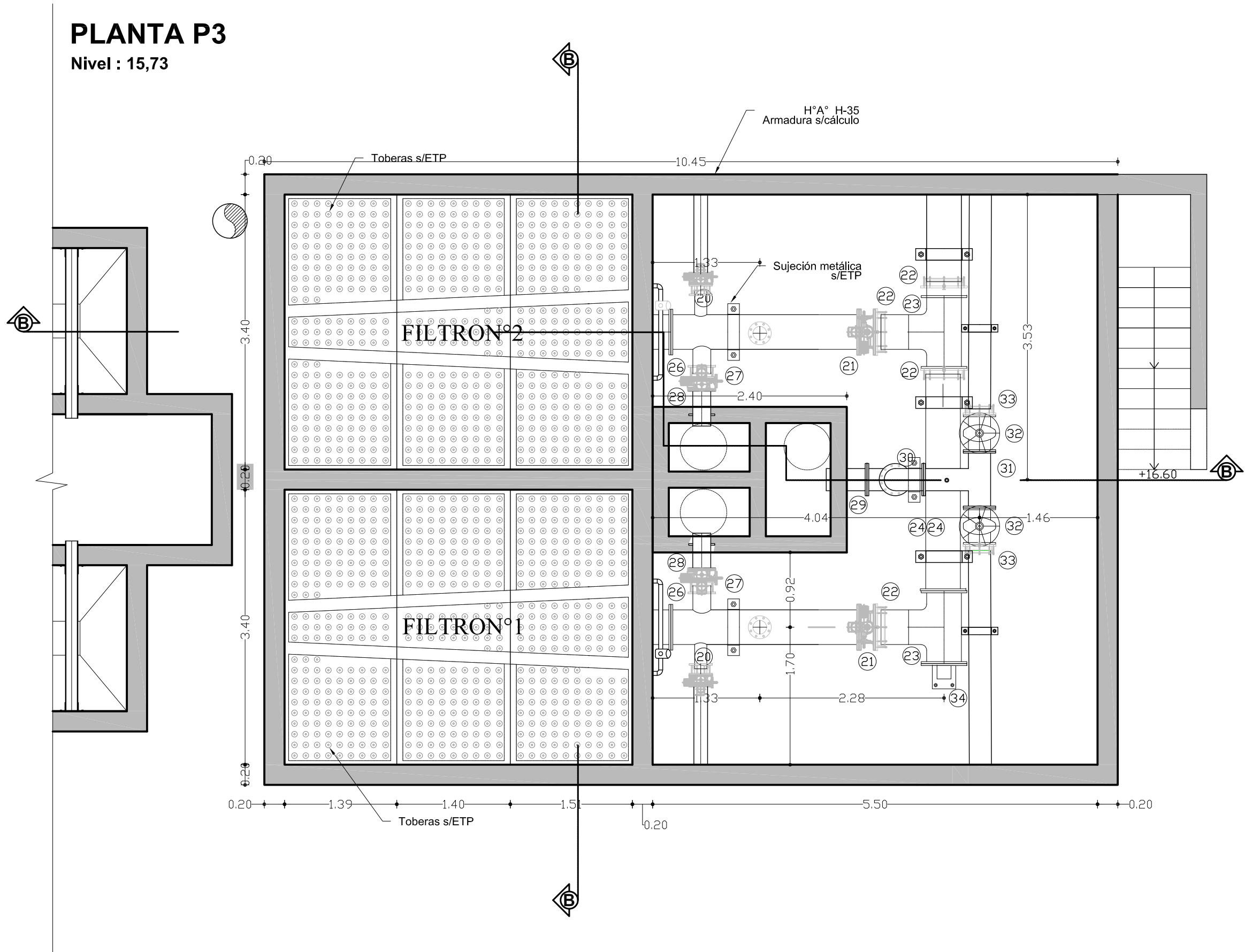
FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
INDICADAS

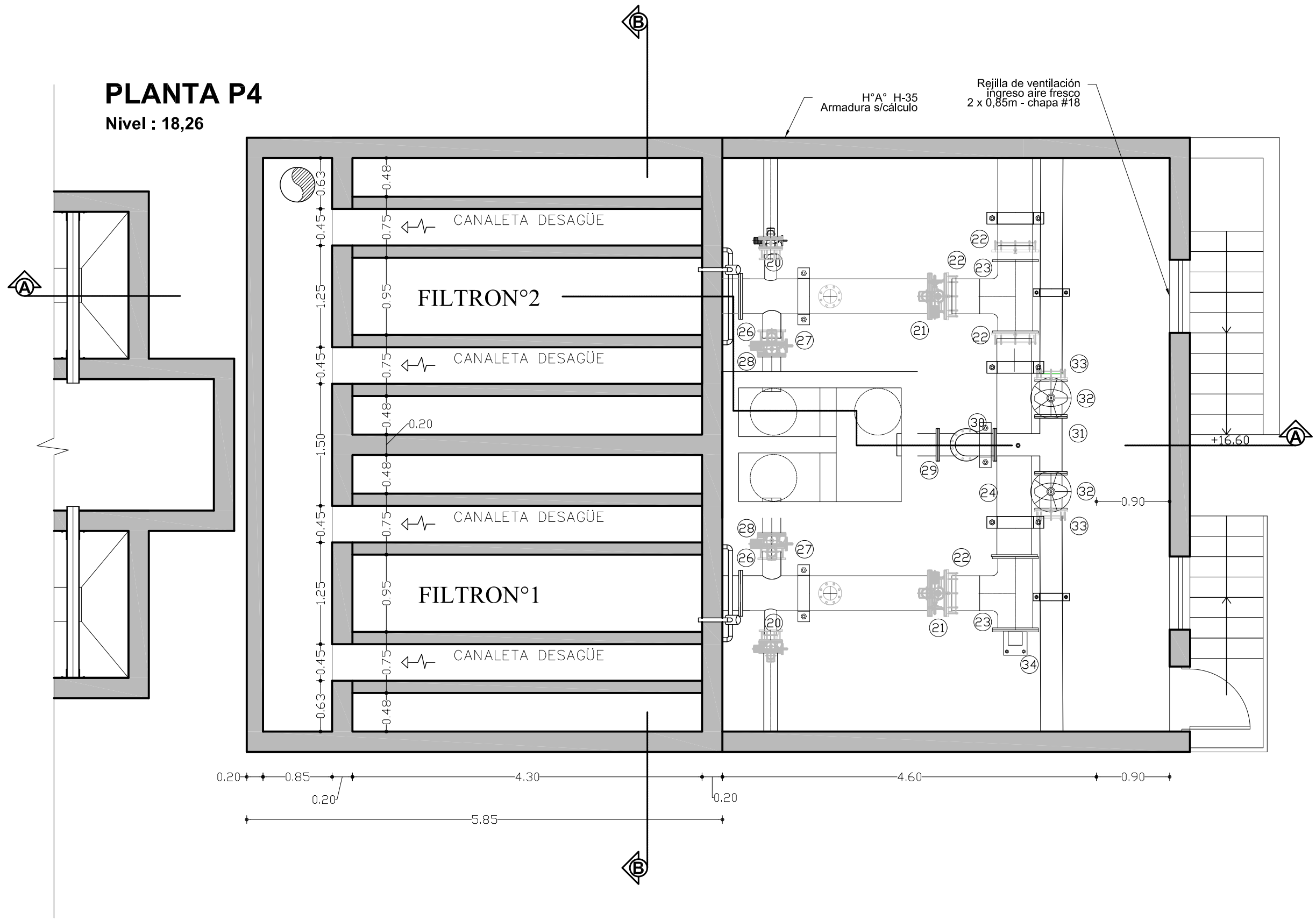
PLANO N°
AAC-PT-05-b

GALERIA DE FILTROS - PLANTAS | ESC. 1:50

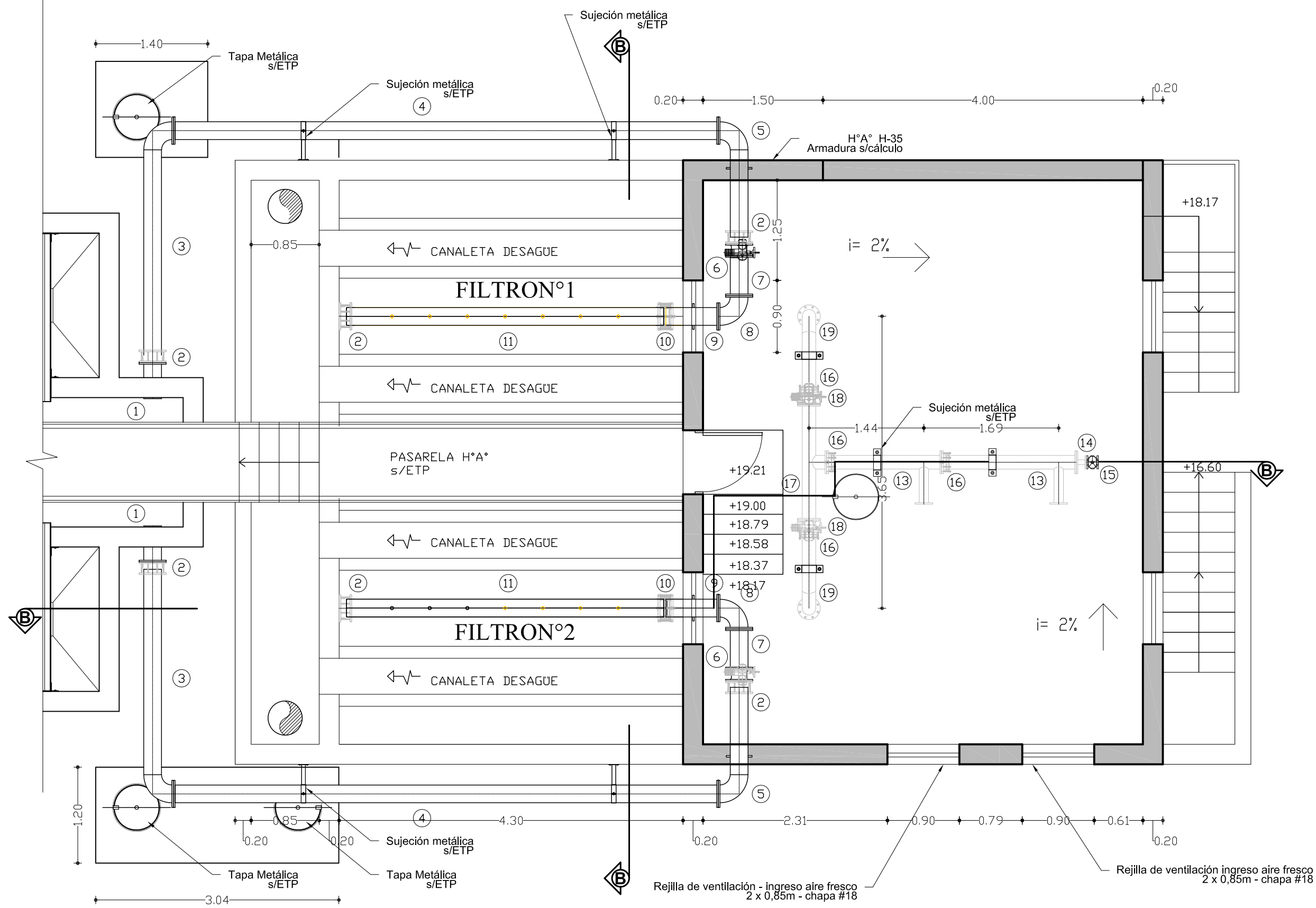
PLANTA P3
Nivel : 15,73



PLANTA P4
Nivel : 18,26



PLANTA P5
Nivel :18,84



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

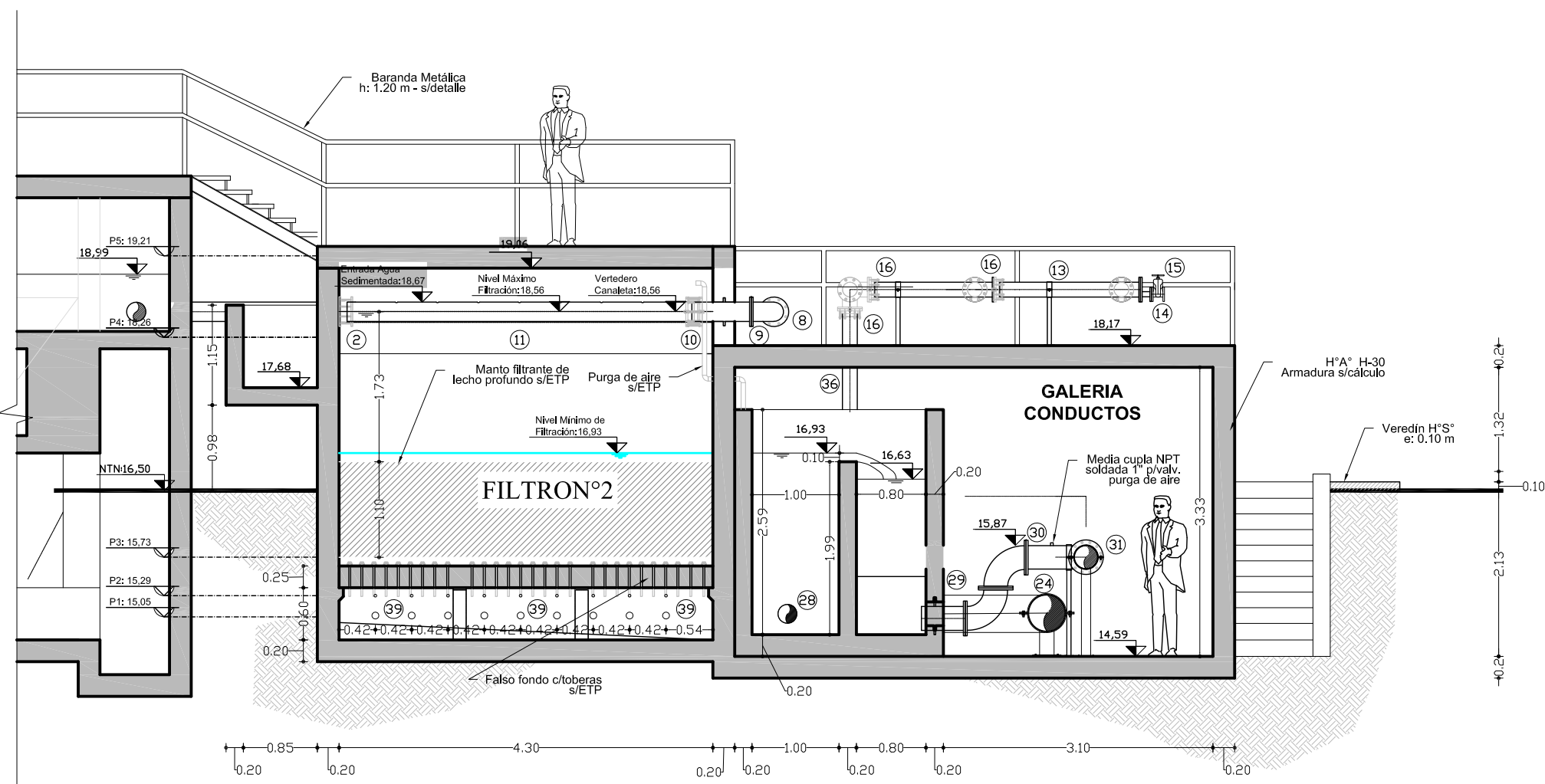
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
FILTROS
PLANTAS

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

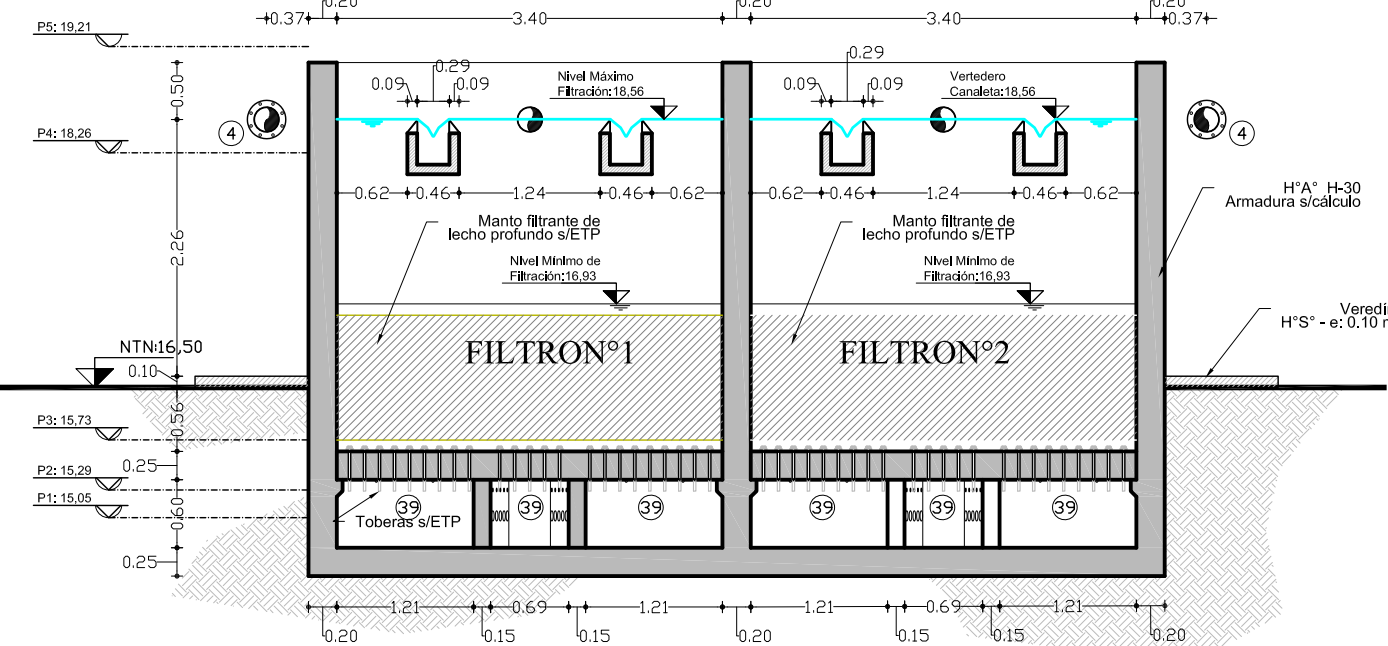
FECHA
FEBRERO 2026
ESCALA
INDICADAS
PLANO N°
AAC-PT-06-a

GALERIA DE FILTROS - CORTES | ESC. 1:50

CORTE A-A

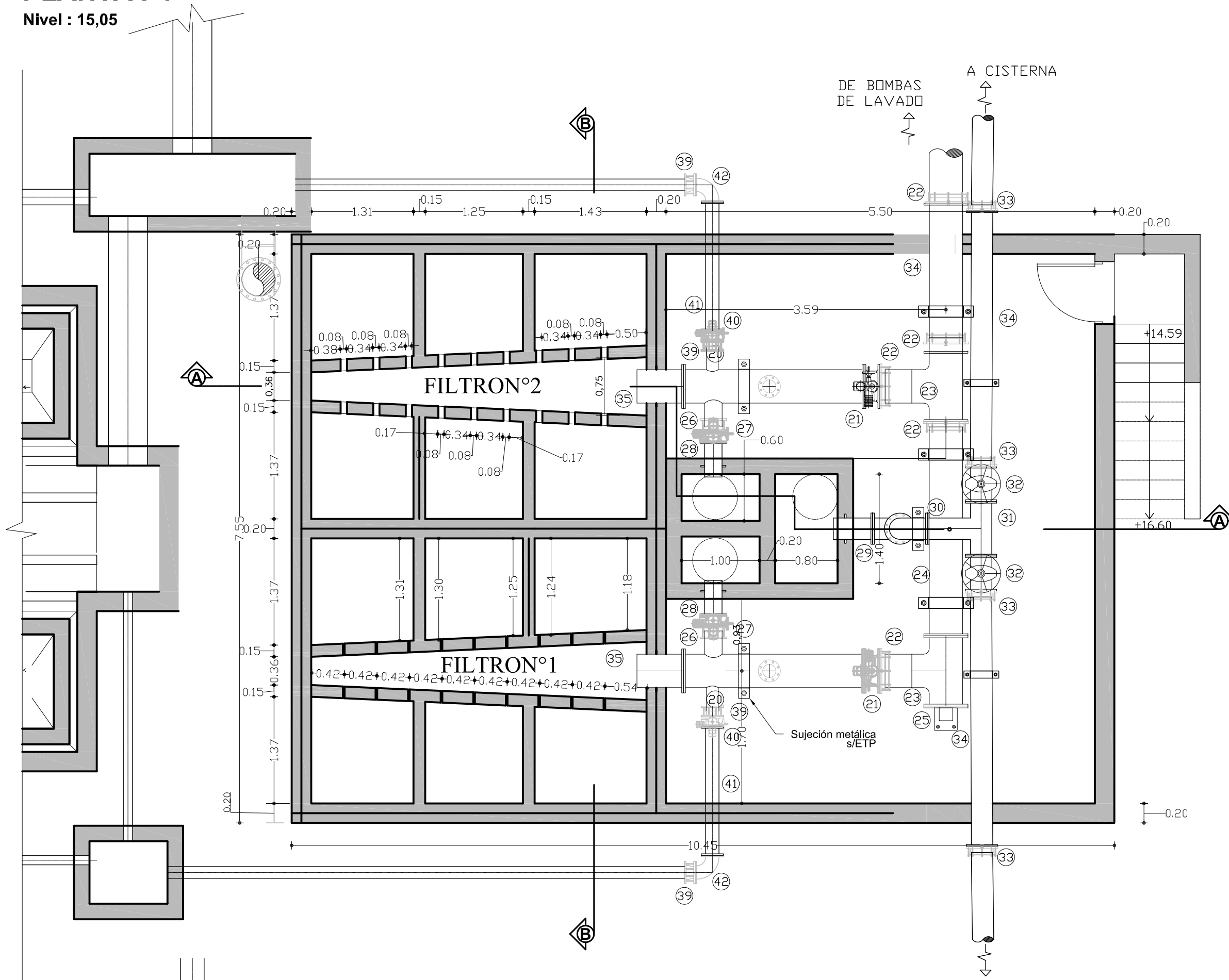


CORTE B-B

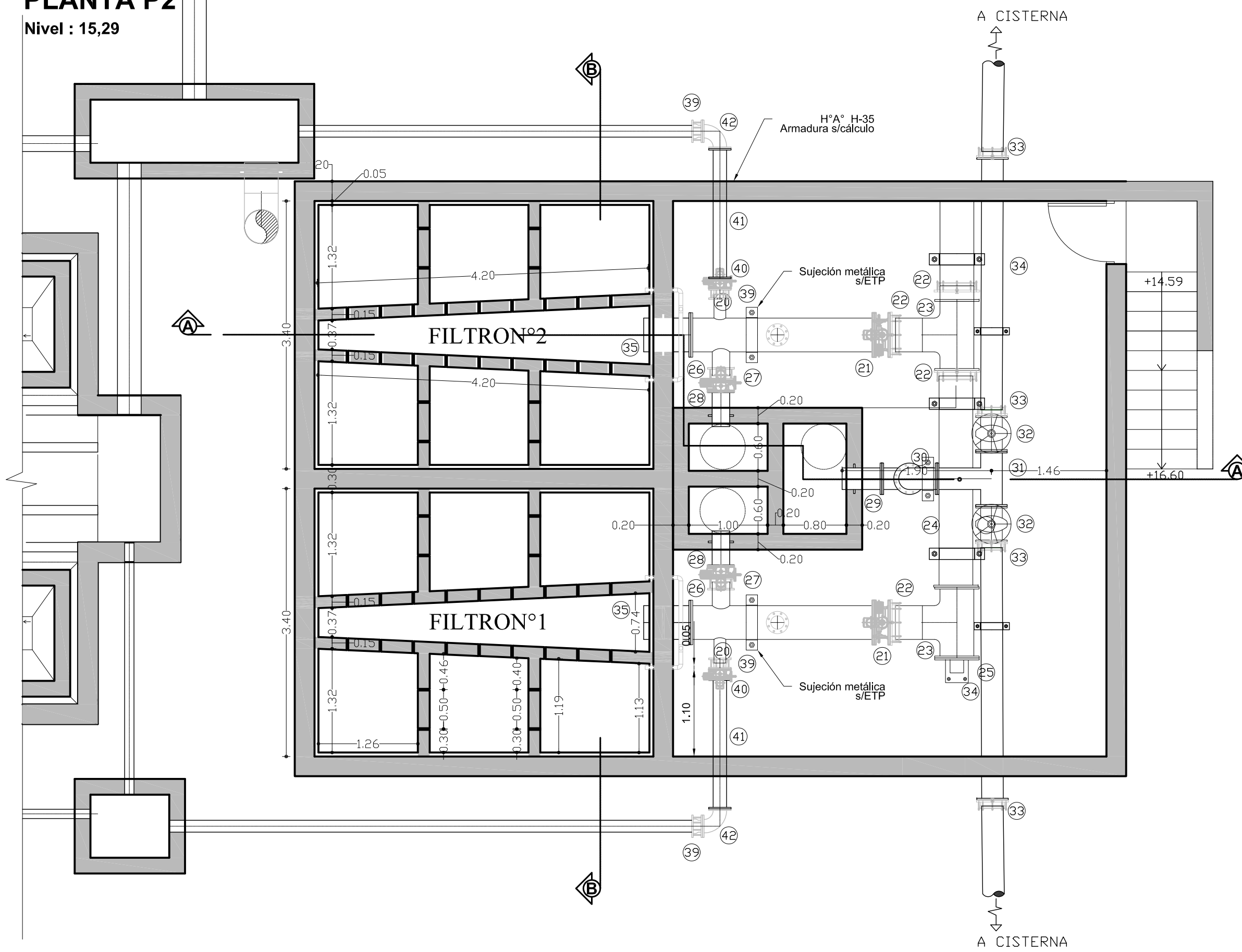


GALERIA DE FILTROS - PLANTAS | ESC. 1:50

PLANTA P1
Nivel : 15,05



PLANTA P2
Nivel : 15,29



REFERENCIAS

N°	Descripción	Material	DN (mm)	PN	Unión	Cantidad
1	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 0,45 m	Acero	200	10	Espiga - brida	2
2	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 218/238	HFD	200	10	Bridada	6
3	Pieza Especial - Tubería con extremo soldado de codo bridados a 90°	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
4	Pieza Especial - Cañería con extremos bridados - L aprox.: 6,80 m	Acero	8" / 200	10	Bridada	2
5	Pieza Especial - Cañería con extremo soldado de codo bridado a 90°	Acero	8" / 200	10	Espiga - brida	2
6	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	200	10	-	2
7	Carretel - Long. Aprox: 0,45 m	Acero	200	10	Bridada	2
8	Codo 90°	HFD	200	10	Bridada	2
9	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 0,45 m	Acero	200	10	Espiga - brida	2
10	Junta de reparación (coupling) - Amplia Tolerancia 218/238	HFD	-	10	-	2
11	Cañería Perforada - Long. Aprox: 4 m	Acero	8"	10	Espiga	2
13	Pieza Especial - Ramal Tee	Acero	dn=100 DN=150	10	Bridada - espiga	2
14	Pieza Especial - Carretel - Long. Aprox: 0,10 m	Acero	DN=150	10	Bridada	1
15	Válvula esclusa c/volante	HFD	50	10	Bridada	1
16	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 155/184	HFD	150	10	Bridada	6
17	Pieza Especial - Ramal Tee	Acero	150	10	Bridada	1
18	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	150	10	-	2
19	Pieza Especial - Cañería con extremo soldado de codo bridado a 90°	Acero	150	10	Espiga - Brida	2
20	Pieza Especial - Ramal Cruz	Acero	dn=150 Dn=200 DN=400	10	Brida - Espiga	2
21	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	400	10	-	2
22	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 399/430	HFD	400	10	Bridada	5
23	Pieza Especial - Ramal Tee	Acero	400	10	Brida - Espiga	2
24	Pieza Especial - Cañería - Long. Aprox.: 2,70 m	Acero	400	10	Brida - Espiga	1
25	Brida ciega	HFD/Acero	400	10	Bridada	1
26	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 218/238	HFD	200	10	Bridada	2
27	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	200	10	-	2
28	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 0,45 m	Acero	200	10	Brida - Espiga	2
29	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 0,45 m	Acero	250	10	Brida - Espiga	1
30	Pieza Especial - Cañería con extremo soldado de codo bridado a 90°	Acero	250	10	Espiga - Brida	1
31	Ramal Tee	HFD/Acero	250	10	Bridada	1
32	Válvula Exclusa cuerpo largo c/volante	HFD	250	10	Bridada	2
33	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 272/289	HFD	250	10	Bridada	2
34	Pieza Especial - Cañería - Long. Aprox.: 3,20 m	Acero	250	10	Brida - Espiga	2
35	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 0,60 m	Acero	400	10	Brida - Espiga	2
36	Carretel c/pasamuro - Long. Aprox: 3,00 m	Acero	150	10	Brida - Espiga	2
37	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	150	10	-	2
38	Toberas aptas para lavado aire-agua s/ETP	PP	-	-	-	1220
39	Adaptador a Brida de Amplia Tolerancia 158/192	HFD	150	10	Bridada	2
40	Válvula tipo wafer mariposa c/actuador eléctrico	HFD	150	10	-	2
41	Carretel - Long. Aprox: 1,65 m	Acero	150	10	Brida - Brida	2
42	Curva a 90°	HFD	150	10	Brida - Brida	2

NOTA: Espesor mínimo cañería y accesorio de acero 5,60 mm

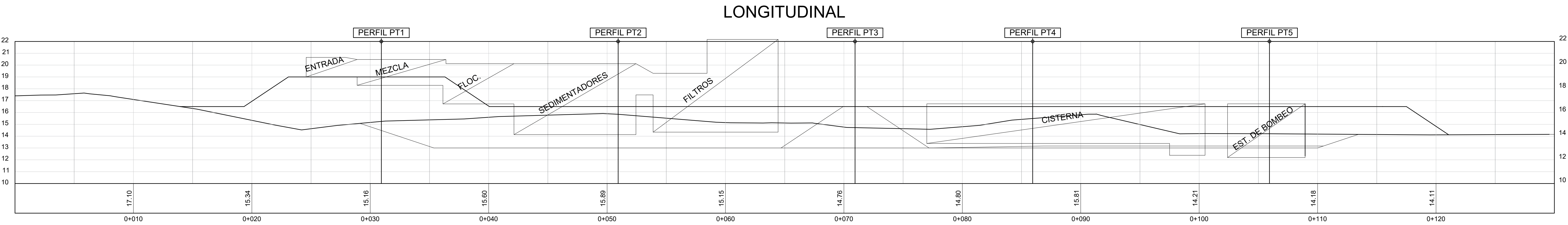


PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

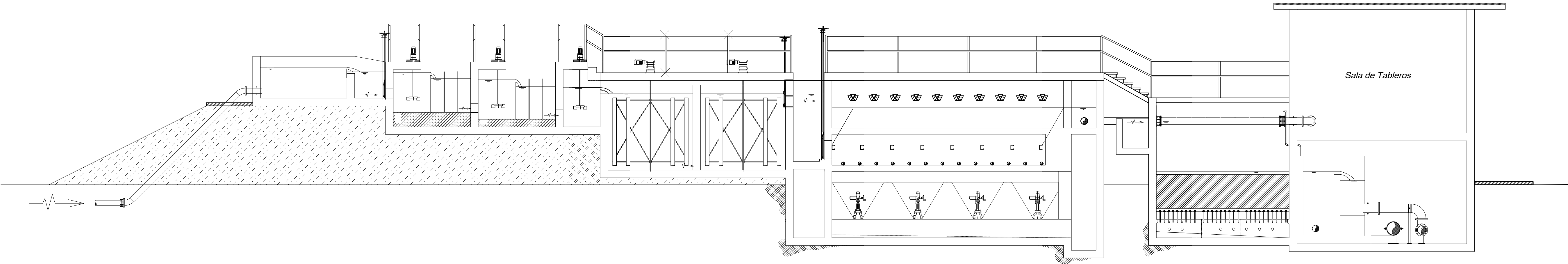
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE TRATAMIENTO Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
FILTROS
PLANTAS Y CORTES
FECHA: FEBRERO 2026
ESCALA: INDICADAS
PLANO N°: AAC-PT-05-b

PERFIL HIDRAULICO



CORTE – PLANTA POTABILIZADORA





PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA		
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA		
PLANTA DE TRATAMIENTO		
PERFIL HIDRAULICO		
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO	FECHA	ESCALA
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI	FEBRERO 2026	INDICADAS
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN		PLANO N°
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO		AAC-PT-07

[illegible]

Technical drawing of a rectangular room layout. The overall dimensions are 13.55 (width) and 12.60 (height). The room features a dashed-line perimeter. Two circular openings, labeled "TAPA ACCESO" with a diameter of $\varnothing 0.80$, are located on the left wall, each with a 1.50 offset from the wall. The right wall contains three rectangular openings, each with a 1.05 offset from the wall. The distance between the first and second rectangular openings is 2.50, and the distance between the second and third is 3.33. The total distance between the first and third rectangular openings is 5.00. The distance from the top wall to the first rectangular opening is 1.00, and the distance from the bottom wall to the first rectangular opening is 1.45. The distance from the top wall to the third rectangular opening is 4.88, and the distance from the bottom wall to the third rectangular opening is 4.88. The distance from the right wall to the first rectangular opening is 1.95, and the distance from the right wall to the third rectangular opening is 1.05. The distance from the right wall to the bottom wall is 2.00.

Technical drawing of a rectangular structure, likely a tank or foundation, showing dimensions and components.

Dimensions:

- Overall width: 10.00
- Overall height: 1.50
- Top section width: 1.31, 2.00, 1.61
- Right side height: 2.30, 0.25, 0.50, 2.48
- Bottom right height: 5.08, 5.68, 0.35

Components and Labels:

- VM PNI 180
- CM 2C 14x60
- PF 0.35m
- PASAMURO DN 500
- BANDA DE ESTANQUEIDAD MARCA SIKA - MODELO "V-20"
- TPP 0.35m
- LT 0.25m
- VF 0.50x0.50

Elevation Markers:

- +11.47
- +11.17
- +16.50
- +15.00
- NF máx. + 15.00

Other Labels:

- 12.57 Nivel Arranque Bomba 1
- 13.22 Nivel Arranque Bomba 2

Technical drawing of a rectangular structure, likely a foundation or slab, showing dimensions and annotations.

Dimensions:

- Overall width: 10.00 (inner) and 10.60 (outer)
- Overall height: 5.08 (inner) and 5.68 (outer)
- Top horizontal segments: 1.05, 5.18, 3.33, 1.05
- Right vertical segments: 0.43, 1.50, 1.50, 1.50
- Bottom vertical segments: 0.35, 0.50
- Left vertical segments: 0.25, 0.30m (TL), 0.35m (TL)

Annotations:

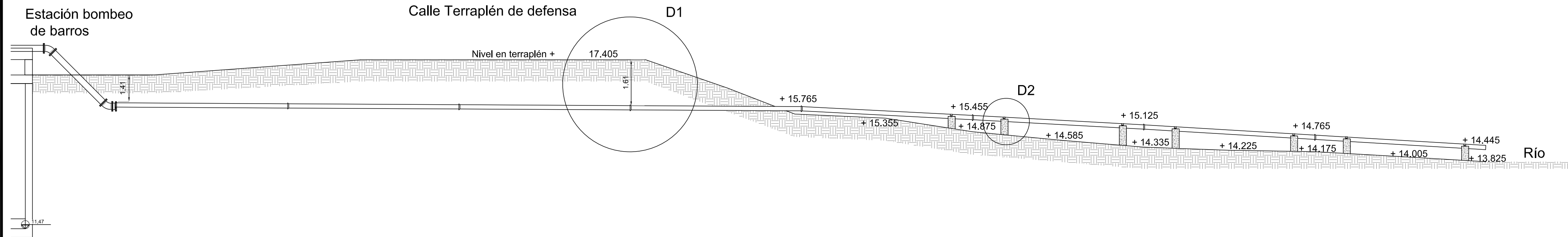
- Top center: VM PNI 180
- Top left: CM 2C 14x60
- Top right: CM 2C 14x60
- Center: LT $\phi = 0.25m$
- Bottom center: PF $\phi = 0.35m$
- Left side: TL $\phi = 0.30m$
- Right side: TL $\phi = 0.30m$
- Bottom left: BANDA DE ESTANQUEIDAD MARCA SIKI - MODELO "V-20"

Level Markers:

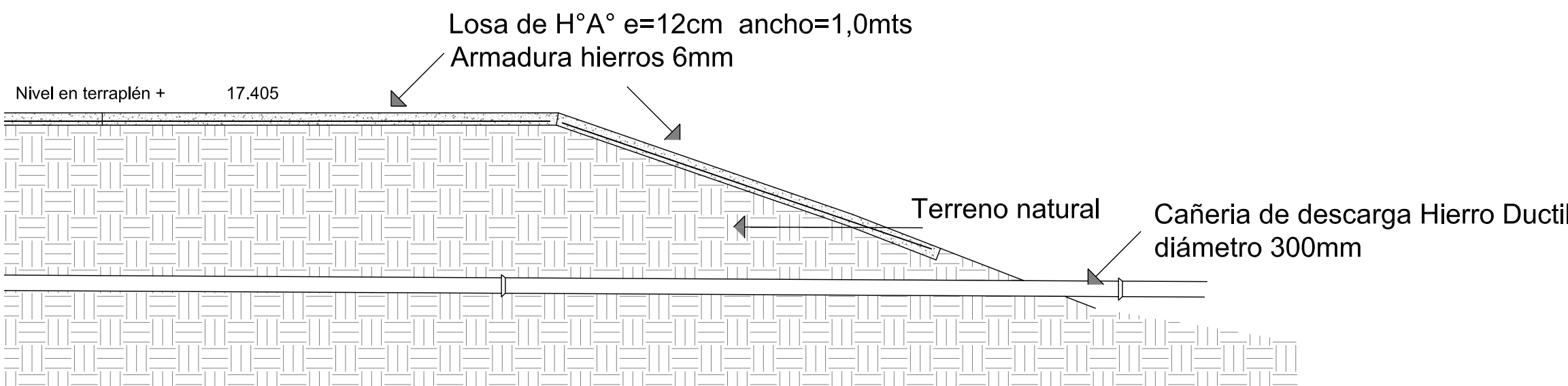
- + 17.90
- + 16.50
- NF máx. + 15.00
- + 11,17

 PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO				
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA ESTACION DE BOMBEO DE LODOS PLANTA Y CORTES		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI				
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN				
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO				
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO		FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-EBL-01

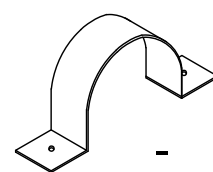
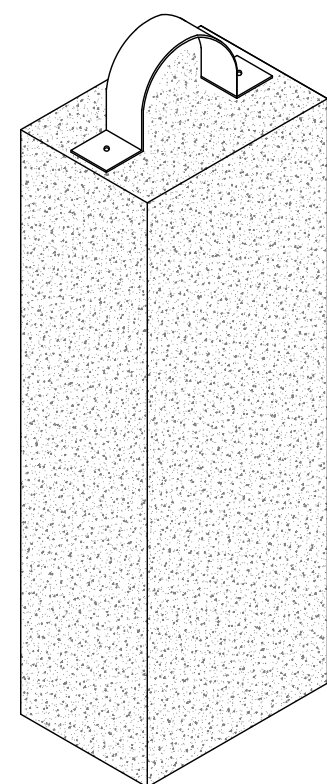
Corte longitudinal
Esc: 1:100



D1 -Protección sobre calle y talud terraplén



D2 -Sujeción y apoyo de cañería



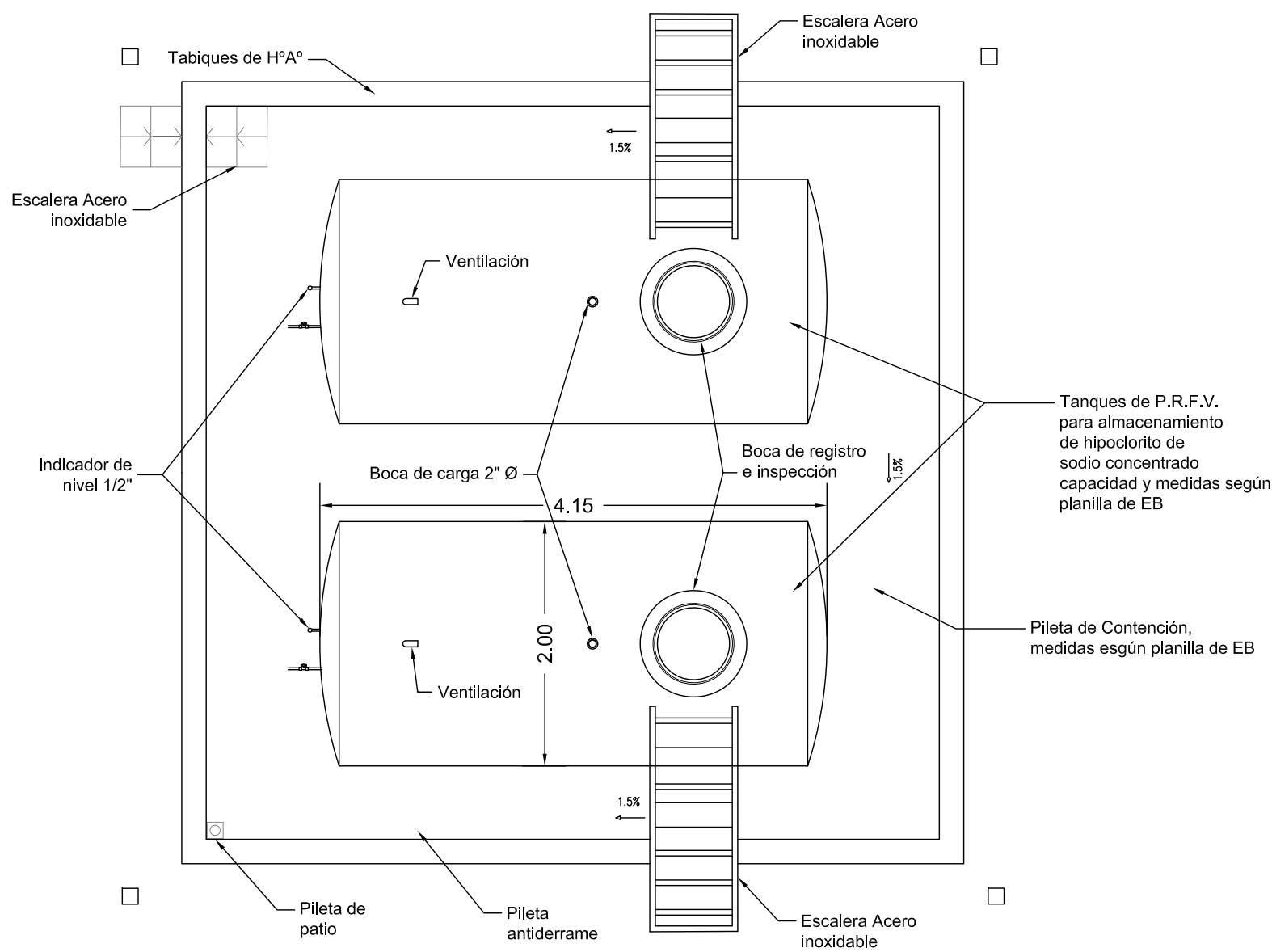
- Sujeción metálica e=6mm
- Orificios para anclaje con varilla roscada 8mm utilizando anclaje
- Dado de apoyo H°A° 0,25m x 0,35m
- Armadura hierros 6mm
- Enterrada 0,70m aprox



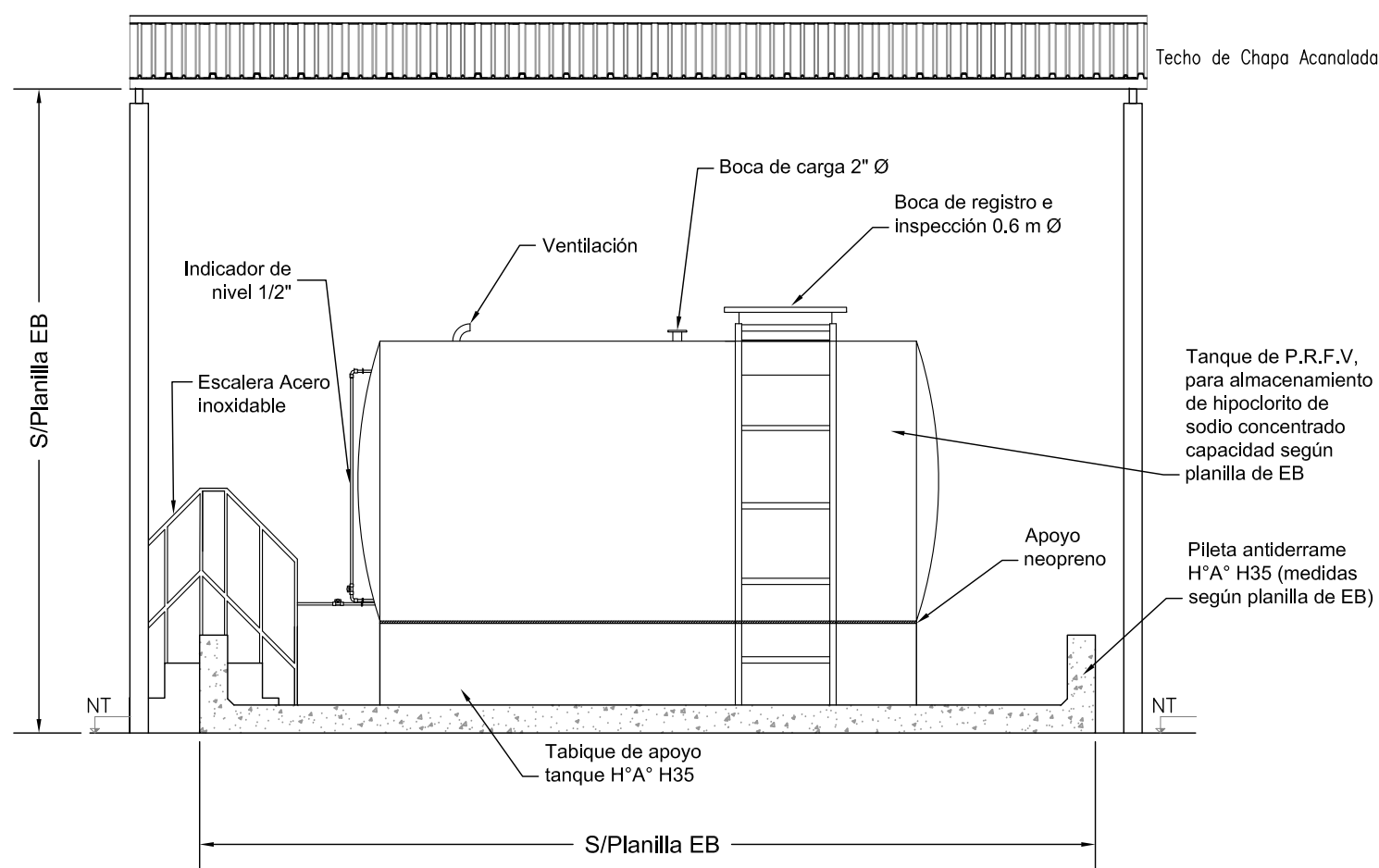
PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE TRATAMIENTO Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA ESTACION DE BOMBEO DE LODOS DETALLE DE DESCARGA AL RIO		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI				
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN				
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO				
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO		FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO Nº AAC-EBL-02

PLANTA
Escala 1:50



CORTE LONGITUDINAL
Escala 1:50



Estación de Bombeo	Vol. Tanque Adoptado(m³)	Dimensiones de la Pileta Antiderrame			Superficie Cubierta		
		Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Largo (m)	Ancho(m)	Area (m²)
EB	12	6	6	0,5	7,5	7,5	56,25



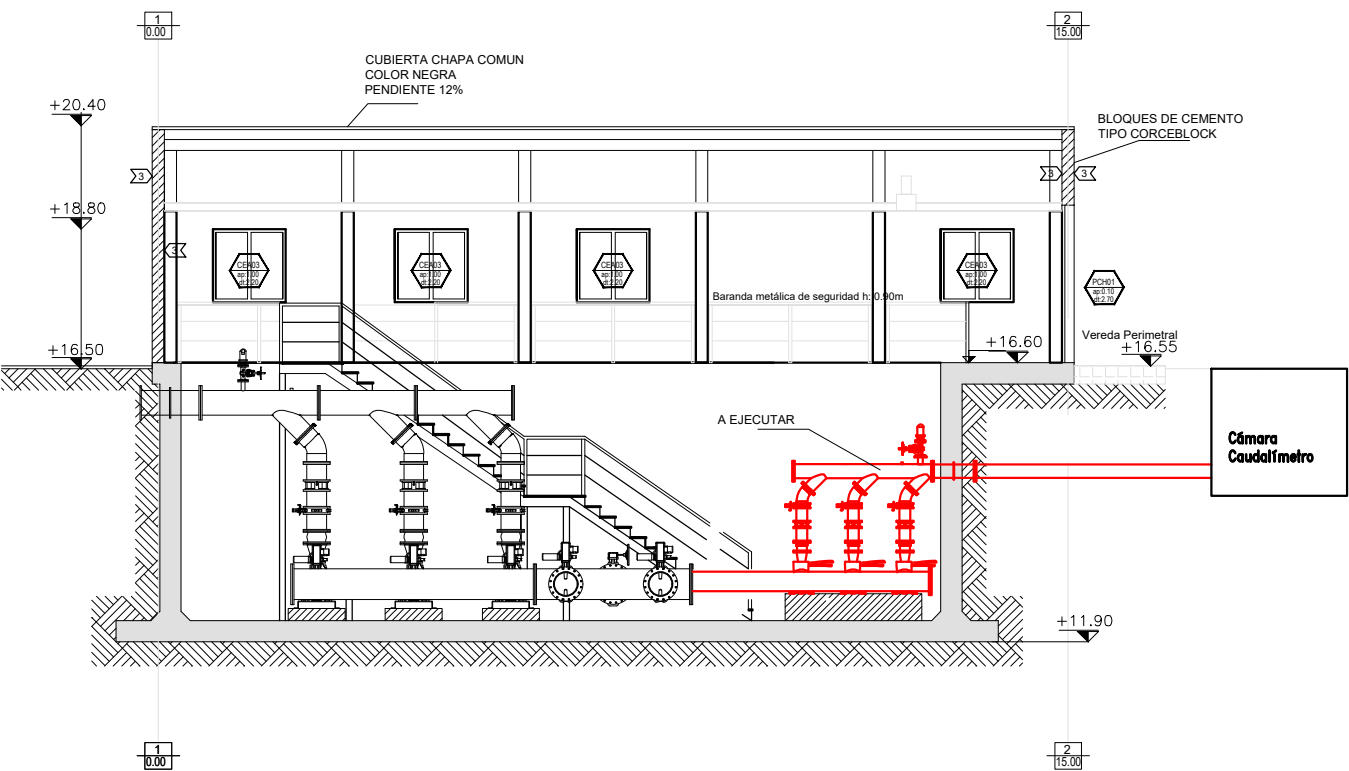
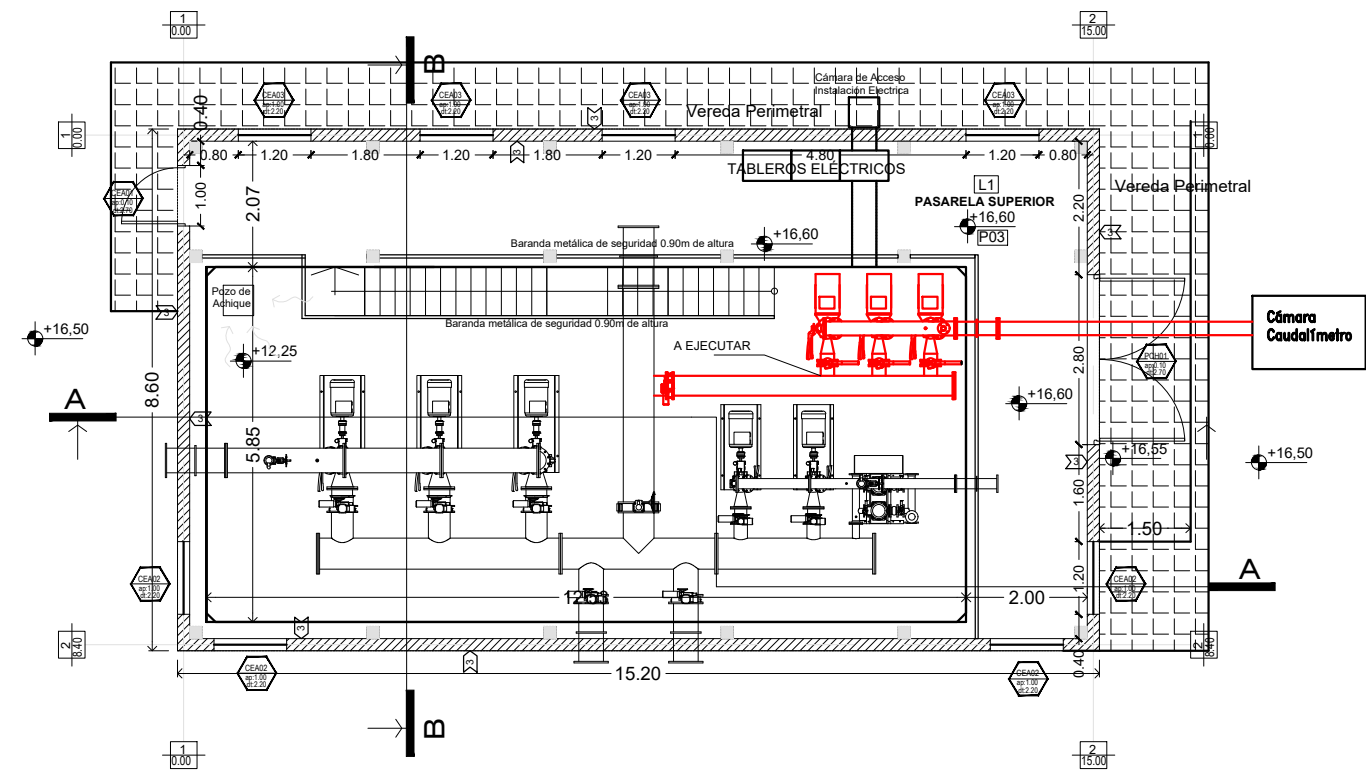
PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
ESTACION DE RECLORACION
PLANTA Y CORTES

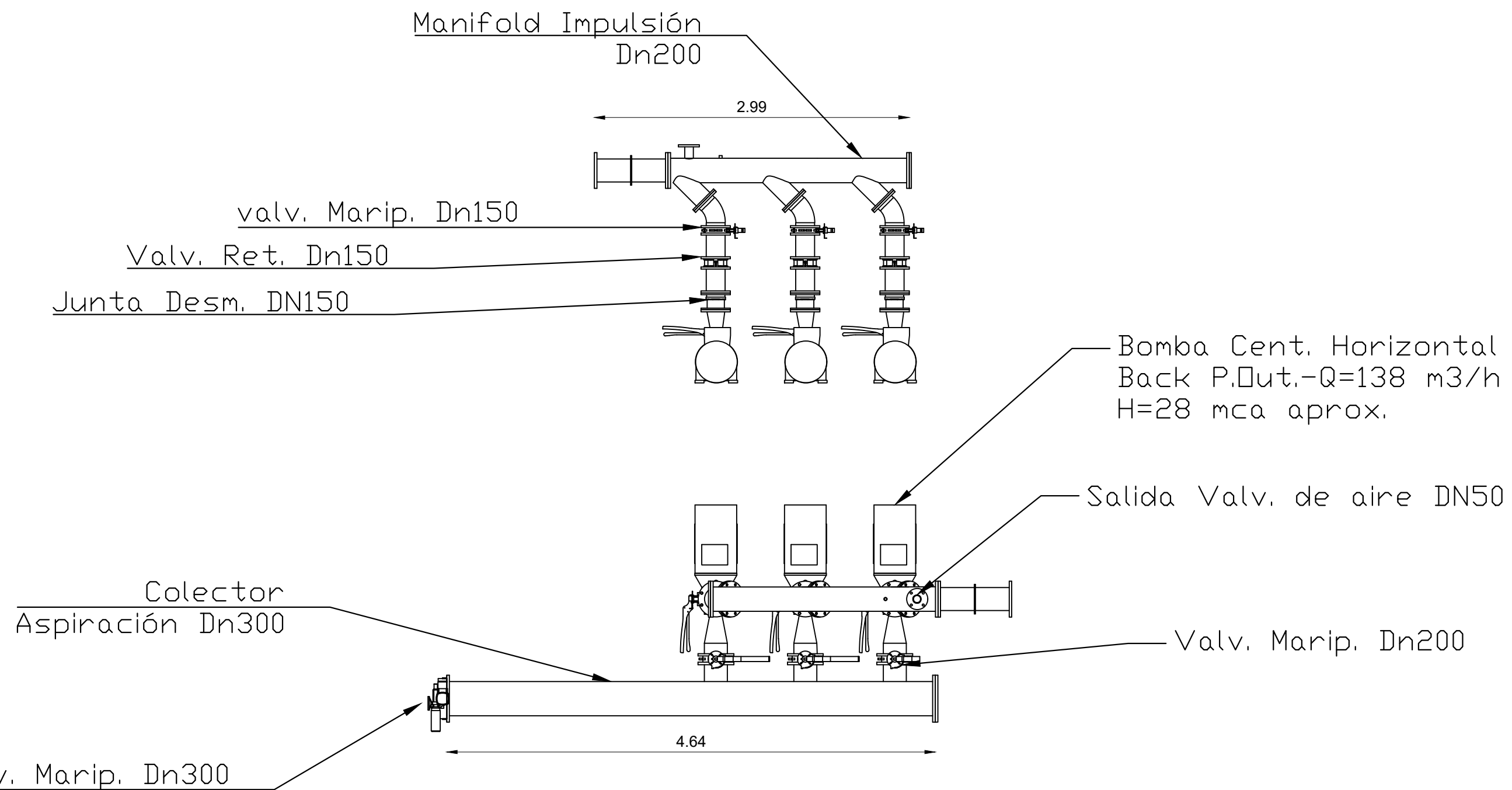
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO	FECHA	ESCALA	PLANO Nº
	FEBRERO 2026	INDICADAS	AAC-ECL

PLANTA NIVEL +



- NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
 - LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
 - LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
 - LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.

 PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO			
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA ESTACION DE BOMBEO SAN JOSÉ DEL RINCÓN	
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI			
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN			
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO			
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO		FECHA MARZO 2026	ESCALA



NOTAS:

- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
- LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
- LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
 SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

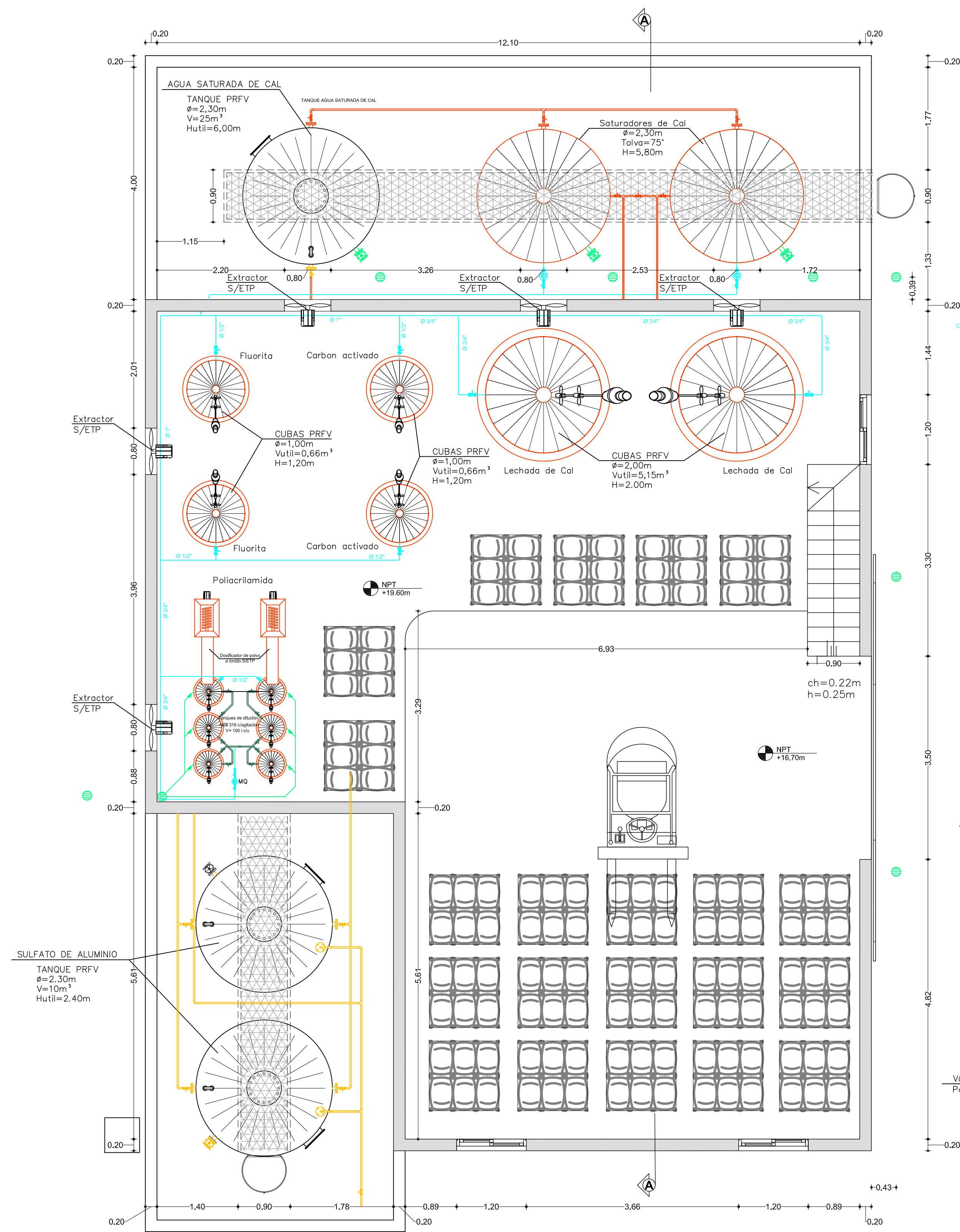
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
 SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
 ING. LEONEL MARMIROLI
 DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
 ING. PAULA NARDIN
 PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
 DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
 SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
 A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PIPING
ESTACION DE BOMBEO
SAN JOSÉ DEL RINCÓN

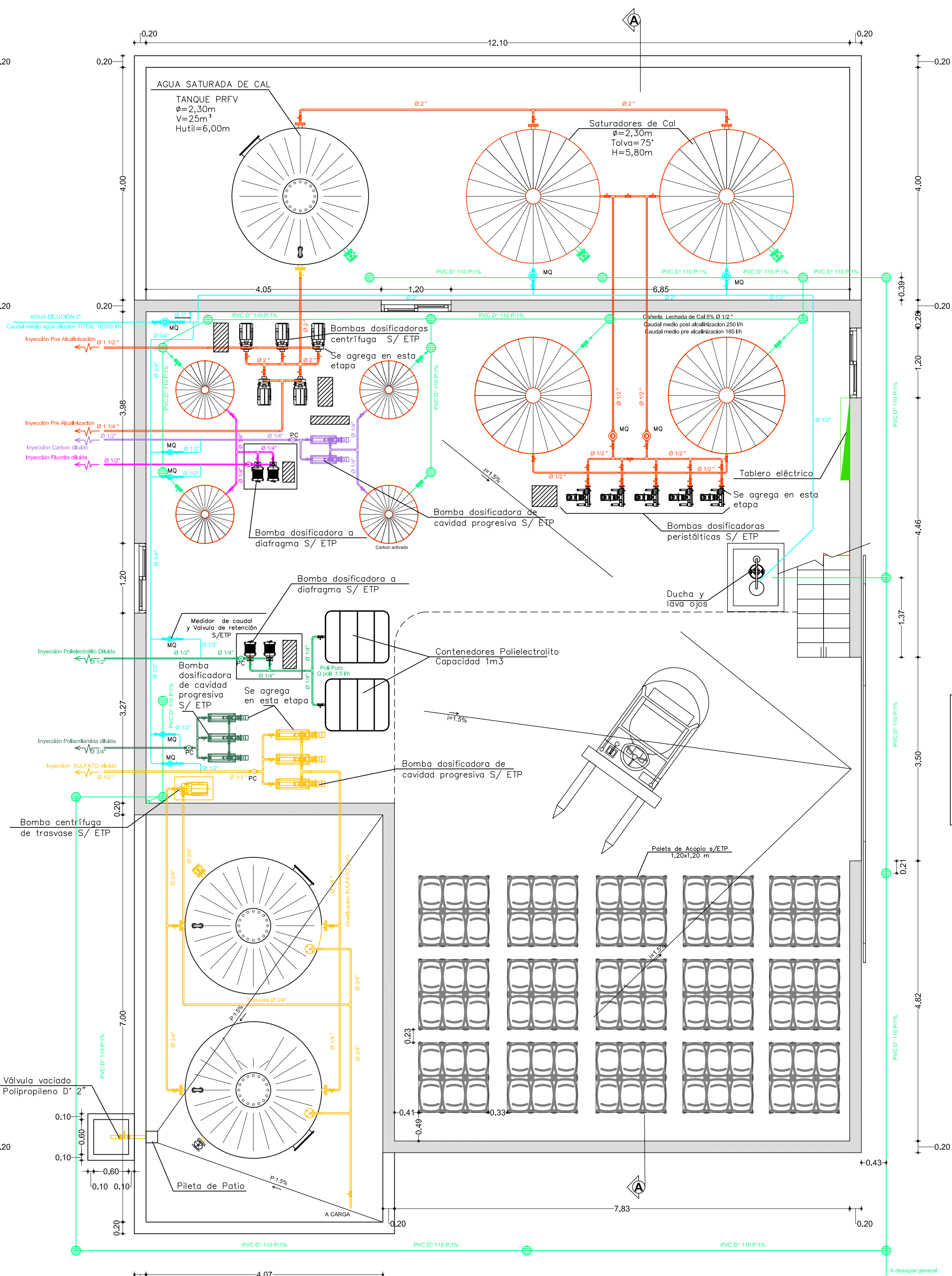
FECHA
 MARZO 2026

ESCALA

PLANO N°
 AAC-EB-02



PLANTA P2



PLANTA P1

REFERENCIAS

NOTA:
-Se deberán verificar las dimensiones de el
equipamiento adquirido previo al inicio de la construcción
de la casa química. Dado que las mismas varían en
función de cada proveedor.
-MQ: Medidor de caudal y Válvula de retención S/ETP
-PC: Probeta calibradora
-Toda las cañerías de conducción de fluidos serán de
PEAD K10

- CIRCUITO DE AGUA DE PROCESO
- CIRCUITO DE SULFATO LIQUIDO
- CIRCUITO DE ALCALINIZANTE
- CIRCUITO DE CARBON ACTIVADO
- CIRCUITO DE POLIELECTROLITO
- CIRCUITO DE FLUORITA
- CIRCUITO DE POLIACRILAMIDA
- CIRCUITO DE DESAGÜES
- ESPACIO RESERVADO PARA
AMPLIACIÓN BOMBO

PRODUCTOS QUIMICOS				
PRODUCTO	Dosis Producto l/h - kg/d	Punto de inyección	Agua de Dilución l/h	Tipo de Dosificación
Sulfato de Aluminio	25	1ª Cámara de Mezclado	500	líquido
Agua de cal post alcalinización	250	Cisterna	5100	Lechada Cal 5%
Agua de cal pre alcalinización	180	Cámara de Carga	3700	Lechada Cal 5%
Poliacrilamida	10,80	3ª Cámara de Mezclado	405	sólido
Polielectrolito	0,7	2ª Cámara de Mezcla	120	líquido
Carbon Activado	21,60	1ª Cámara de Mezclado	300	sólido
Fluorita	13,4	Cisterna	500	sólido
CONSUMO AGUA DE DILUCION			10625	

ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm
EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

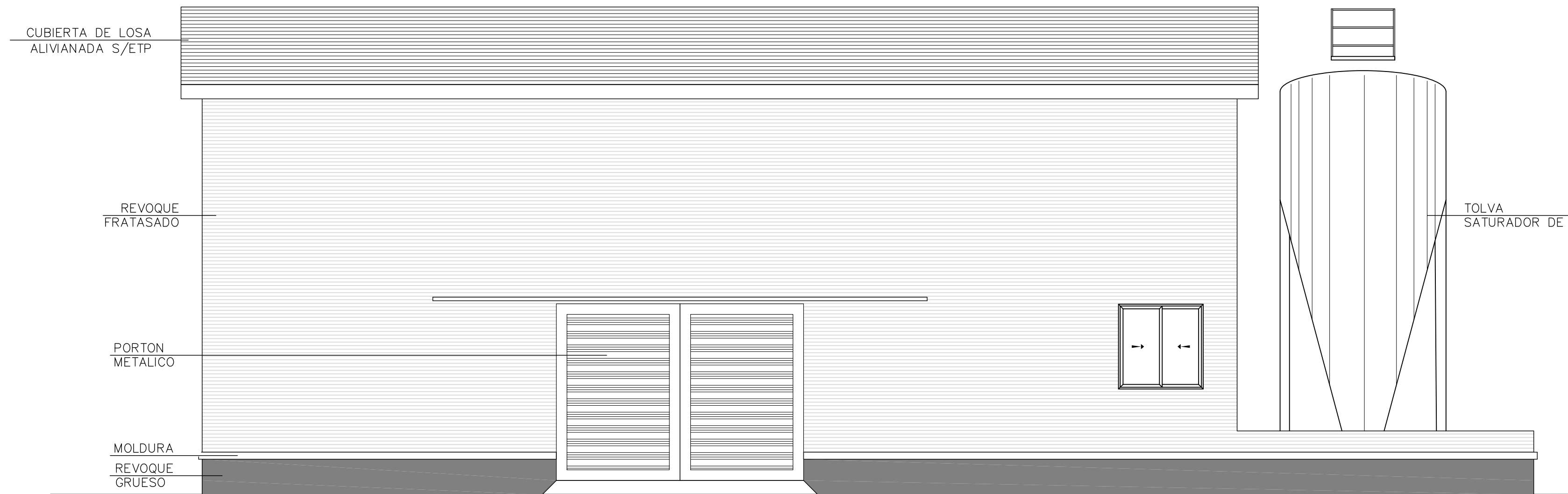
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
PLANTA POTABILIZADORA
AMPLIACION DE CASA QUIMICA
PLANTA

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

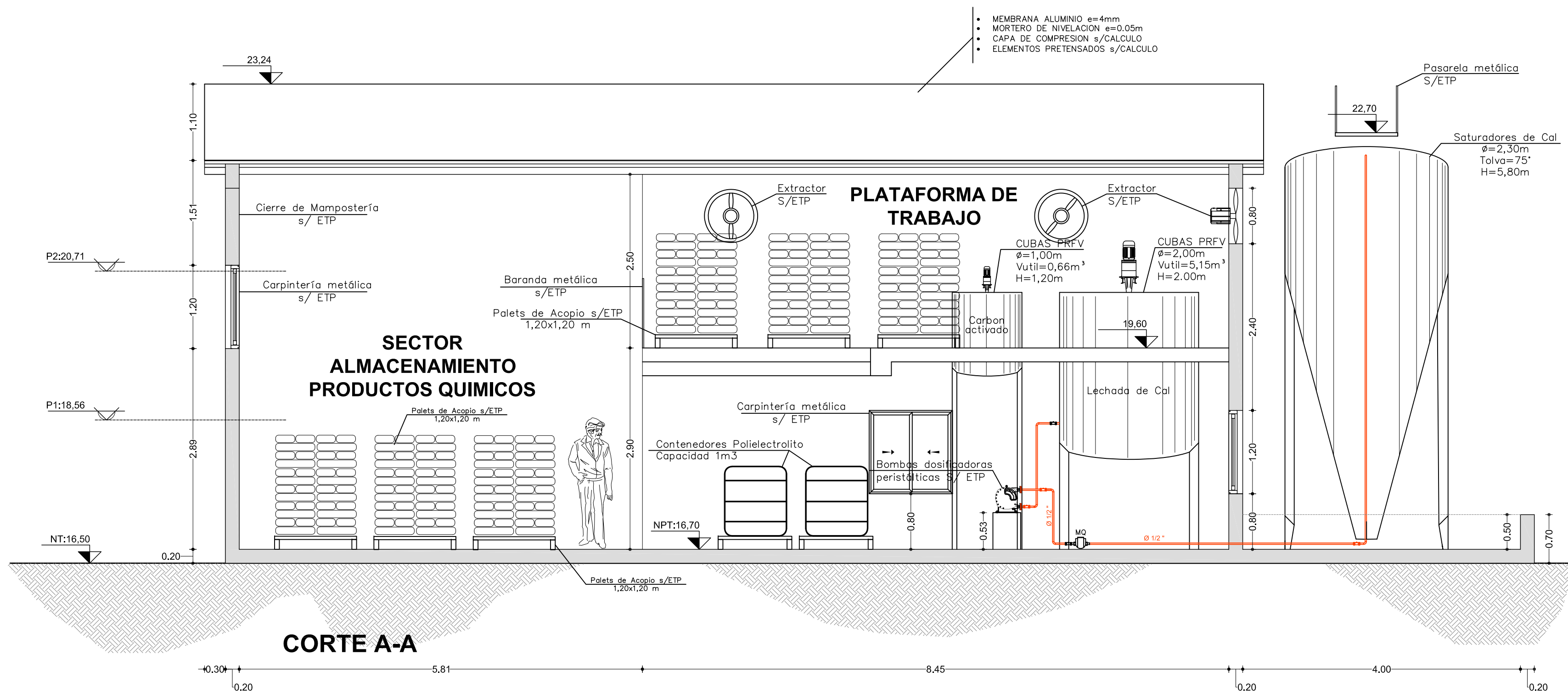
FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
1:50

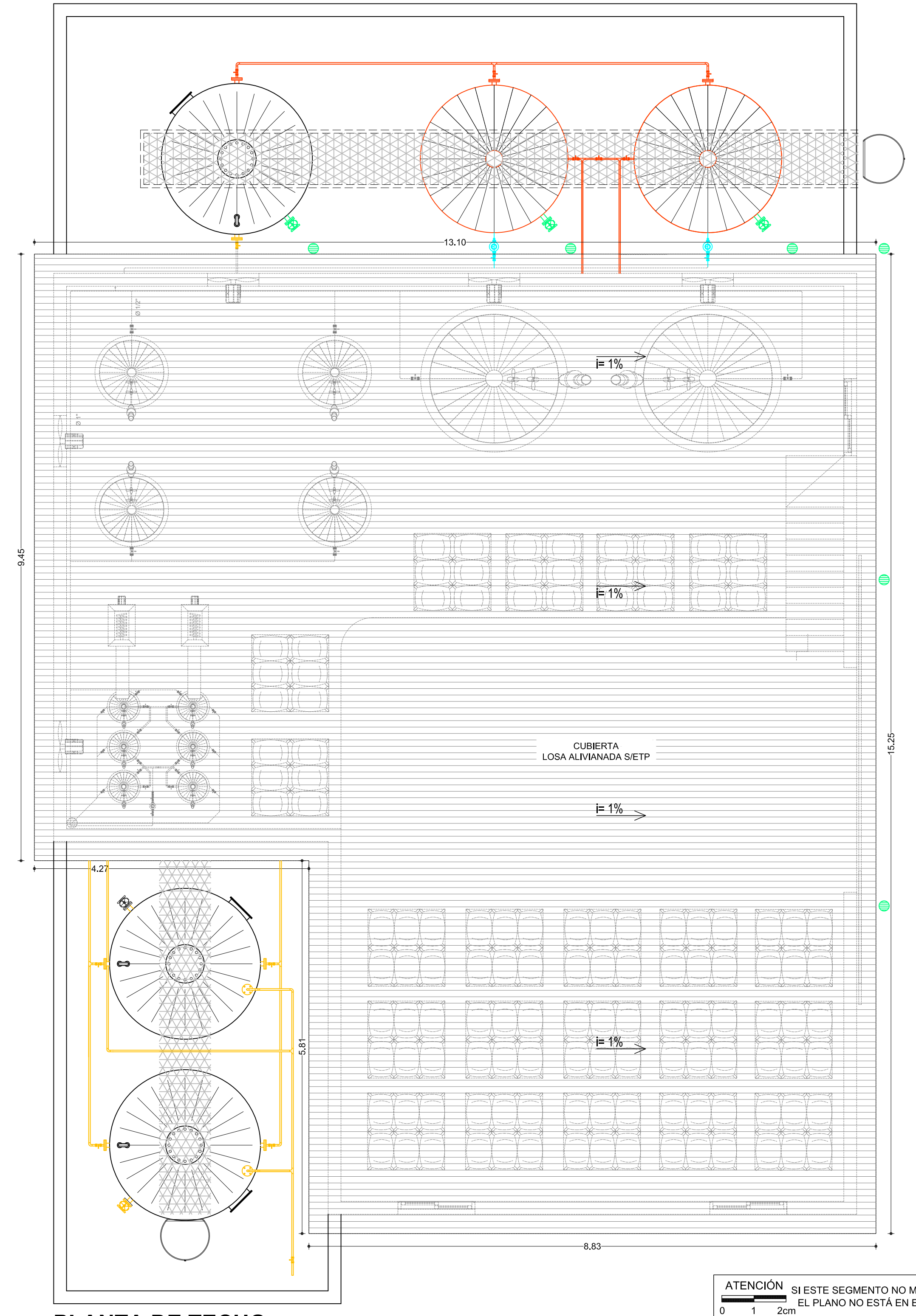
PLANO Nº
AAC-PT-CQ -01



FACHADA PRINCIPAL

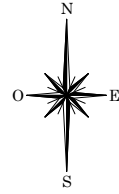


CORTE A-A



PLANTA DE TECHO

			PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO		
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO			AMPLIACION AC. DE LA COSTA		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI			SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA		
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN			PLANTA POTABILIZADORA		
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO			AMPLIACION DE CASA QUIMICA		
			FACHADA Y CORTES		
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO		FECHA FEBRERO 2026	ESCALA 1:50	PLANO N° AAC-PT-CQ-02	



Deriv. Calle Los Chañares (s/pav.)
Las Paltas

Acueducto
Troncal

45,20

Pilar medición

77°51'40"

71,85

CAMARA DE LLEGADA

CISTERNA

CAUDALIMETRO

CAUDALIMETRO
(Futuro)

SALA DE BOMBEO

CAUDALIMETRO
(Futuro)

4,0000

30,00

73,45

Calle Los Urunday (s/pav.)

NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
- LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
- LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

**SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA**

CENTRO DE DISTRIBUCION

COLASTINE

LAYOUT

FECHA

FEBRERO 2026

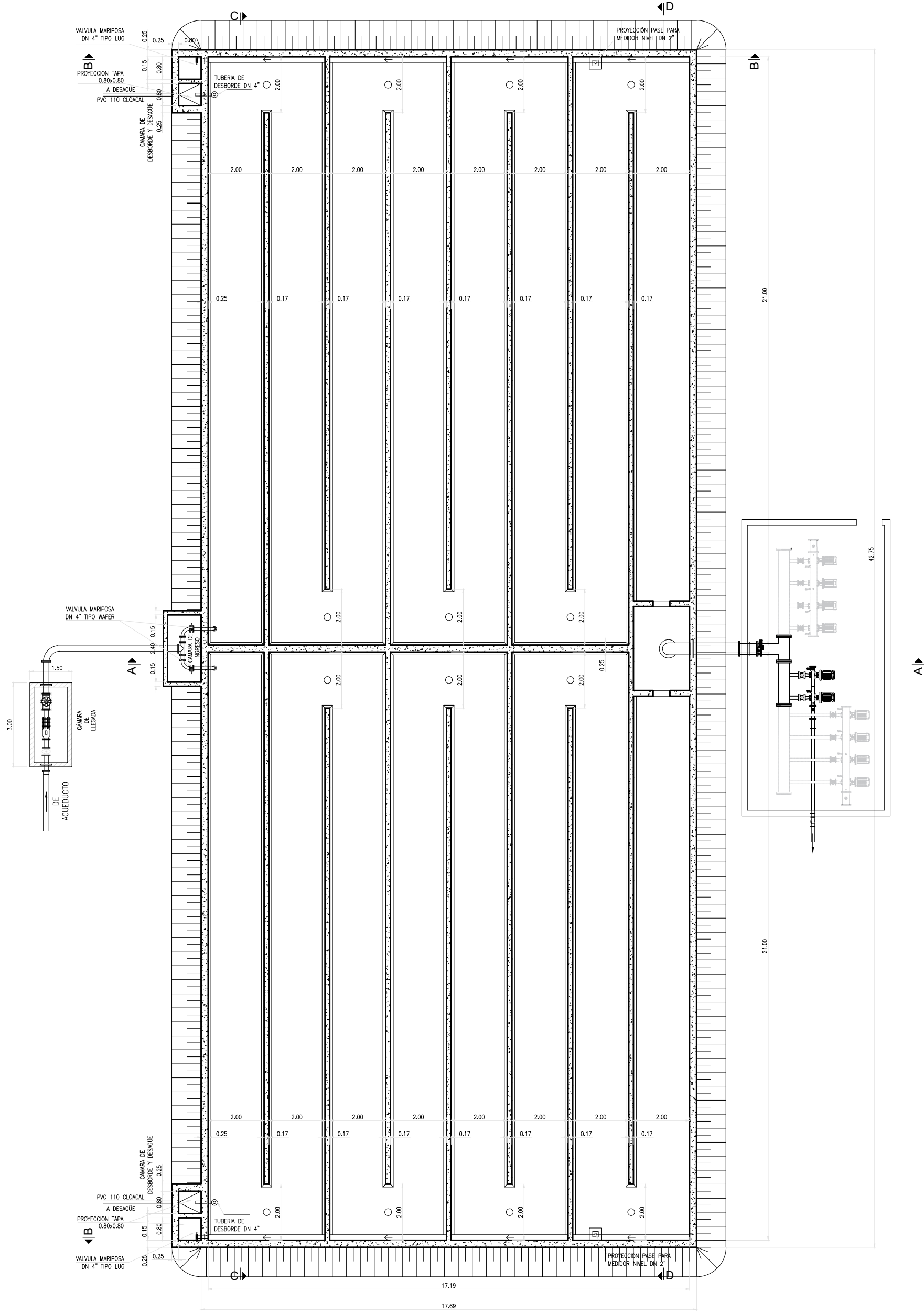
ESCALA

INDICADAS

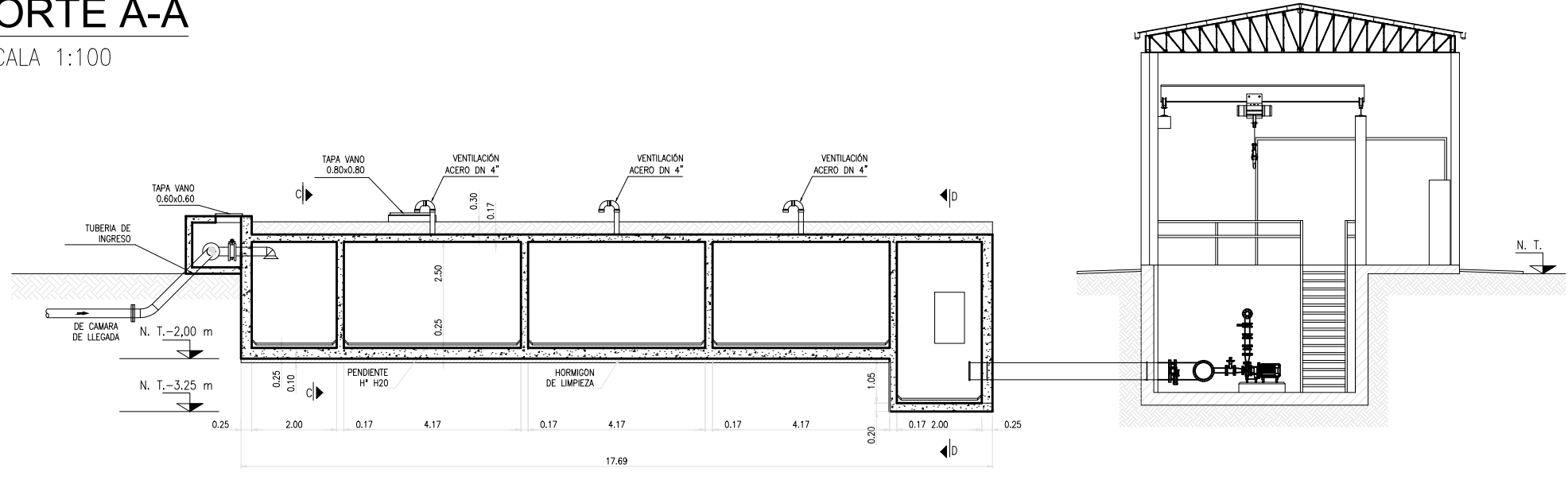
PLANO N°

AAC-CD-CO-01

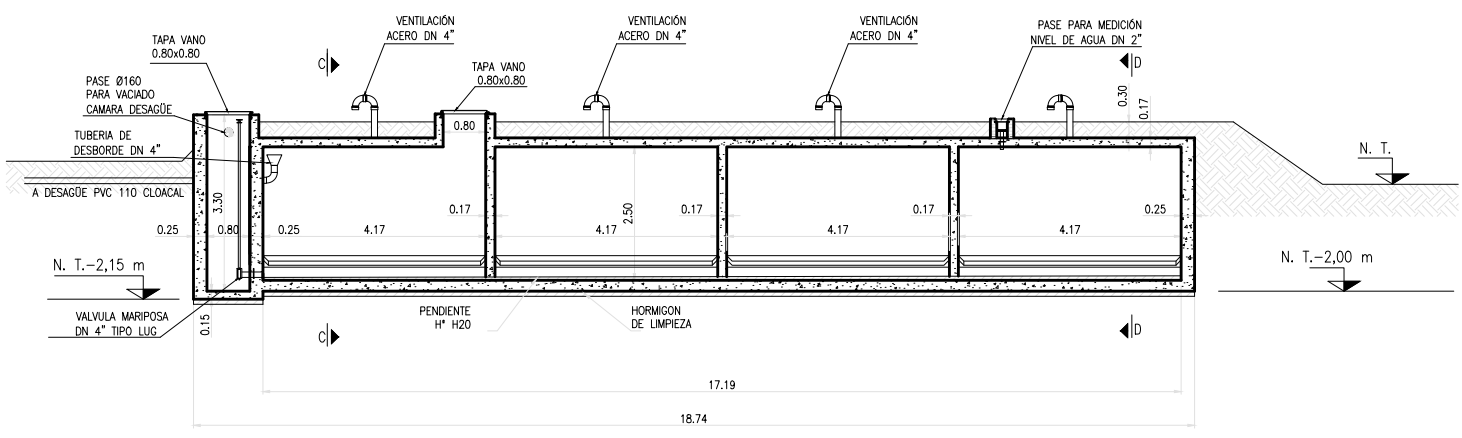
PLANTA
ESCALA 1:100



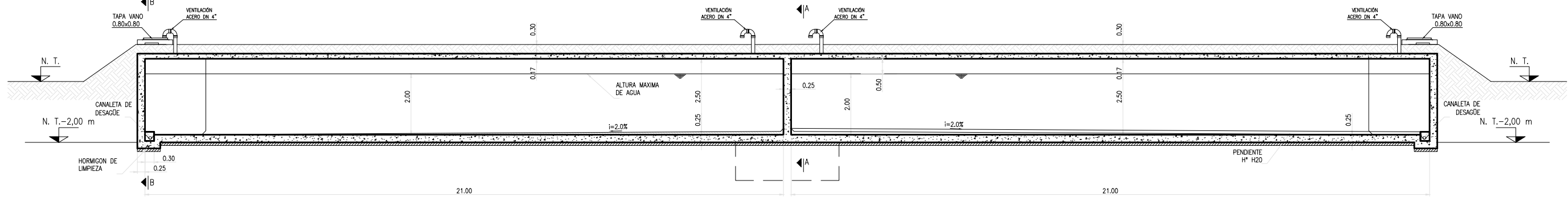
CORTE A-A
ESCALA 1:100



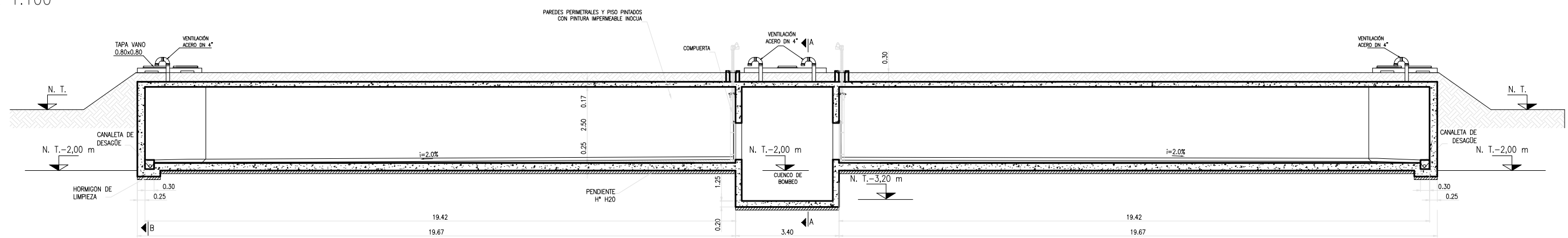
CORTE B-B
ESCALA 1:100



CORTE C-C
ESCALA 1:100



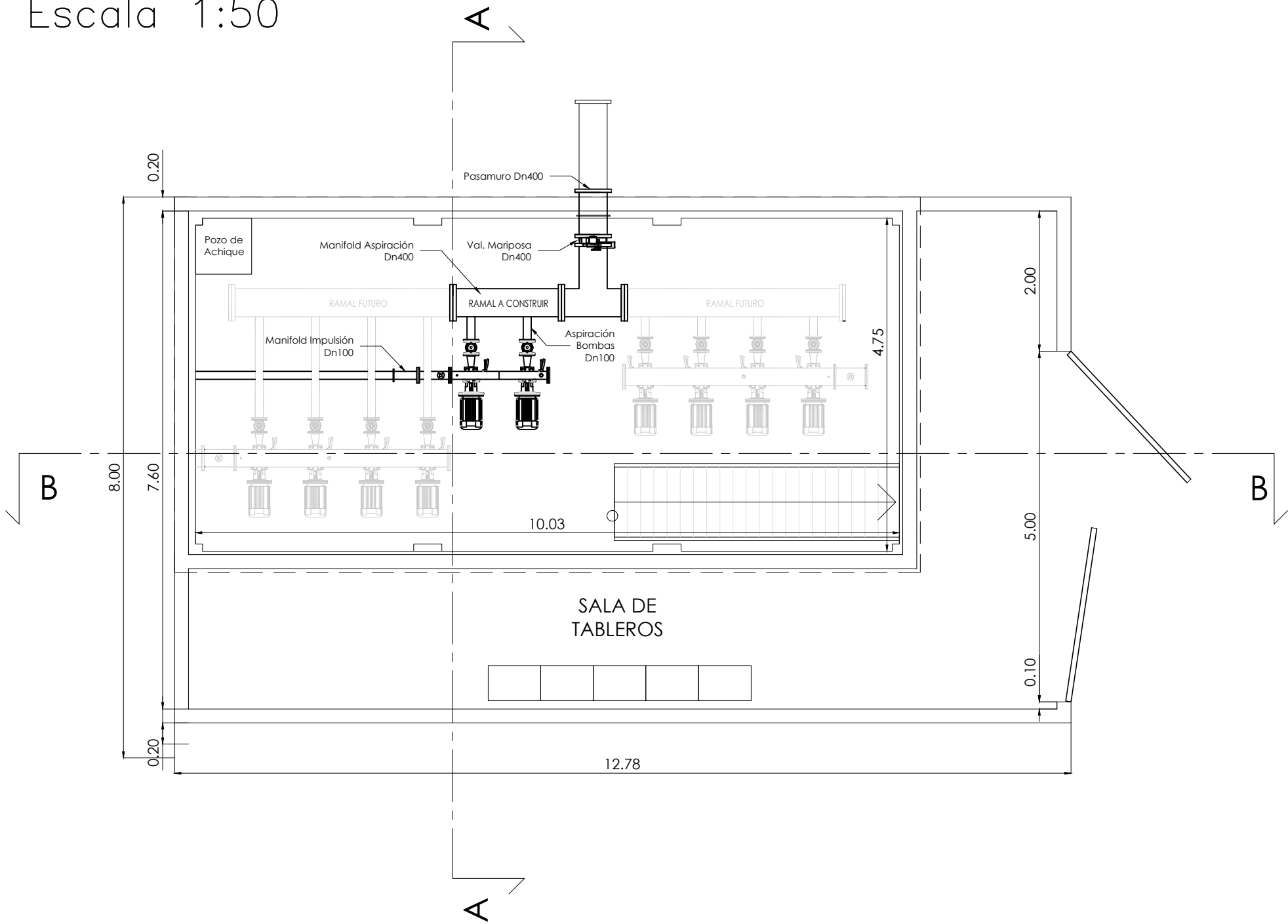
CORTE D-D
ESCALA 1:100



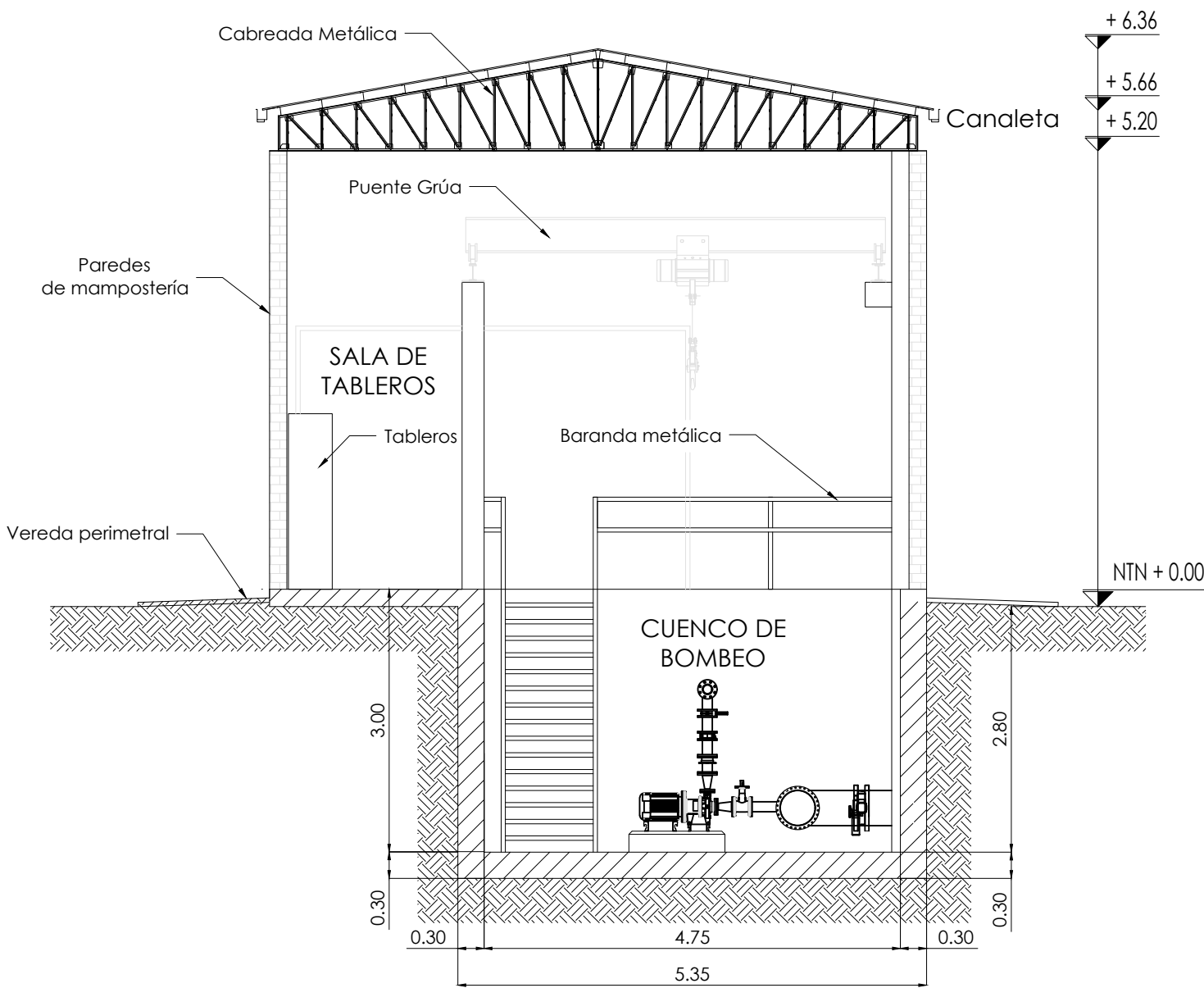
NOTAS:
- Las dimensiones son indicativas a los efectos del cómputo
CALIDAD DE LOS MATERIALES: Según Especificaciones Técnicas
HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS: H-35
HORMIGÓN PARA PENDIENTES: H-20
HORMIGÓN DE LIMPIEZA: H-15
Las Clases de los Hormigones a utilizar serán según
Reglamento CRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de
Estructuras de Hormigón", en el CAPÍTULO 2: Especificaciones
por Resistencia y Durabilidad , punto 2.3. Resistencia de los
Hormigones, 2.3.2.

		PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO	
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACION Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA CENTRO DE DISTRIBUCION COLASTINE PLANTA Y CORTES	
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI			
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDON			
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO			
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO	FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-CD-CO-02

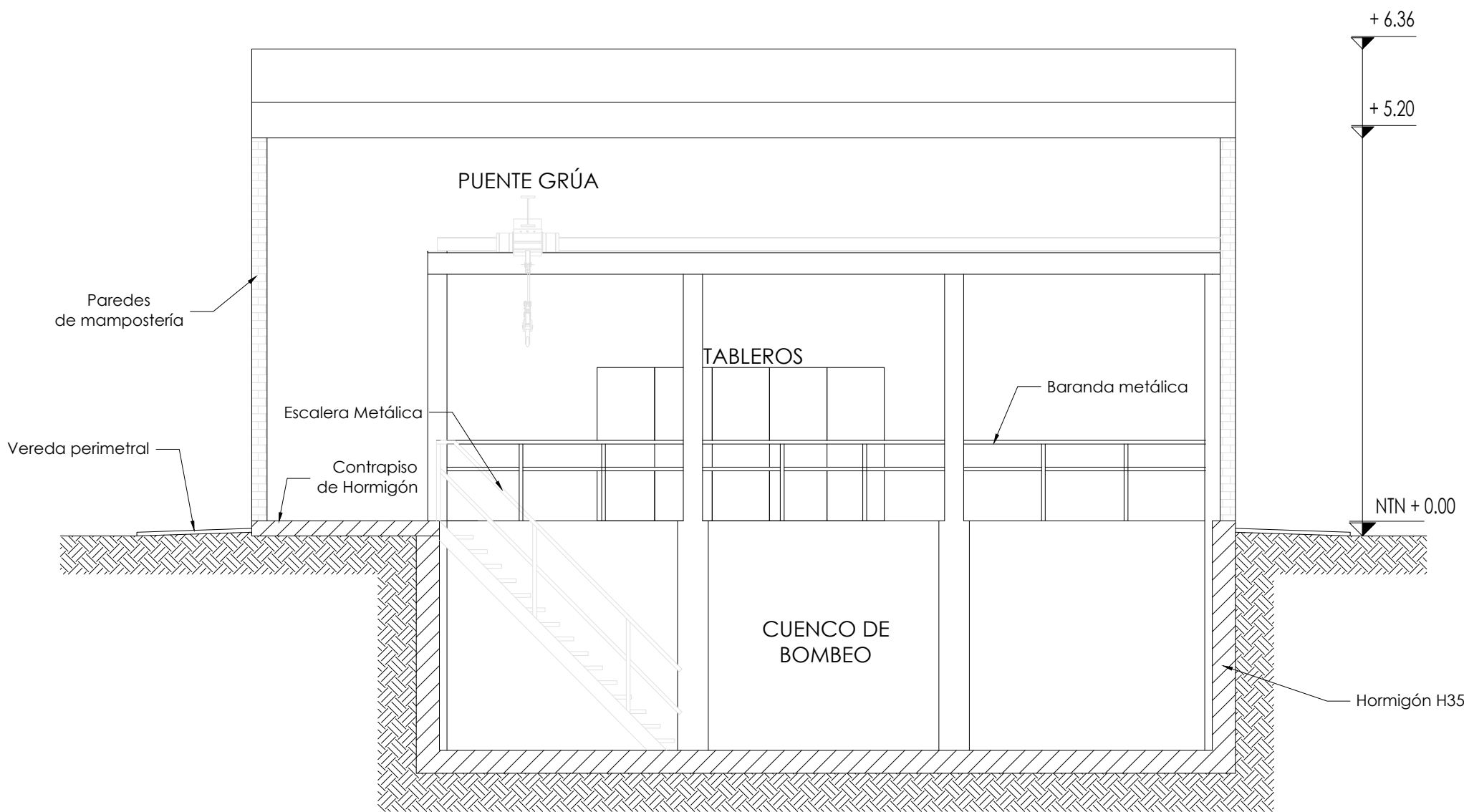
PLANTA EB COLASTINE
Escala 1:50



CORTE A-A
Escala 1:50



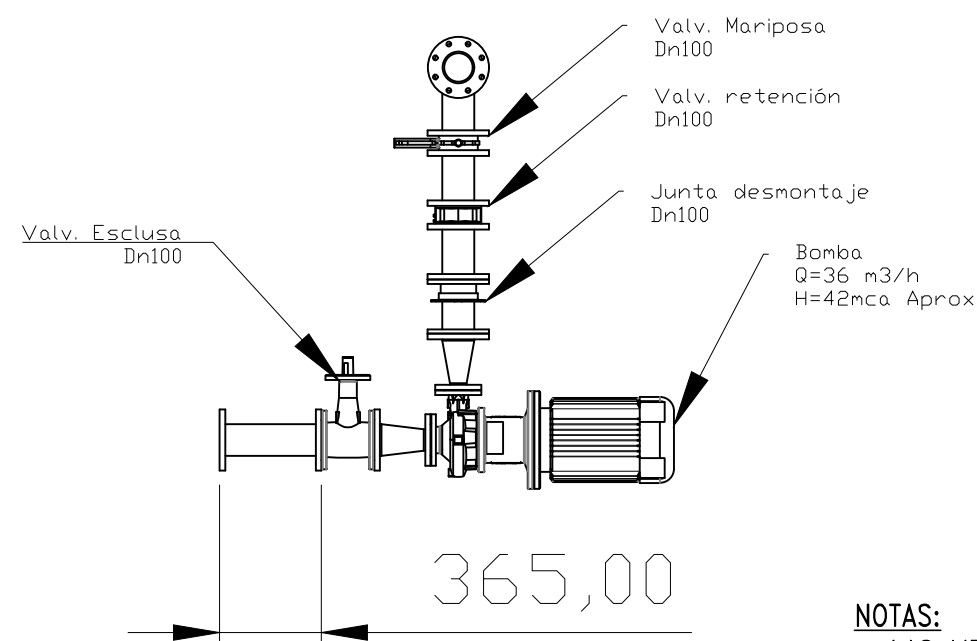
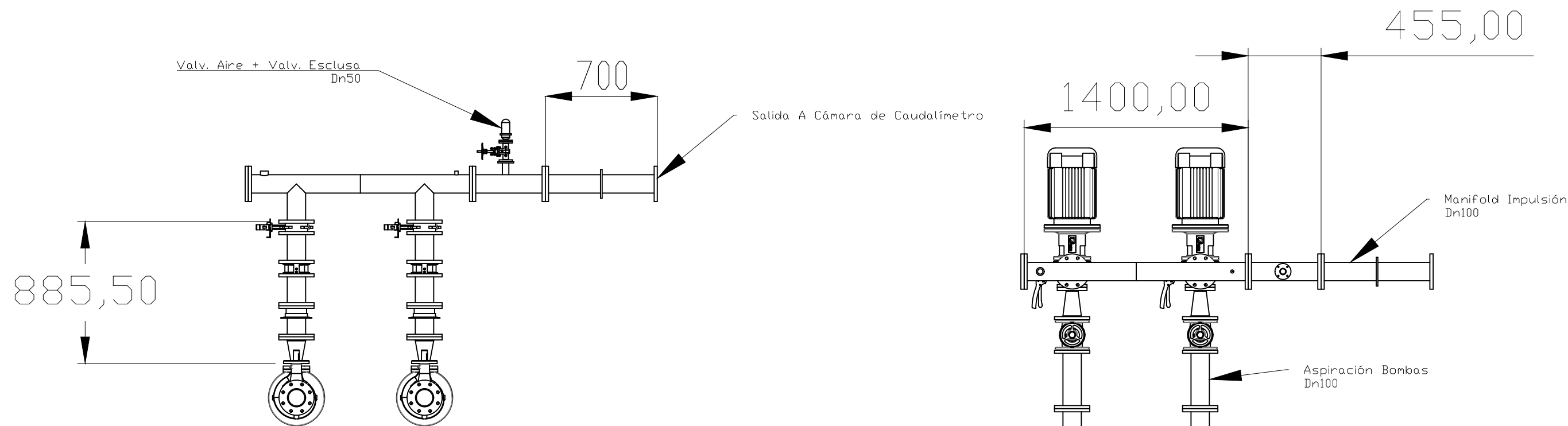
CORTE B-B
Escala 1:50



NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.

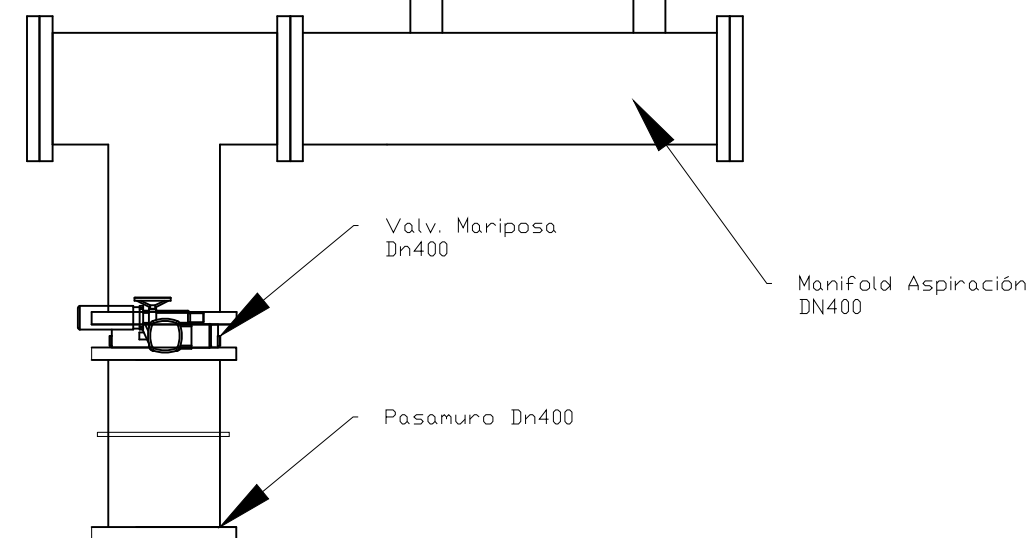
- Las dimensiones son indicativas a los efectos del cómputo
CALIDAD DE LOS MATERIALES: Según Especificaciones Técnicas
HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS: H-35
HORMIGÓN PARA PENDIENTES: H-20
HORMIGÓN DE LIMPIEZA: H-15
Las Clases de los Hormigones a utilizar serán según Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón", en el CAPÍTULO 2: Especificaciones por Resistencia y Durabilidad , punto 2.3. Resistencia de los Hormigones, 2.3.2. Clases de hormigón.

 PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA CENTRO DE DISTRIBUCION ESTACION DE BOMBEO COLASTINE PLANTA Y CORTES		
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO		FECHA FEBRERO 2026		
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO		ESCALA INDICADAS	PLANO Nº AAC-CD-EBC-03	



NOTAS:

- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.
- LAS ESCALAS VERTICAL Y HORIZONTAL GUARDAN RELACION 1:1.
- LAS DIMENSIONES EN EL PRESENTE PLANO SON ESTIMATIVAS Y PODRAN SUFRIR AJUSTES Y/O MODIFICACIONES DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
 ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
 ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
 A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

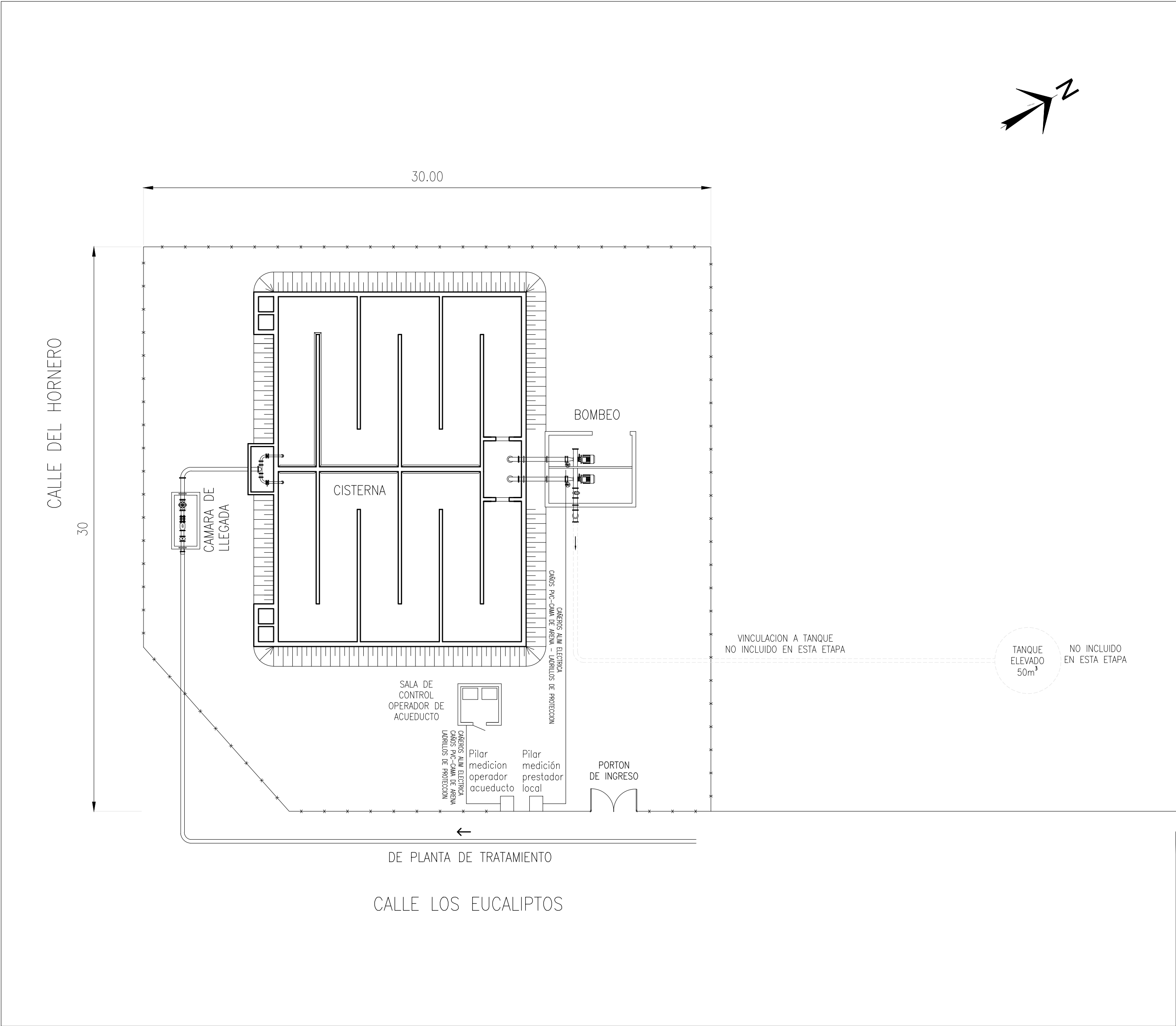
PIPING RAMAL LAS PALTAS
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
COLASTINÉ

FECHA
 MARZO 2026

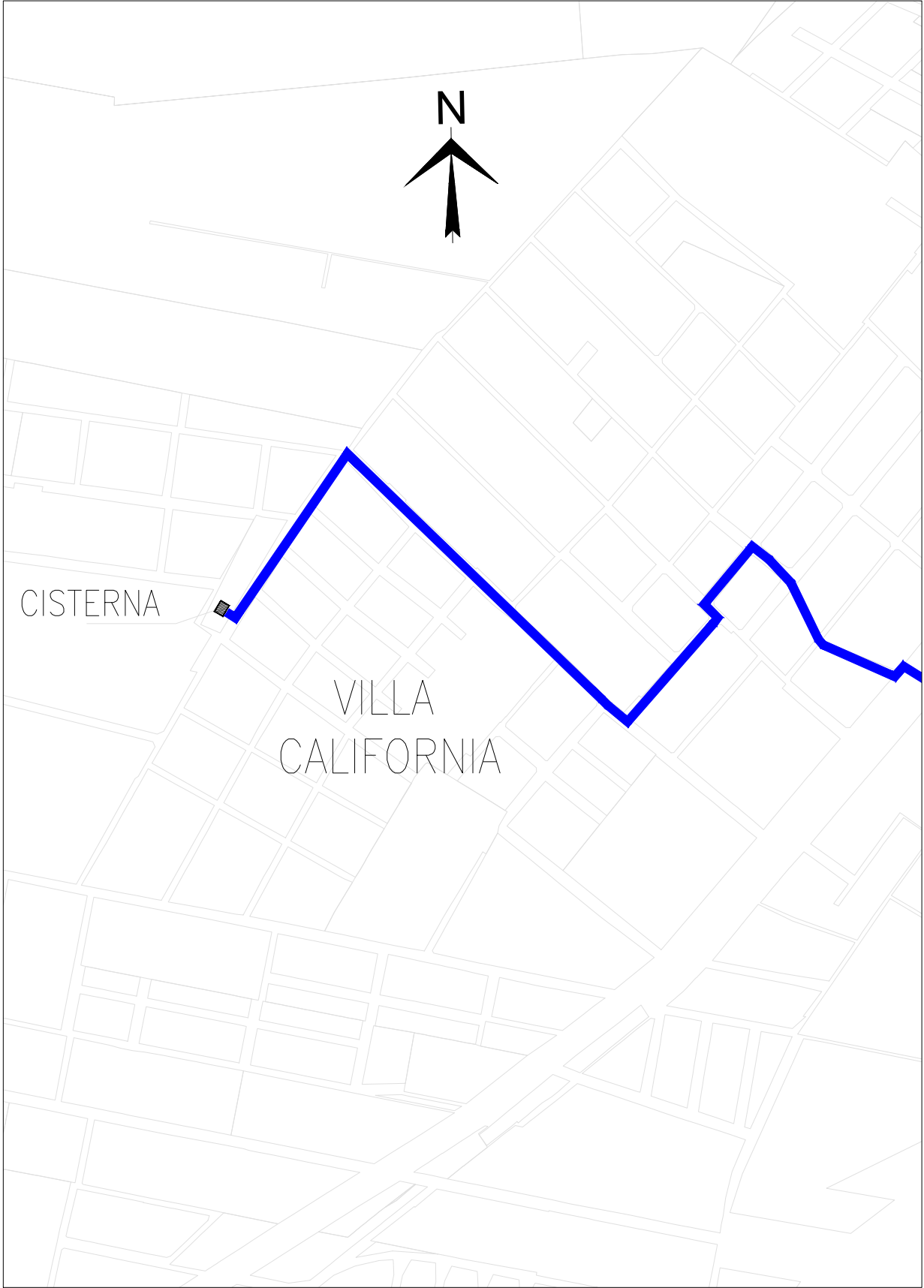
ESCALA

PLANO N°
 AAC-CD-EBC-04

ESQUEMA LAYOUT - CD VILLA CALIFORNIA
ESCALA CROQUIS



IMPLANTACION EN EL PREDIO
ESCALA 1:10.000



NOTAS:
- LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO IGN.

- LA UBICACION DEFINITIVA DE LAS INSTALACIONES SE DETERMINARA EN LA ING. DE DETALLES



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
CENTRO DE DISTRIBUCION
VILLA CALIFORNIA

LAYOUT

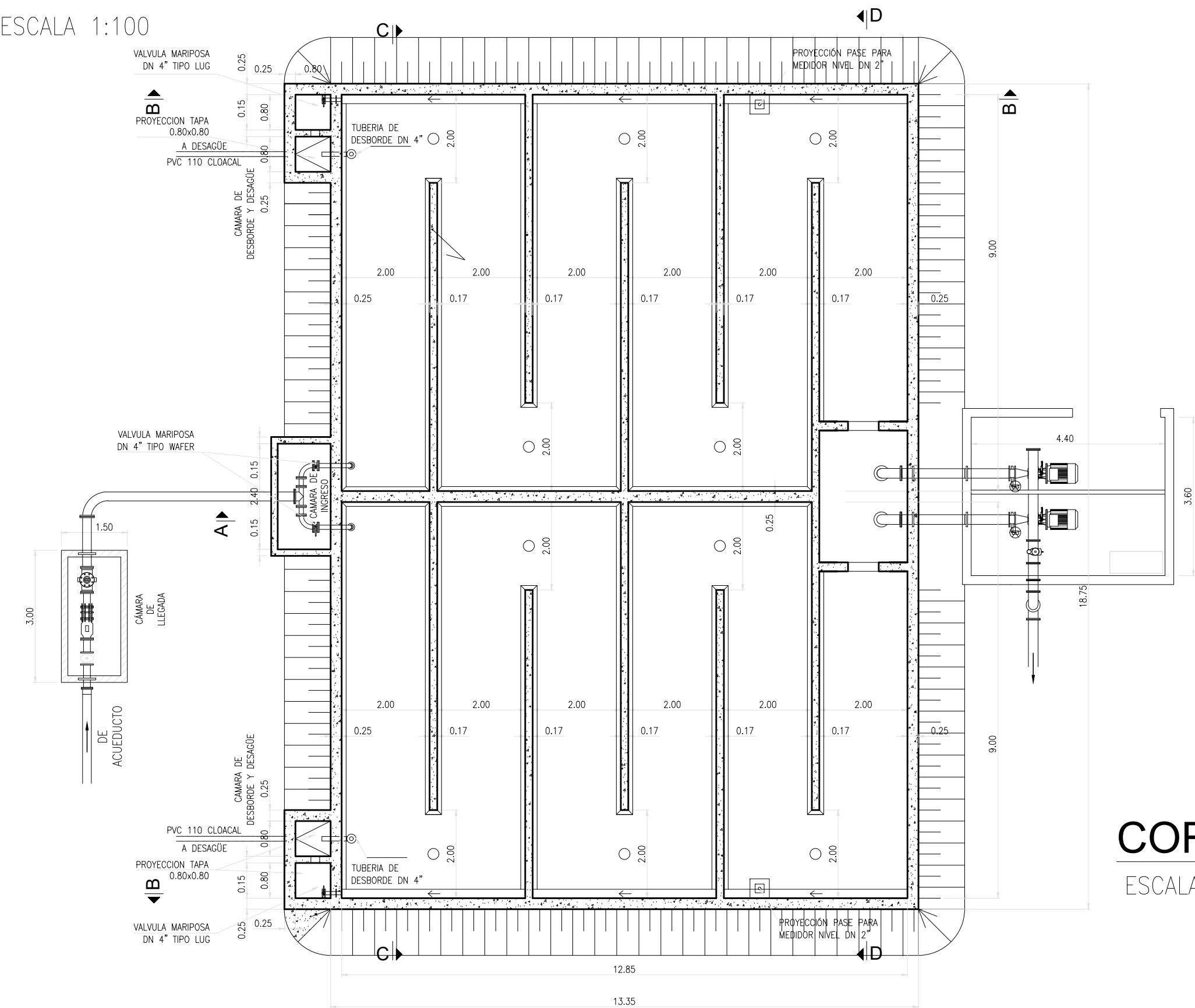
FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
INDICADAS

PLANO Nº
AAC-CD-VC-01

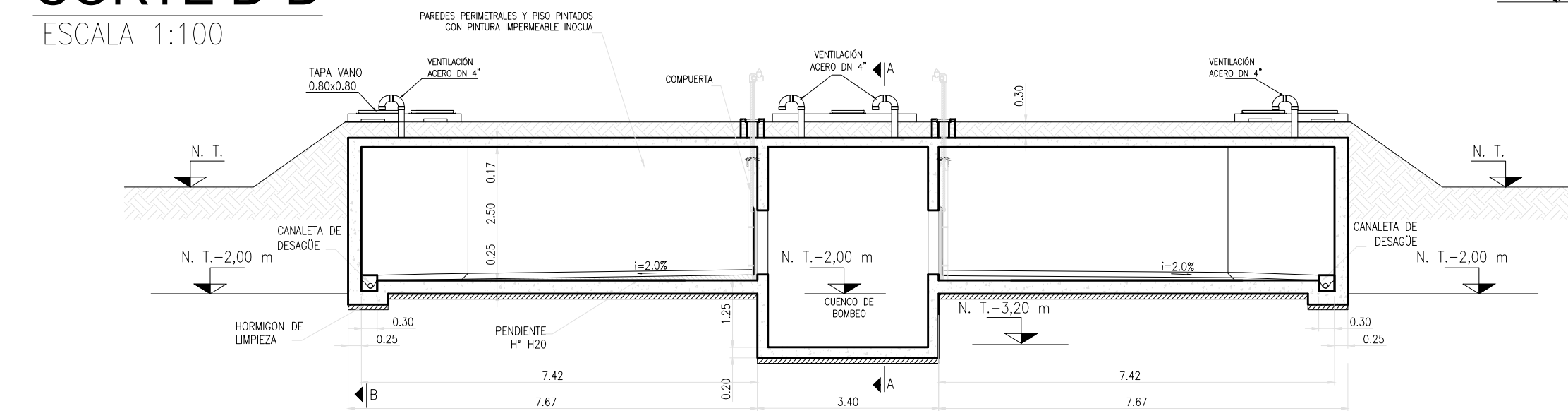
PLANTA

ESCALA 1:100



CORTE D-D

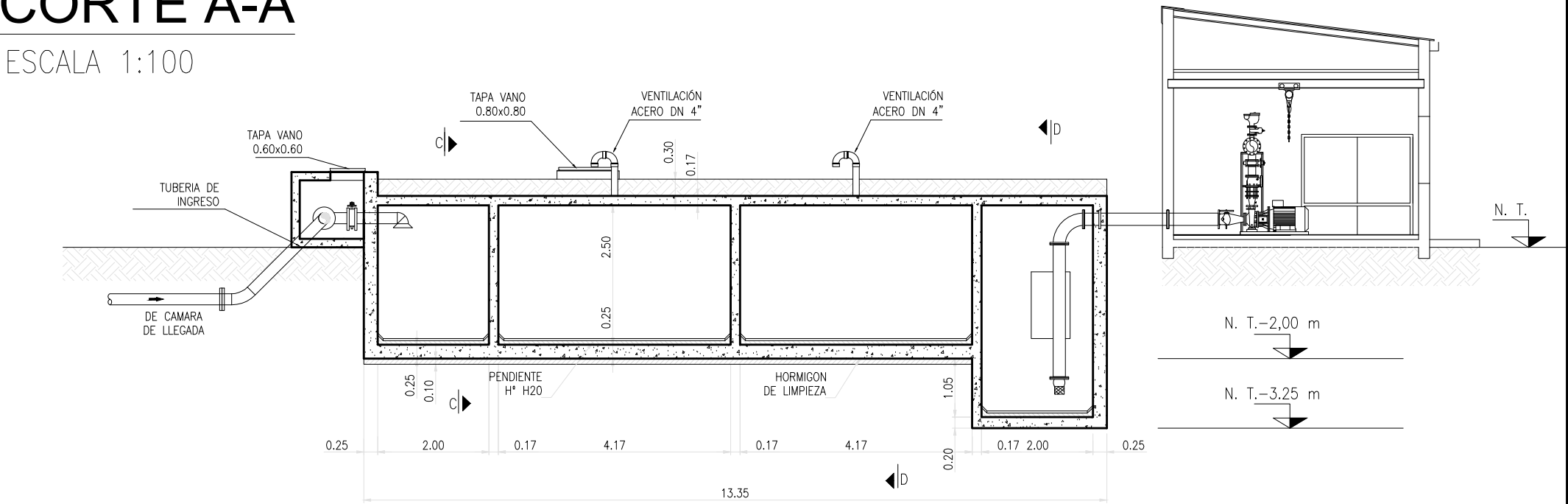
ESCALA 1:100



NOTAS:
— Las dimensiones son indicativas a los efectos del cómputo
CALIDAD DE LOS MATERIALES: Según Especificaciones Técnicas
HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS: H-35
HORMIGÓN PARA PENDIENTES: H-20
HORMIGÓN DE LIMPIEZA: H-15
Las Clases de los Hormigones a utilizar serán según Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón", en el CAPÍTULO 2: Especificaciones por Resistencia y Durabilidad , punto 2.3. Resistencia de los Hormigones, 2.3.2.

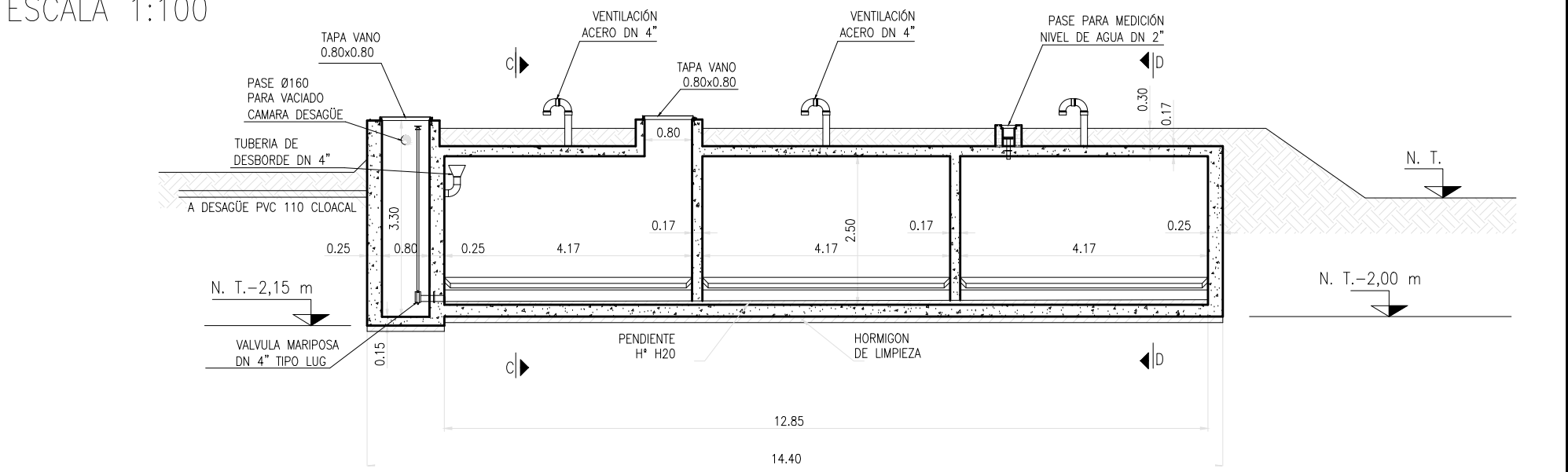
CORTE A-A

ESCALA 1:100



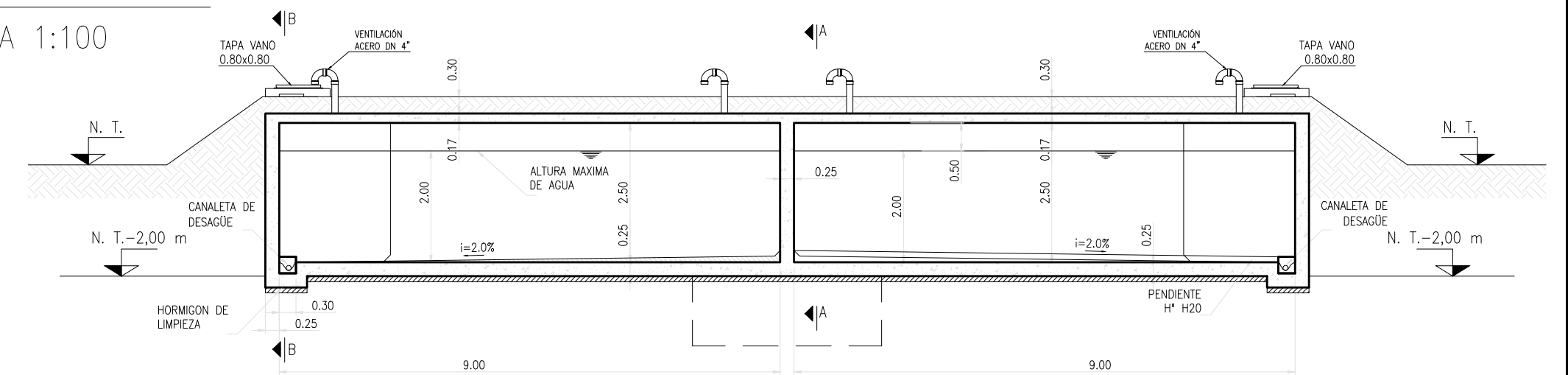
CORTE B-B

ESCALA 1:100



CORTE C-C

ESCALA 1:100

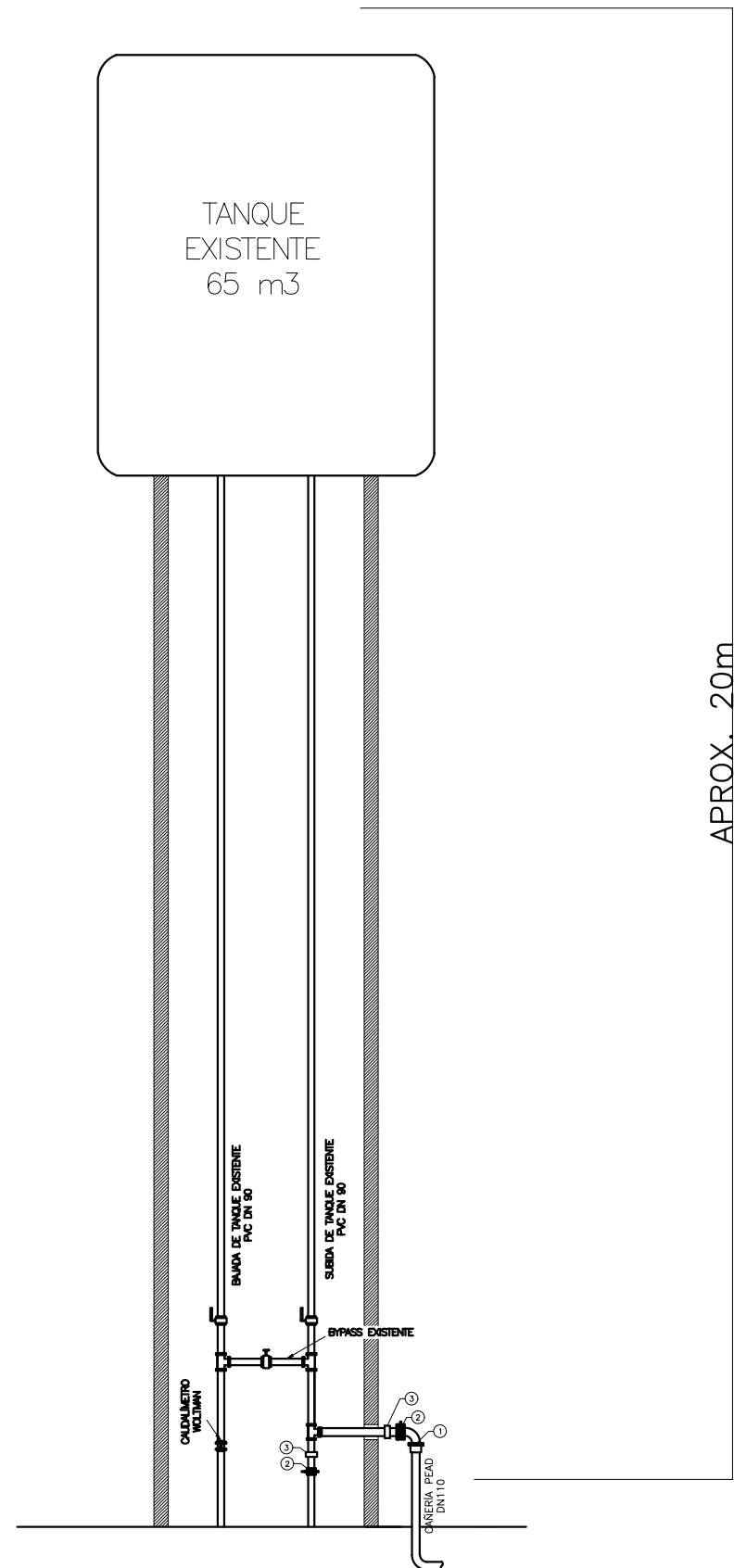


PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
CENTRO DE DISTRIBUCION
VILLA CALIFORNIA
PLANTA Y CORTES

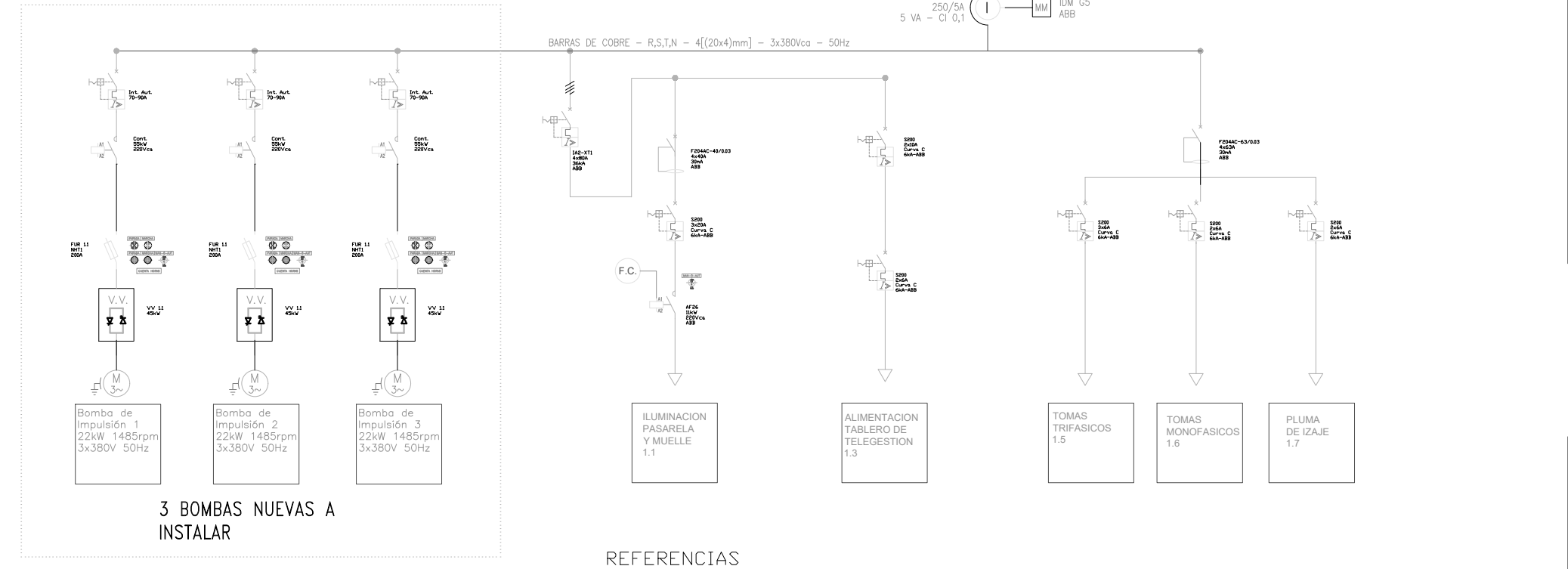
FECHA	ESCALA	PLANO Nº
FEBRERO 2026	INDICADAS	AAC-CD-VC-02



-

		PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO		
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO		AMPLIACION AC. DE LA COSTA SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA VINCULACIÓN A TANQUE ELEVADO LAS PALTAS		
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO: ING. LEONEL MARMIROLI				
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS: ING. PAULA NARDIN				
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO				
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO		FECHA MARZO 2026	ESCALA	PLANO N° AAC-TE-LP-01

CCM-TOMA EXISTENTE
CENTRO CONTROL DE MOTORES TOMA



3 BOMBAS NUEVAS A
INSTALAR

REFERENCIAS

- LIMITE ZONAL Y/O INSTITUCIONAL
- LIMITE DE EQUIPOS
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- SECCIONADOR CON FUSIBLES
- CONTACTOR
- MEDIDOR MULTIFUNCION

- SEÑALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO EN MARCHA
- SEÑALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO PARADO
- SEÑALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO EN FALLA
- PULSADOR DE ARRANQUE DE EQUIPO
- PULSADOR DE PARADA DE EQUIPO
- PULSADOR DE EMERGENCIA DE EQUIPO

- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO AUTOMATICO
- SECCIONADOR
- FOTOCELULA
- MODO AUTOMATICO
- MODO MANUAL
- CERDO

- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- FUSIBLES
- ARRANCADOR SUAVE
- MOTOR TRIFASICO
- ENCLAVAMIENTO ELECTRICO
- ENCLAVAMIENTO MECANICO
- GENERADOR



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

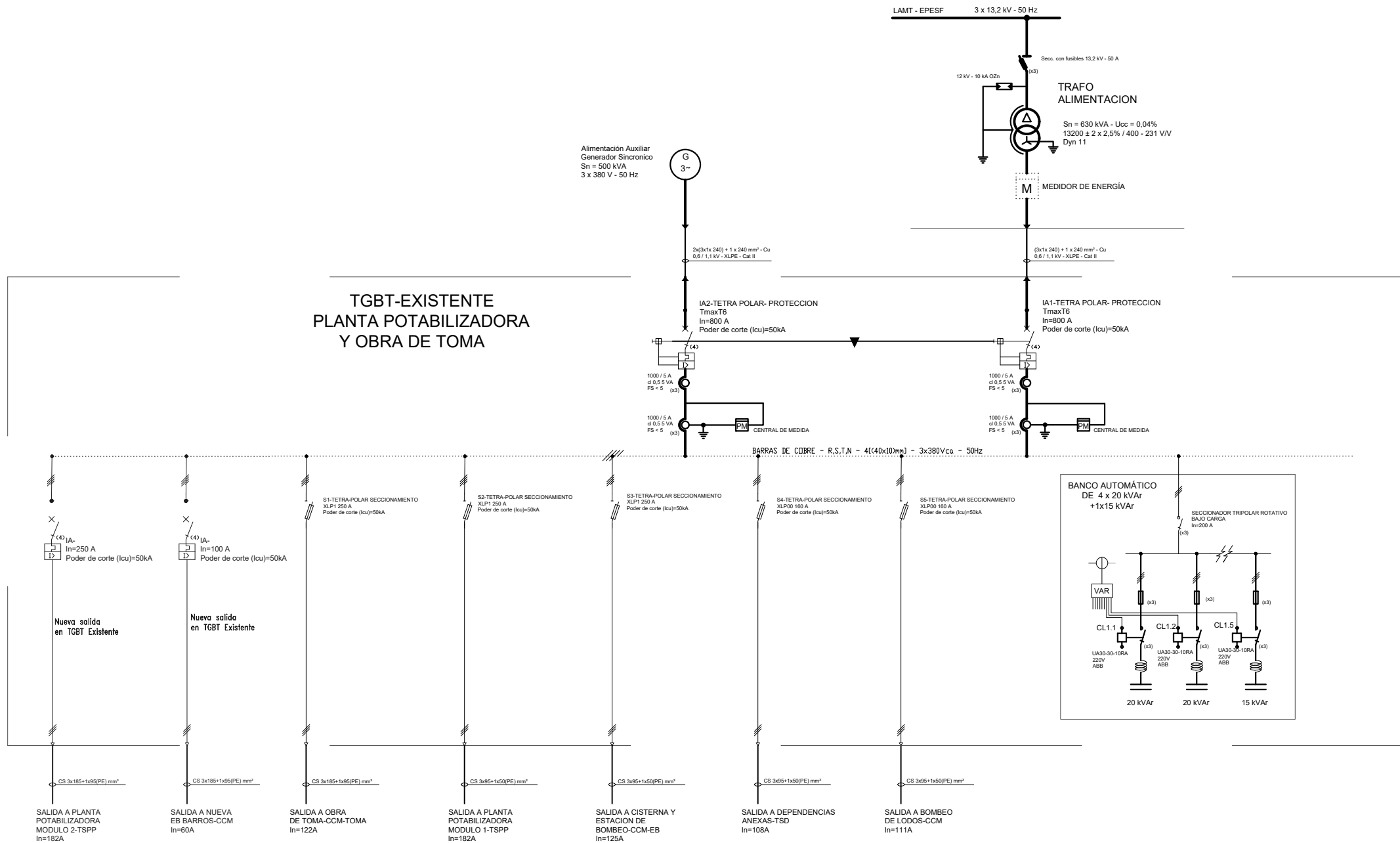
MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

CCM-TOMA EXISTENTE
CENTRO CONTROL DE MOTORES
TOMA

FECHA MARZO 2026	ESCALA	PLANO N° AAC-EL-OT-01



"2 Nuevas Salidas
a ejecutar en
TGBT Existente"



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

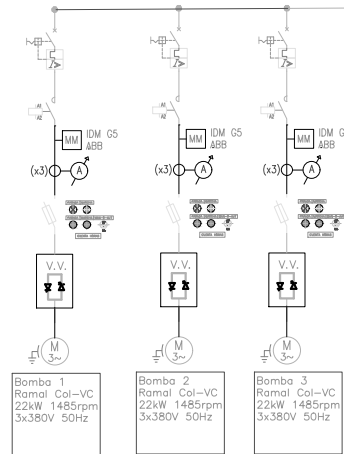
TGBT-EXISTENTE
PLANTA POTABILIZADORA Y OBRA DE TOMA

FECHA
MARZO 2026

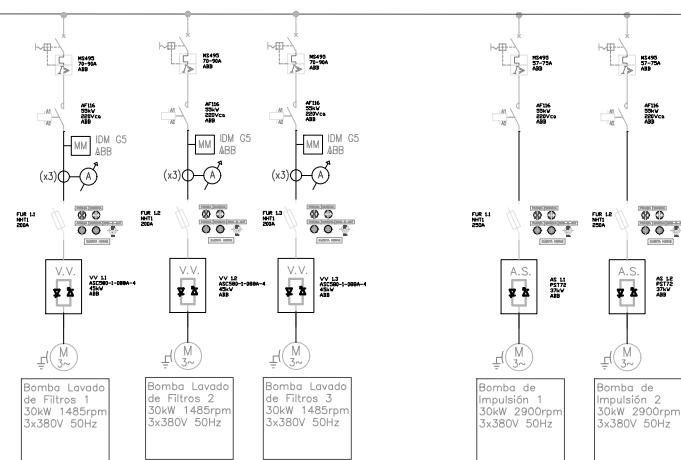
ESCALA

PLANO N°
AAC-EL-PP-01

CCM-EB Unif. Ejemplo (a instalar)
Ramal Colastiné-V. Calif.



CCM-EB EXISTENTE
CENTRO CONTROL DE MOTORES ESTACION
DE BOMBEO



- LIMITE ZONAL Y/D INSTITUCIONAL
- LIMITE DE EQUIPOS
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- SECCIONADOR CON FUSIBLES
- CONTACTOR
- MEDIDOR MULTIFUNCION

- SERIALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO EN MARCHA
- SERIALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO PARADO
- SERIALIZACION LUMINOSA DE EQUIPO EN FALLA
- PULSADOR DE ARRANQUE DE EQUIPO
- PULSADOR DE PARADA DE EQUIPO
- PULSADOR DE EMERGENCIA DE EQUIPO

REFERENCIAS

- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO AUTOMATICO
- SECCIONADOR
- FOTOCELULA
- MODO AUTOMATICO
- MODO MANUAL
- CERO
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- FUSIBLES
- ARRANCADOR SUAVE
- MOTOR TRIFASICO
- ENCLAVAMIENTO ELECTRICO
- ENCLAVAMIENTO MECANICO
- GENERADOR



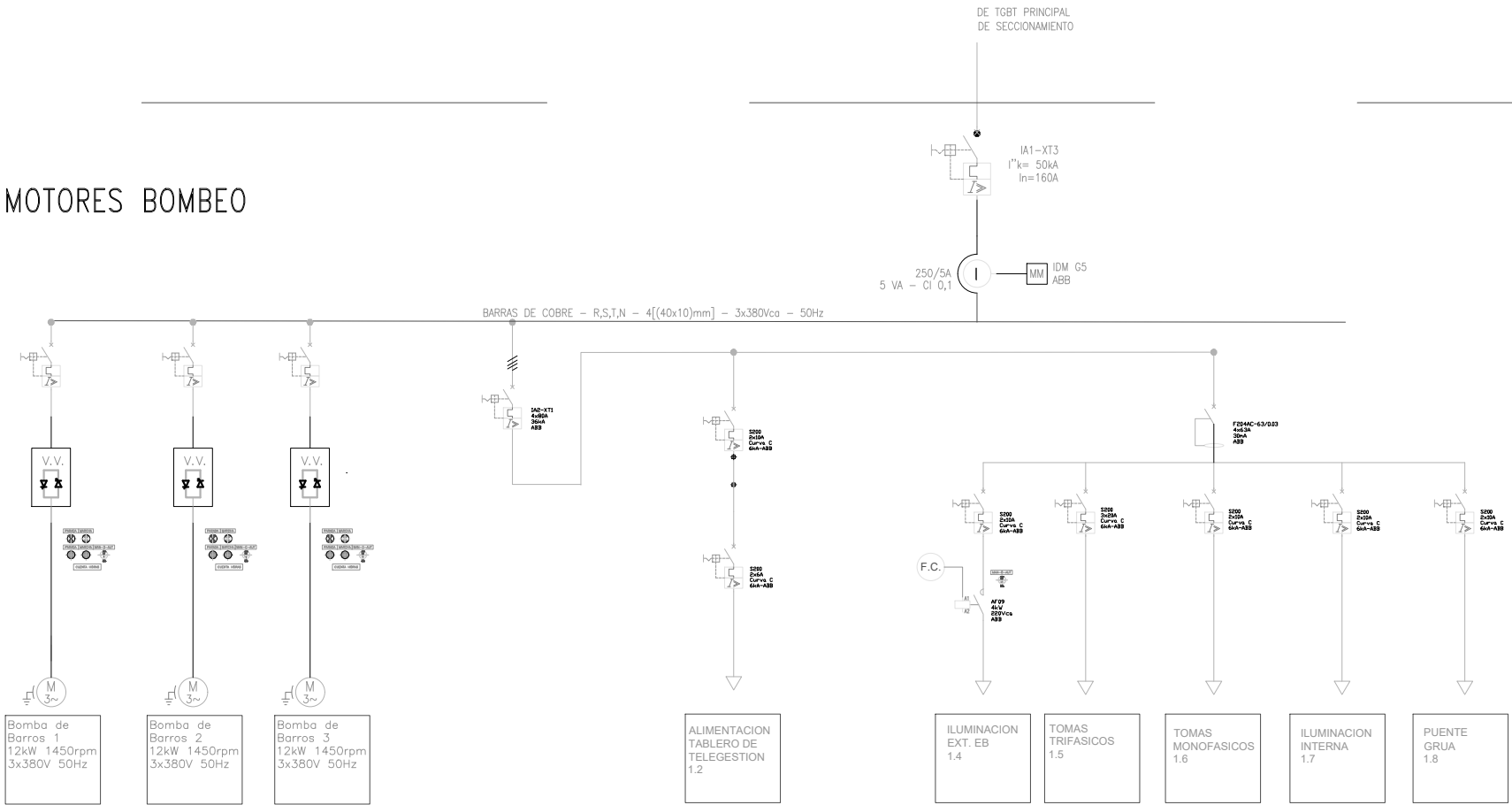
PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

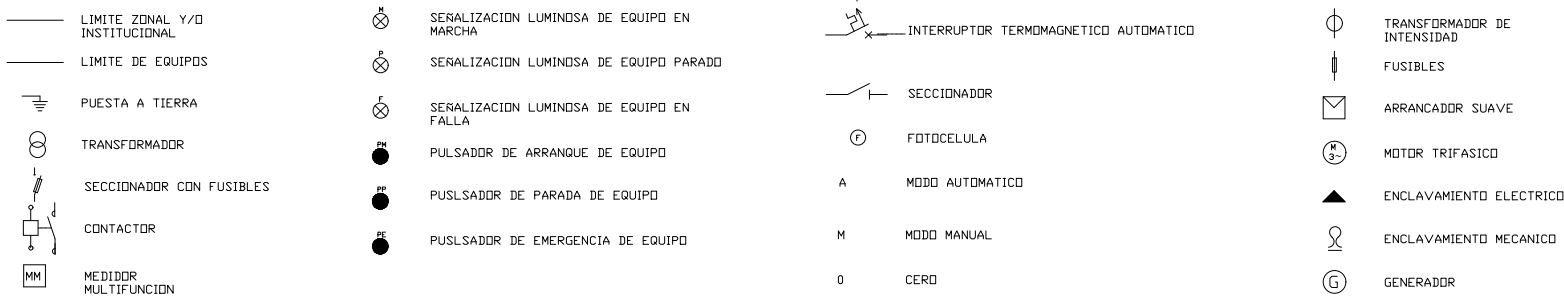
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
CCM-EB EXISTENTE
CENTRO CONTROL DE MOTORES
ESTACION DE BOMBEO

FECHA MARZO 2026	ESCALA	PLANO N° AAC-EL-EB-01

CCM-UNIF EJEMPLO
CENTRO CONTROL DE MOTORES BOMBEO
DE BARROS



REFERENCIAS



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

CCM-UNIF EJEMPLO
CENTRO CONTROL DE MOTORES
BOMBEO DE BARROS

FECHA MARZO 2026	ESCALA	PLANO N° AAC-EL-BB-01



ALCANCE DE LA LIMPIEZA Y REMOCION DE OBSTACULOS SUMERGIDOS:
La zona demarcada requiere el despeje integral previo a las tareas de dragado.
Los trabajos a realizar mediante equipos especializados comprenden:

- Vegetación Obstruativa: Retiro de troncos, ramas, raíces consolidadas y masas de macrófitas flotantes.
- Estructuras de Muelle Histórico: Localización, demolición controlada y extracción de antiguos pilares, cepos de fundación y restos de mampostería/madera enterrados en el lecho.
- Cañerías Históricas: Levante, corte y retiro de dos (2) antiguas conducciones de aducción de hierro fundido pesado (diámetros aprox. de 0.75 m y 0.60 m).
- Nota: Todo el material y chatarra extraída debe ser transportada a un sitio de disposición final autorizado fuera de la obra.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

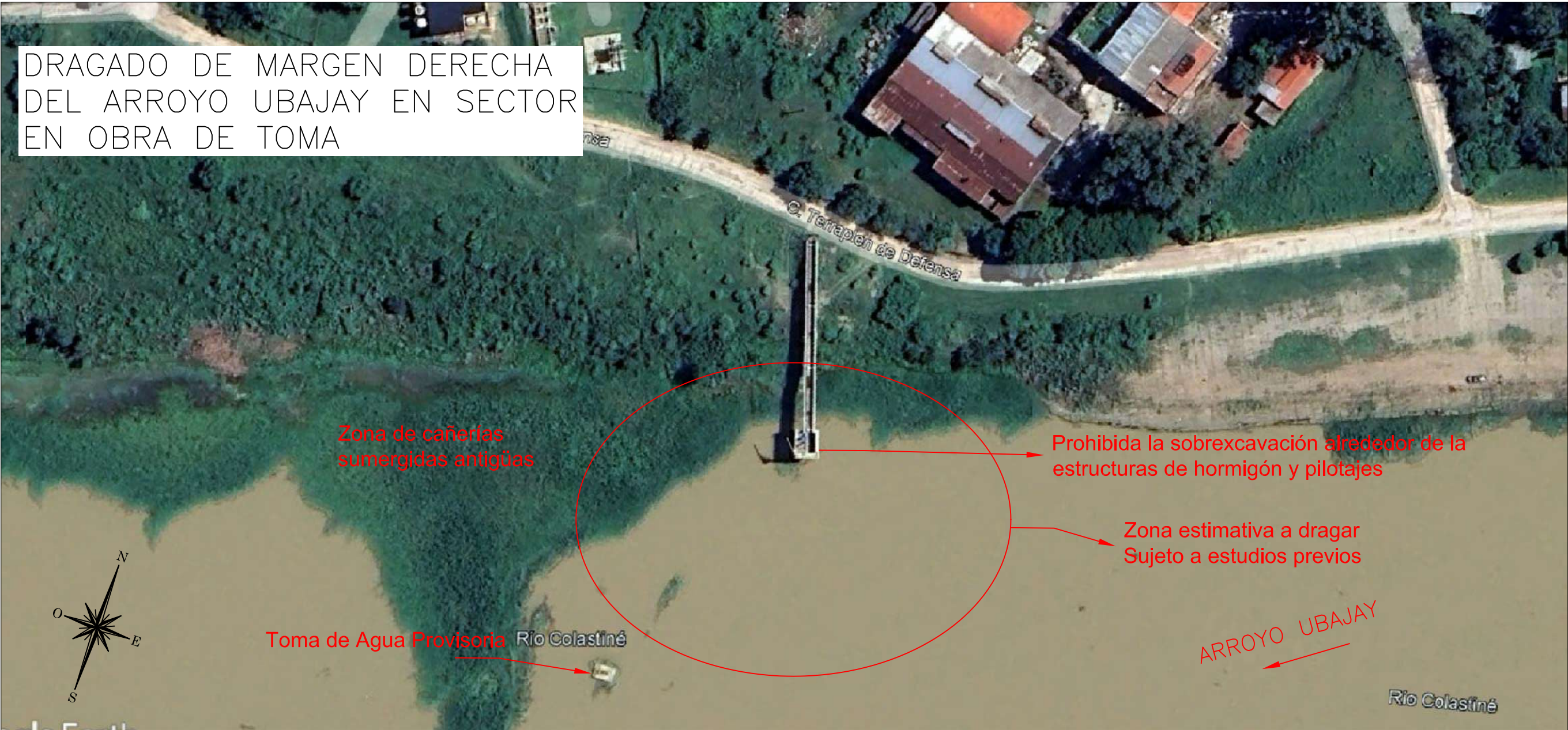
**SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
LIMPIEZA Y REMOCION DE OBSTACULOS
SUMERGIDOS EN ZONA DE
CAPTACION DEL RIO**

FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
CROQUIS

PLANO N°
AAC-REM-01

DRAGADO DE MARGEN DERECHA
DEL ARROYO UBAJAY EN SECTOR
EN OBRA DE TOMA



NOTAS TECNICAS Y CONDICIONANTES DE DRAGADO:

- Objetivo: Alcanzar cota de fondo de proyecto 7.80 m IGN en el cauce principal.
- Zona de Dragado Estimativa: Basada en estudios previos.
- Equipos: Se recomienda el uso de dragas de succioón de pequeñas dimensiones o barcos areneros de potencia controlada para evitar daños estructurales.
- Restricciones de Excavación: Se prohíbe terminantemente la sobreexcavación en un radio de 5 metros perimetrales a las estructuras de hormigón de la toma y pilotajes.
- Cuidado de infraestructura: El contratista debe garantizar la total integridad de la Toma Flotante operativa y su cañería sumergida durante las maniobras y anclajes.
- Secuencia Obligatoria: Las operaciones de dragado a 85 m aguas abajo deben ser estrictamente posteriores al retiro y desmantelamiento de las cañerías sumergidas de la toma antigua.
- Protección Ambiental: Uso obligatorio de barreras antiturbidez para proteger la Planta Potabilizadora y disposición de kits contra derrames a bordo.
- Tolerancias bajo agua: Las cotas reales podrán diferir como máximo en 40 cm en exceso y 20 cm en defecto. Los controles topobatimétricos se realizan cada 10 metros



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

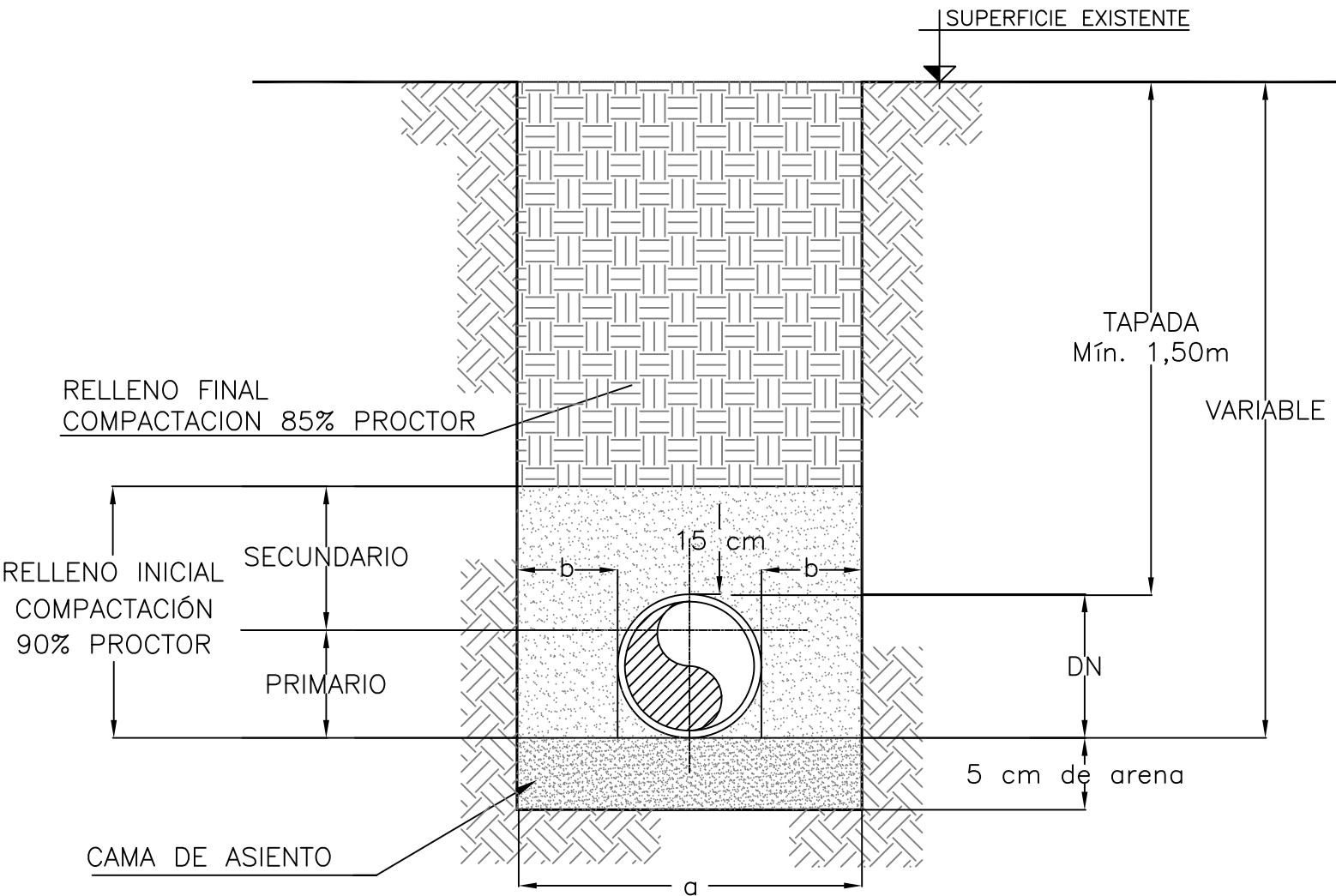
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE TRATAMIENTO Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINE Y VILLA CALIFORNIA
DRAGADO DE MARGEN DERECHA DEL
ARROYO UBAJAY EN SECTOR
OBRA DE TOMA

FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
CROQUIS

PLANO N°
AAC-DRA-01

PEAD



REFERENCIAS:

a – ANCHO DE ZANJA

1.- La superficie debera ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas

2.- La distancia "a" corresponde a la distancia minima libre entre las paredes de la zanja a la altura del extrados de la cañería.

De ser necesario entibamiento, se efectuara el sobrecancho correspondiente.

Determinación de a para cañeria de PEAD

Diámetro Externo (DE) de cañeria	a
Menor a 75 mm	60 cm
De 75 a 600 mm	DE + 30 cm
Mayor a 600 mm	DE + 60 cm

3.- El relleno final puede ser material excavado de la zanja siempre que esté libre de materias inadecuadas como bultos, piedras, terrones congelados, escombros de construcción, cantos rodados y otros materiales que excedan las 8 pulgadas en su dimensión más larga.
Cuando la zanja esté sujeta a sobrecargas como cargas vivas tales como zonas de tránsito, el relleno final debe ser un material granular angular de Clase I o Clase II, compactado al menos al 95 % de la Densidad Proctor Standard.

4.- El relleno inicial primario se extiende desde la base de la tubería hasta al menos tres cuartas partes de la altura del diámetro de la tubería.
El relleno inicial primario se extenderá hasta por lo menos 6 pulgadas por encima de la corona de la tubería, donde la tubería estará continuamente por debajo de los niveles normales de agua subterránea.

5.- El relleno inicial secundario distribuye las cargas aéreas y aísla la tubería de cualquier efecto adverso de la colocación del material de relleno final. Donde el agua subterránea pueda superar el extrados de la tubería, el relleno inicial secundario debe ser una continuación del relleno inicial primario.

6.- La arena puede ser reemplazada por suelo fino seleccionado del lugar.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO

SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI

DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN

PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

**SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA**

PLANO TIPO

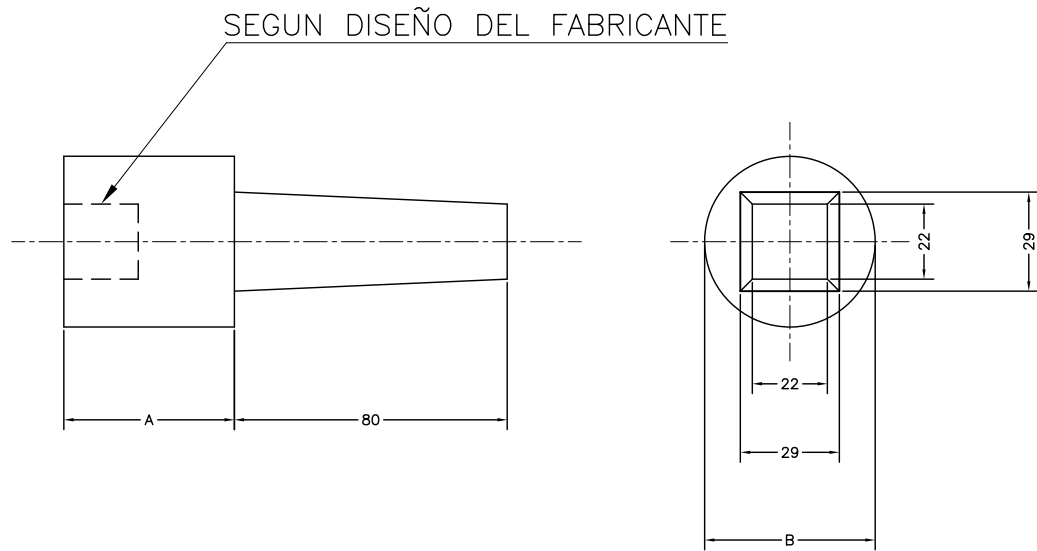
**ZANJA CAÑERIA FLEXIBLE
CAÑERIA PEAD**

FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
INDICADAS

PLANO N°
AAC-TIP-01

SOBREMACHO DE VALVULA ESCLUSA

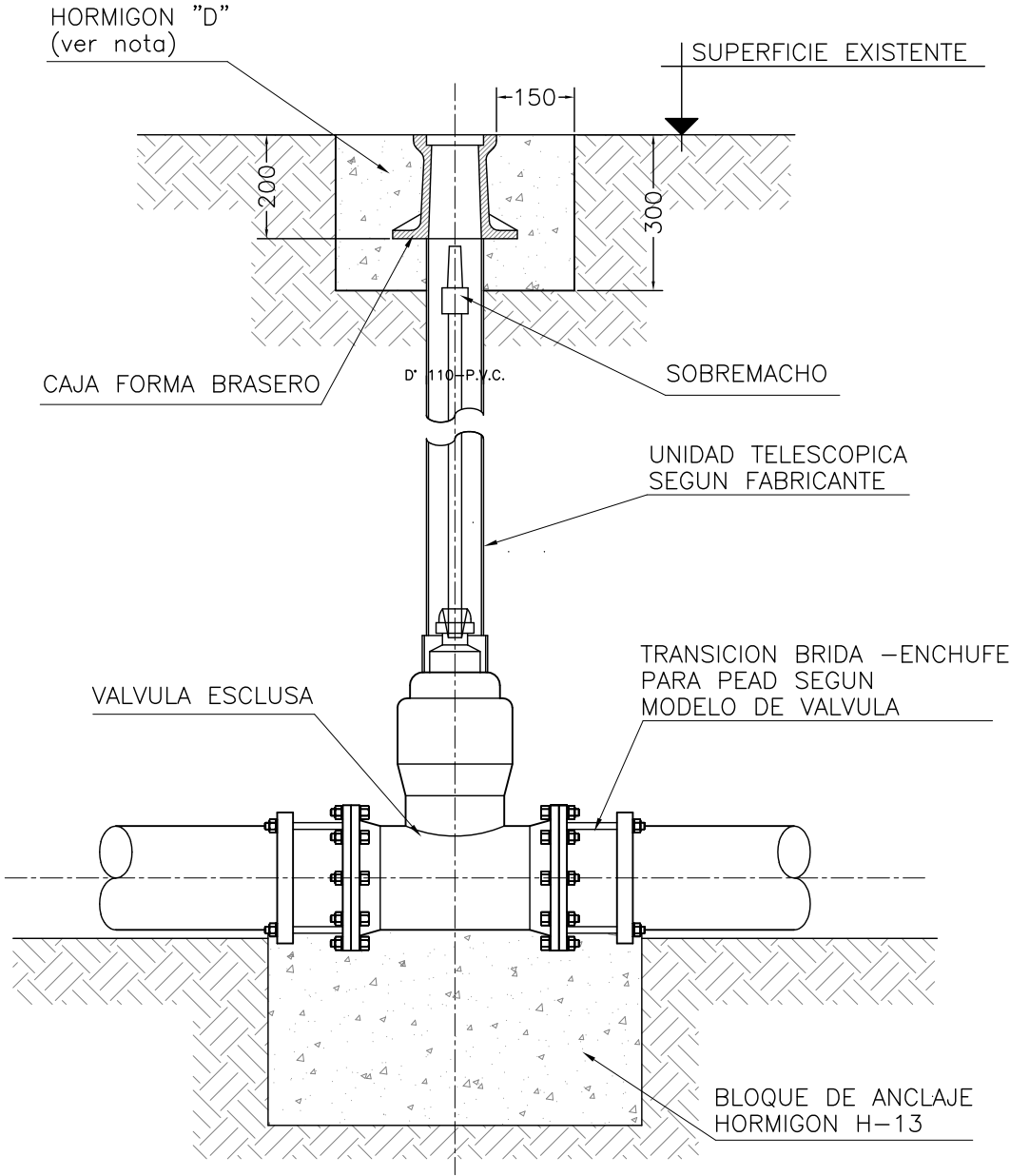


DIMENSIONES		
DIAMETRO NOMINAL VALVULA	A	B
[mm]	[mm]	[mm]
50 a 75	50	50
100 a 200	70	56
250 a 300	70	70

NOTAS:

- EL MONTAJE DEL SOBREMACHO A LA VALVULA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL DISEÑO DE CADA EXTREMO DEL EJE.
- EL SOBREMACHO SE ASEGURARA AL VASTAGO MEDIANTE UN PASADOR O ESPINA DE MATERIAL ANTICORROSIVO, QUE NO DEBERA ABSORBER LOS ESFUERZOS DE APERTURA Y CIERRE DE LA VALVULA.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN MILIMETROS
- BLOQUE DE HORMIGON "D" A CONSTRUIR CUANDO LA CALZADA O VEREDA SEA DE TIERRA.

INSTALACIÓN DE VÁLVULA ESCLUSA



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PLANO TIPO
INSTALACION DE VALVULA ESCLUSA
DIAMETRO HASTA 300 mm

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-TIP-02

ESCALA 1:25

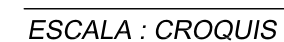
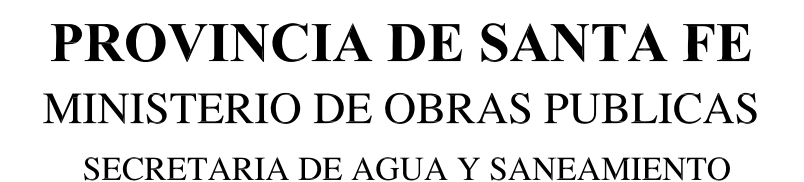


Diagram illustrating the connection of a PEAD (Polyethylene) pipe to a concrete block structure. The components and labels are as follows:

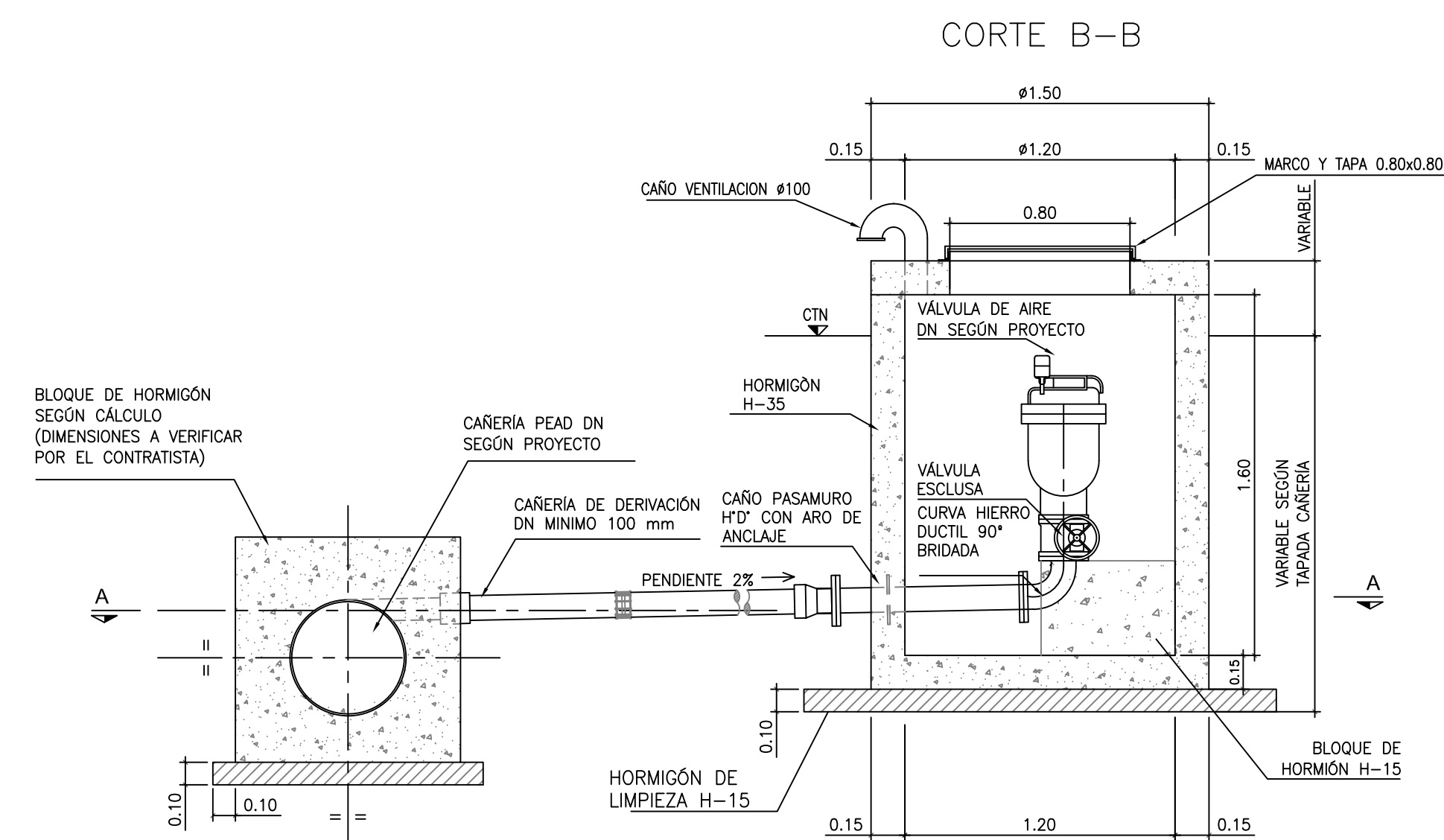
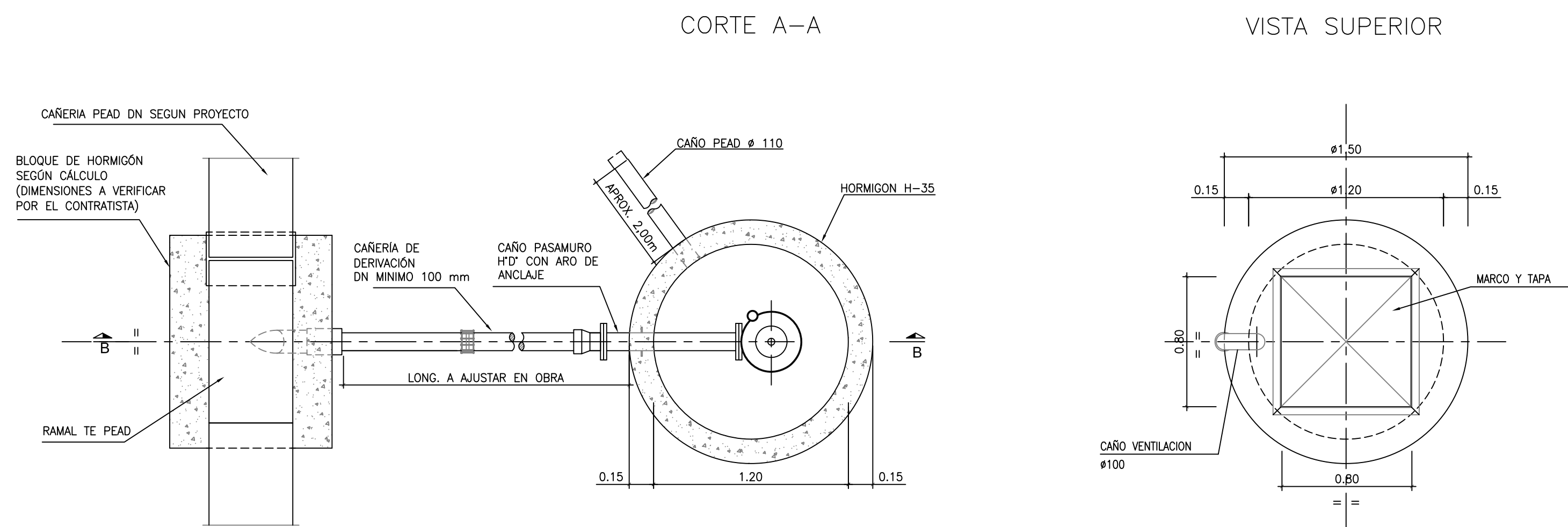
- BLOQUE DE HORMIGÓN SEGÚN CÁLCULO (DIMENSIONES A VERIFICAR POR EL CONTRATISTA)**: Concrete block, dimensions to be verified by the contractor.
- COTA INTRADOS**: Intrados elevation.
- RAMAL TE**: Tee branch.
- Ø ARMADURA SEGÚN CÁLCULO**: Reinforcement diameter according to calculation.
- CAÑO PASAMURO H" D" CON ARO DE ANCLAJE SEGÚN PROYECTO**: Pipe passing through the wall, with a clamping ring according to the project.
- ADAPTADOR DE BRIDA PARA PEAD**: Flange adapter for PEAD.
- CAÑO PEAD**: PEAD pipe.
- CURVA 90°**: 90-degree curve.

- HORMIGON: H-35
- ACERO ADN 420
- RECUBRIMIENTOS: SEGUN CIRSOC
- EL RELLENO ALREDEDOR DE LA CAMARA SE COMPACTARA AL 95% DEL PROCTOR
- REVOQUE INTERIOR: MORTERO 1:2 (1' CAPA)
MORTERO 1:1 (2' CAPA)
- SI SE EMPLEAN MOLDES METALICOS NO SE REQUERIRA LA EJECUCION DE REVOQUES INTERIORES.
- LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS
- LOS ESPESORES DE HORMIGÓN Y ARMADURAS SON INDICATIVAS, DEBIENDO SER VERIFICADOS POR EL CONTRATISTA.

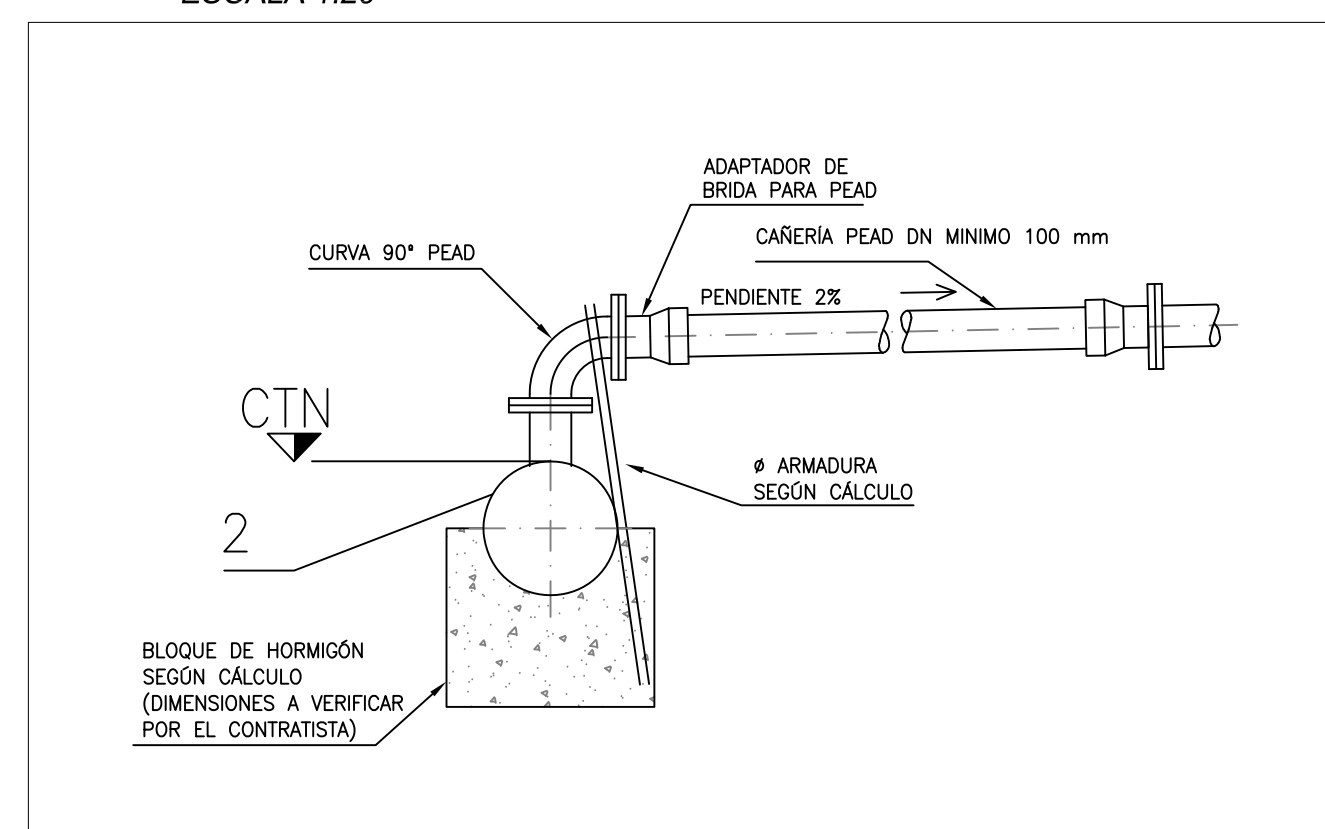


AC-TIP-03

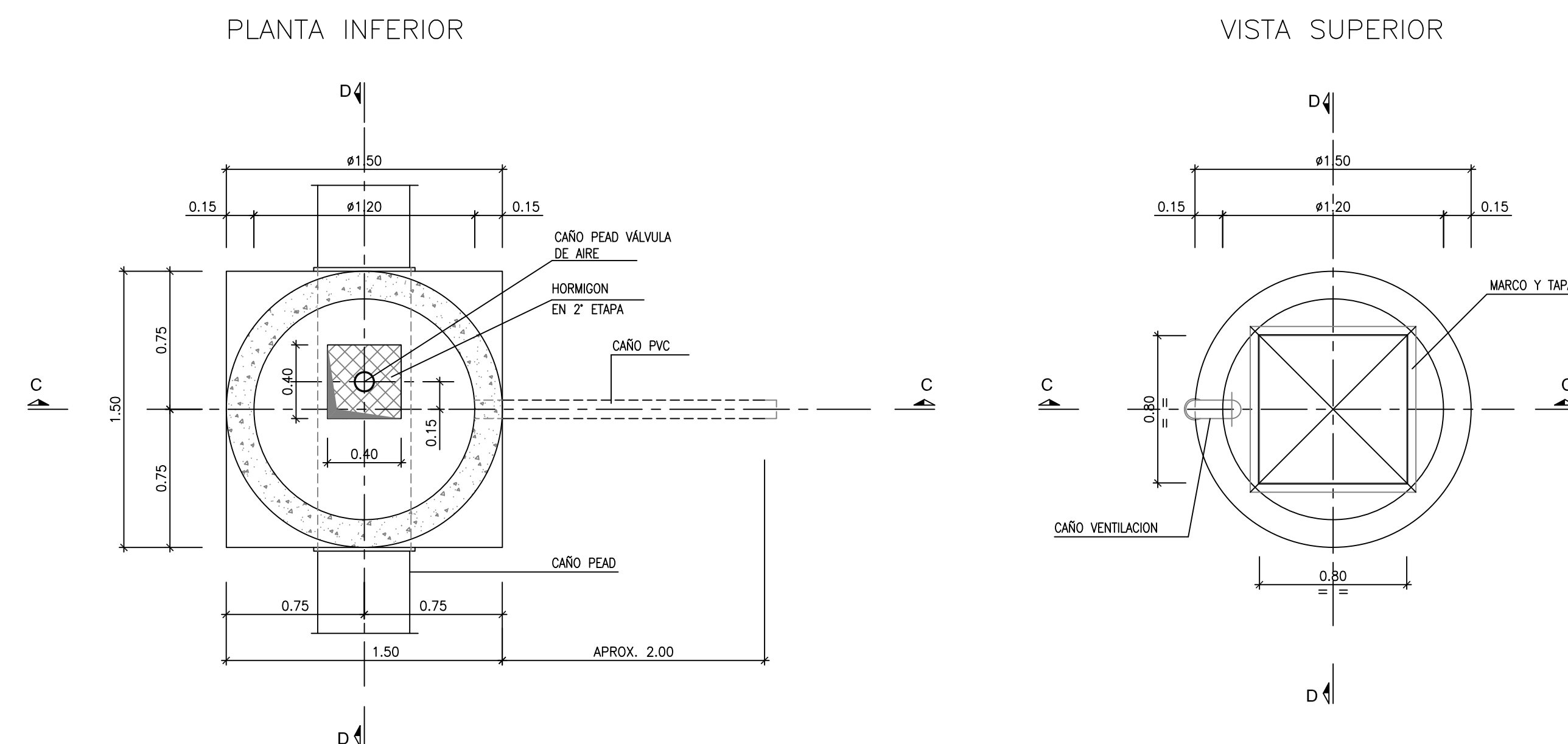
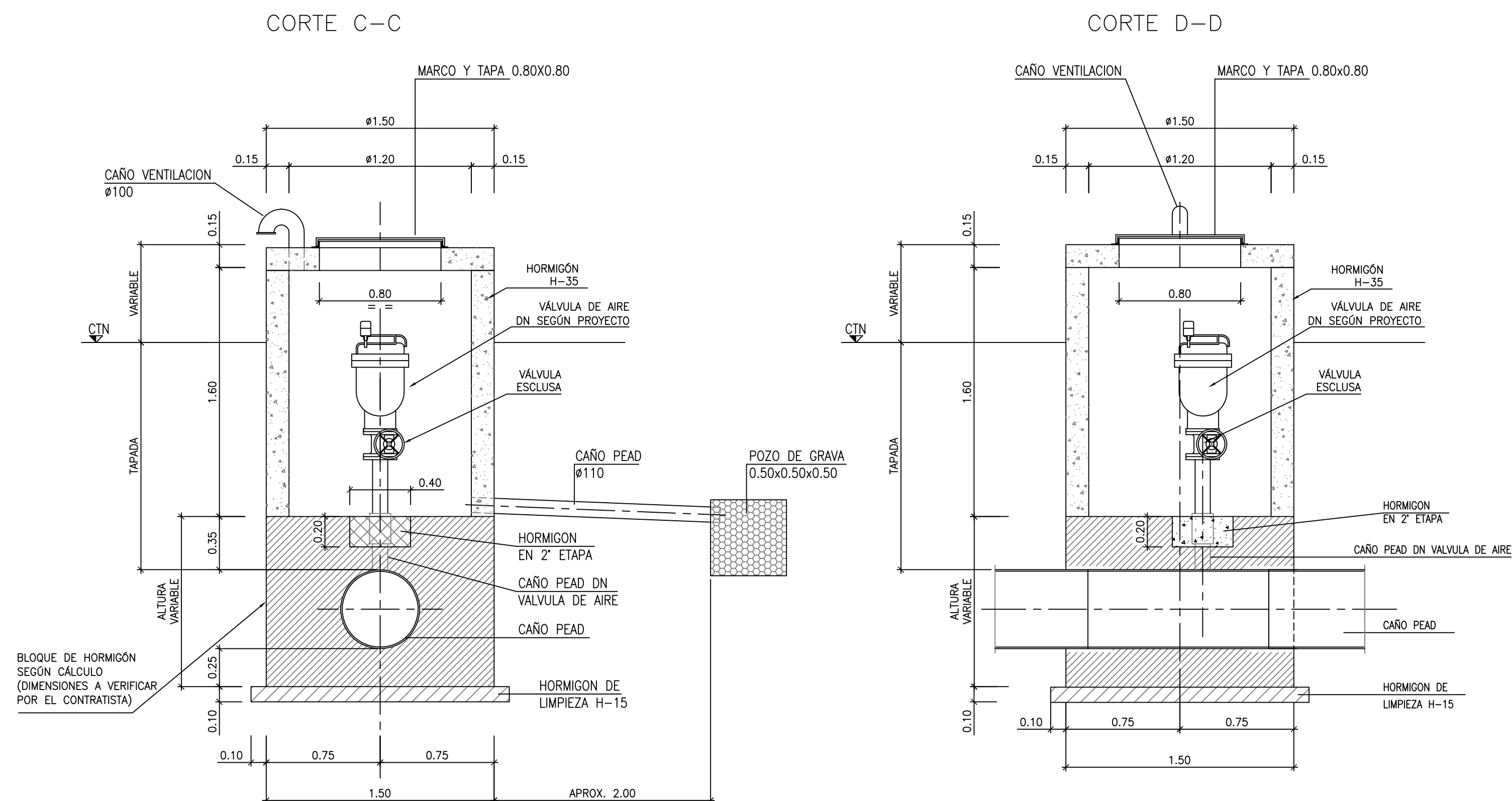
CAMARA PARA VÁLVULA DE AIRE A INSTALAR DESPLAZADA DEL EJE CAÑERÍA
ESCALA 1:25



DERIVACIÓN EN CAÑERÍA DIÁMETRO $\leq 315\text{mm}$
ESCALA 1:20



CAMARA PARA VÁLVULA DE AIRE SOBRE TUBERIA DE PEAD
ESCALA 1:25



- NOTAS:
- HORMIGÓN: H-35 / ACERO TIPO III ADN 420
 - EL RELLENO ALREDEDOR DE LA CAMARA SE COMPACTARÁ AL 95% DEL PROCTOR
 - LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS
 - LOS ESPESORES DE HORMIGÓN SON INDICATIVOS, DEBIENDO SER VERIFICADOS POR EL CONTRATISTA
 - PARA CAÑERÍAS PRINCIPALES $\leq \phi 315\text{mm}$, EL ESQUEMA DE DERIVACIÓN ES SIMILAR A LOS INDICADOS PARA CAÑERÍAS DE PEAD.



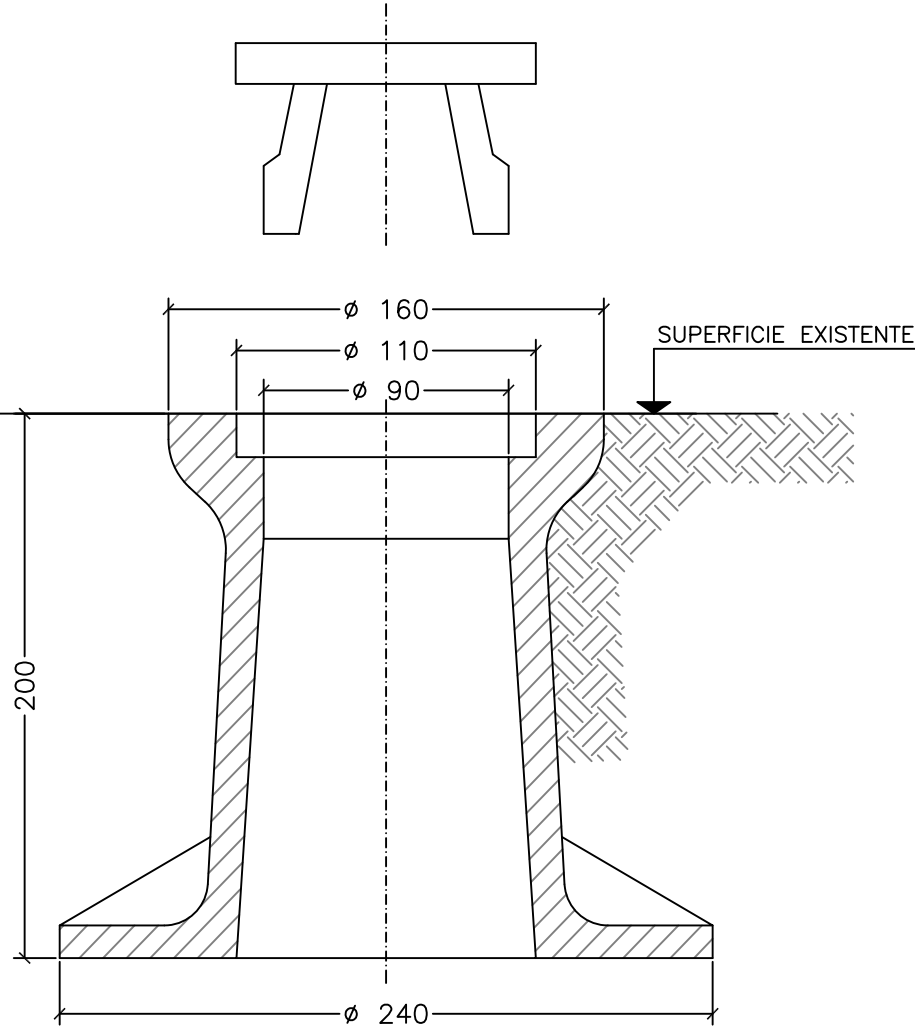
Santa Fe
PROVINCIA

PROVINCIA DE SANTA FE

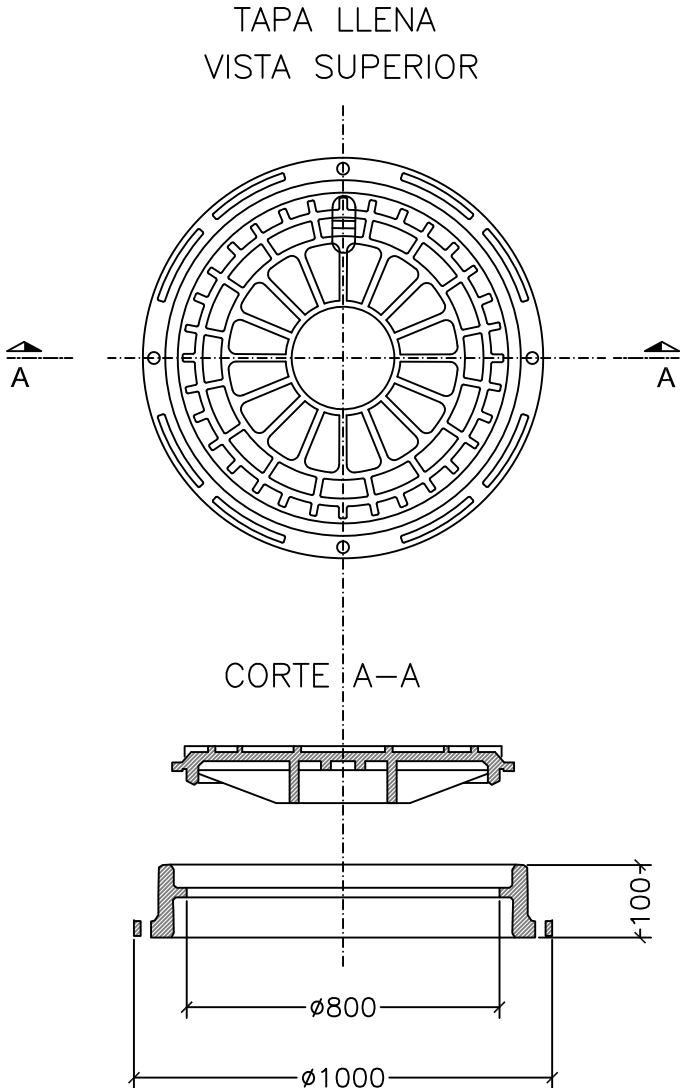
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

CAJA FORMA BRASERO EN FUNDICION DUCTIL



MARCO Y TAPA PARA VALVULA MARIPOSA



NOTAS:

- Todas las medidas están expresadas en milímetros
- El material será fundición ductil.
- Debe resistir una carga de ensayo de 400 KN según norma EN 124.



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

PLANO TIPO

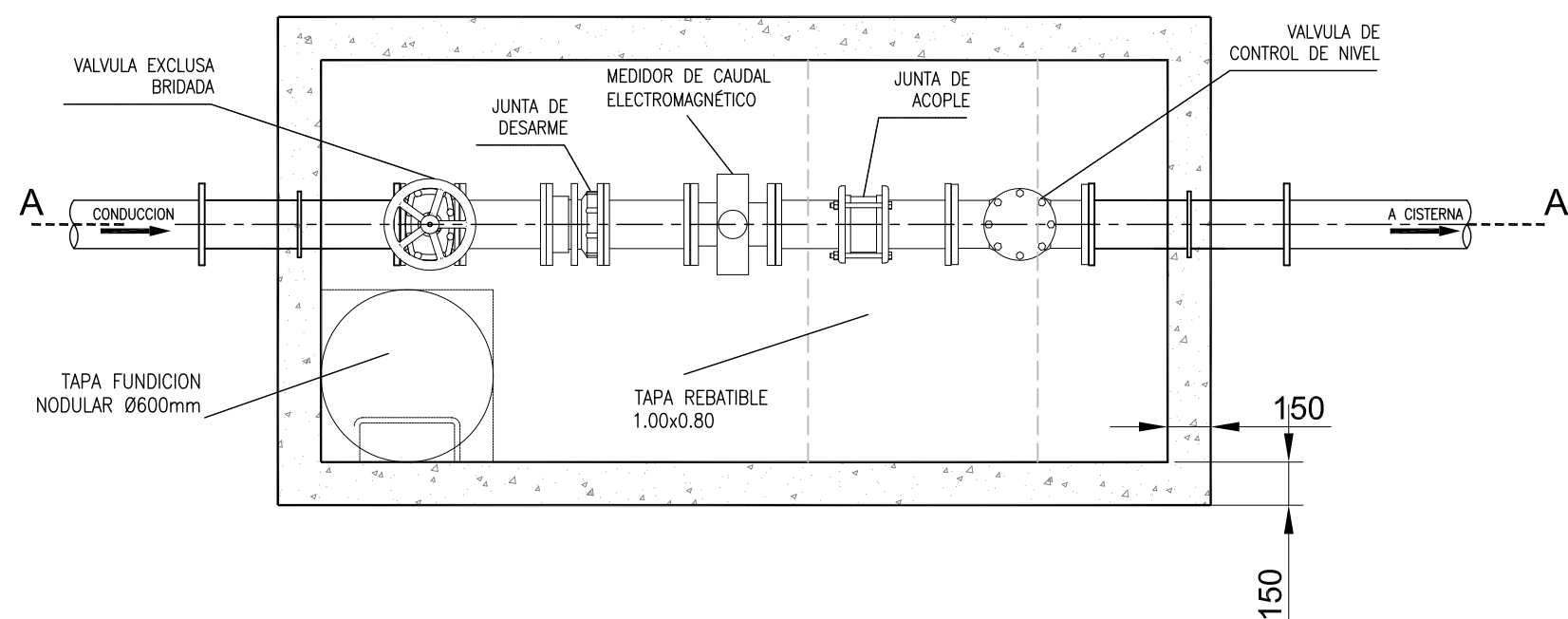
CAJA FORMA BRASERO PARA V.E.
MARCO Y TAPA DE H°D° Ø 600 mm

FECHA
FEBRERO 2026

ESCALA
INDICADAS

PLANO N°
AAC-TIP-05

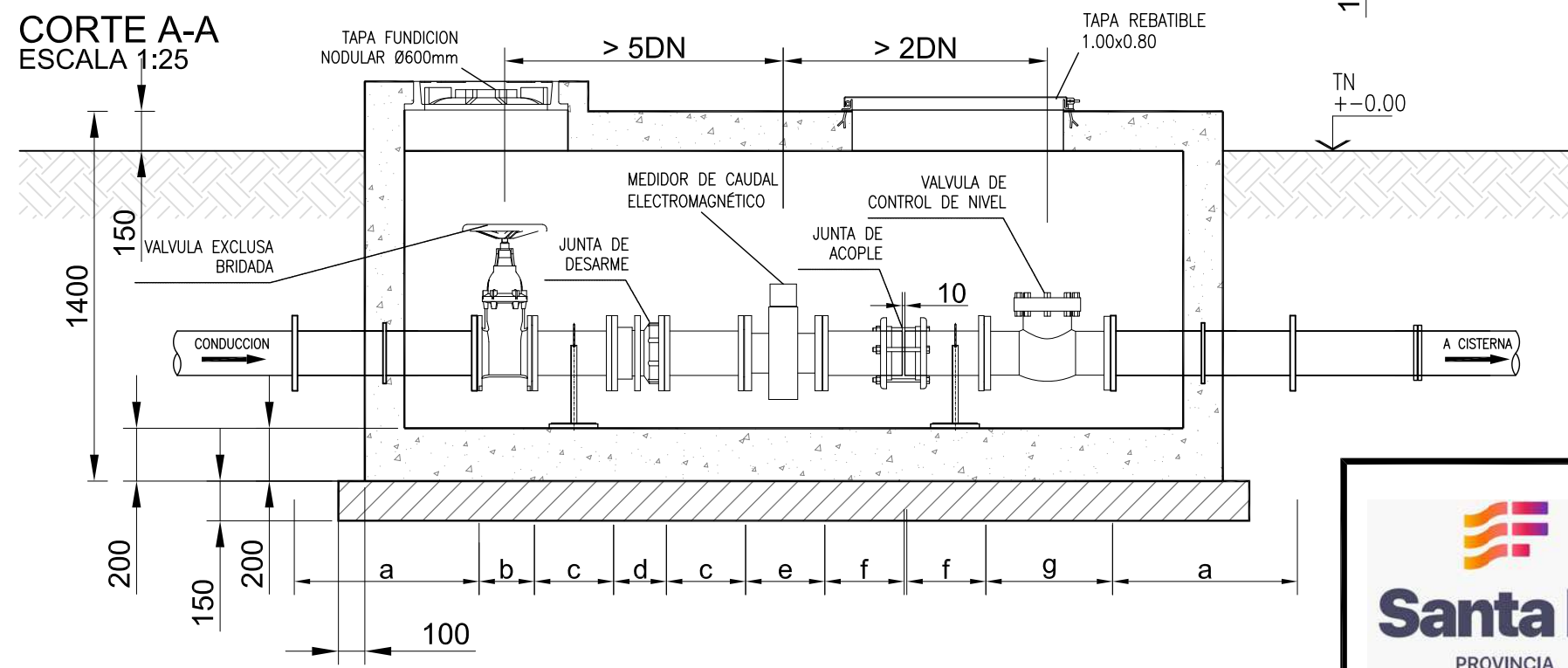
PLANTA
ESCALA 1:25



NOTAS:

- HORMIGON: H-35
- ACERO ADN 420
- RECUBRIMIENTOS: SEGUN CIRSOC
- EL RELLENO ALREDEDOR DE LA CAMARA SE COMPACTARA AL 95% DEL PROCTOR
- REVOQUE INTERIOR: MORTERO 1:2 (1" CAPA)
MORTERO 1:1 (2" CAPA)
- SI SE EMPLEAN MOLDES METALICOS NO SE REQUERIRA LA EJECUCION DE REVOQUES INTERIORES.
- LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS
- LOS ESPESORES DE HORMIGÓN Y ARMADURAS SON INDICATIVAS, DEBIENDO SER VERIFICADOS POR EL CONTRATISTA.

CORTE A-A
ESCALA 1:25



EQUIPAMIENTO DE LAS CAMARAS DE LLEGADA
A LAS CISTERNAS LOCALIDADES

CAMARAS DE LLEGADA CISTERNAS LOCALIDADES – DIMENSIONES INTERNAS (mm)								
	a	b	c	d	e	f	g	Largo de la camara
COLASTINÉ	700	210	600	200	350	300	480	3900
VILLA CALIFORNIA	700	190	300	200	250	200	350	2700



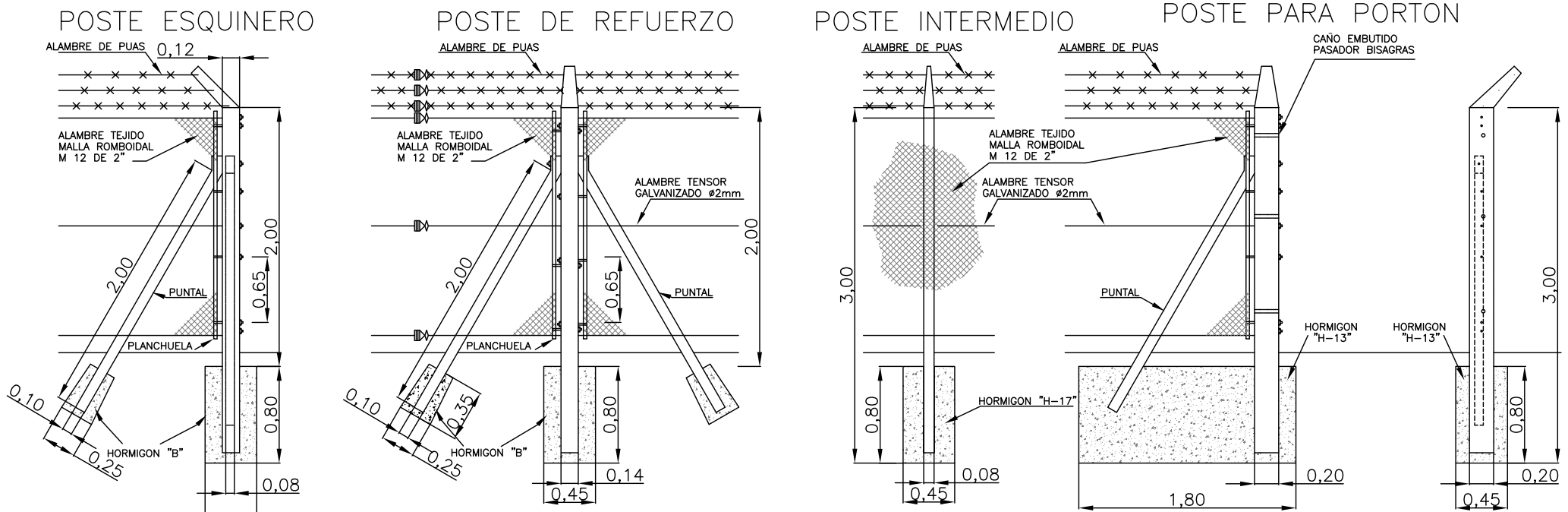
PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
 SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
 ING. LEONEL MARMIROLI
 DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
 ING. PAULA NARDIN
 PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
 DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

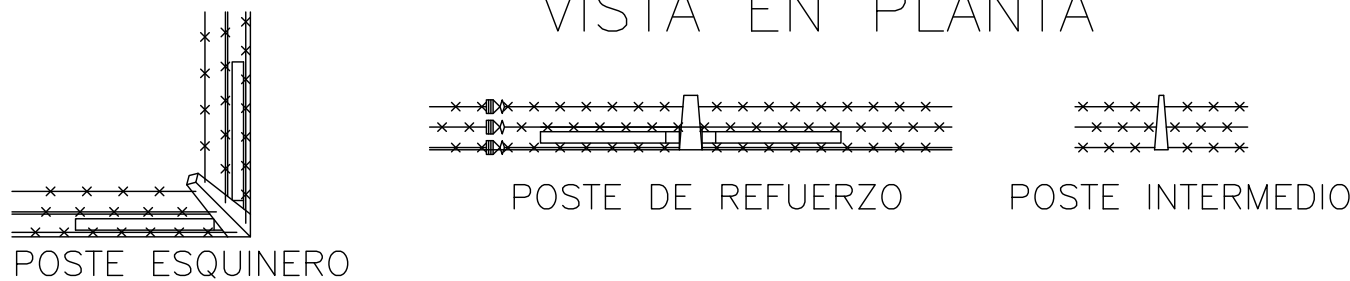
AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PLANO TIPO
CAMARA DE LLEGADA DE CAÑERIAS
A CISTERNA LOCALIDADES

FECHA	ESCALA	PLANO N°
FEBRERO 2026	INDICADAS	AAC-TIP-06

VISTA DE PERFIL

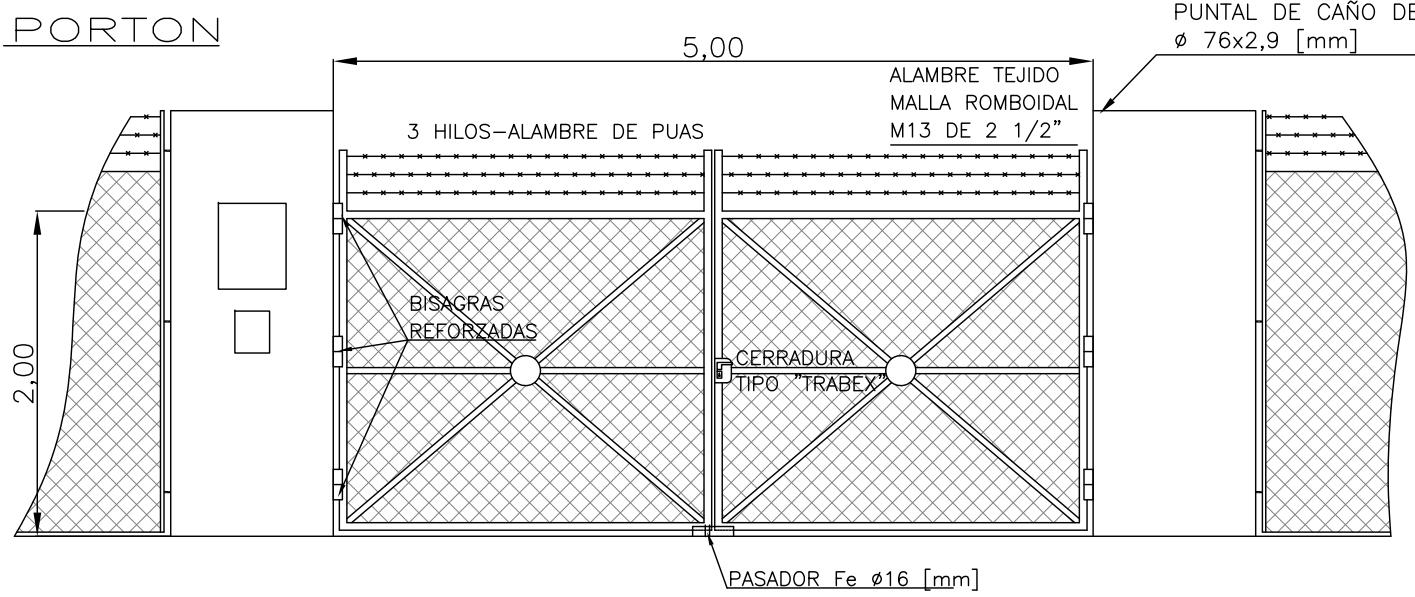


VISTA EN PLANTA



PORTON SOBRE CERCO EXISTENTE

MARCO LATERAL DE DOS PUNTALES TENSORES DE $\phi 76 \times 2,9$ [mm].
ESTRUCTURA PORTÓN TUBOS DE $\phi 48,3 \times 2,7$ [mm], TOTALMENTE GALVANIZADO.
TEJIDO ROMBOIDAL N°13, CON APERTURA DE MALLA DE 2 1/2".
LA HOJA IZQUIERDA TENDRÁ UN PIVOTE A 45° DE $\phi 33,7 \times 2,2$ [mm] ARTICULADO EN EL PISO Y TOMANDO EL PORTÓN CON OREJAS PARA CANDADO.
AL PISO SE TOMARÁ CON UNA BARRA DE $\phi 16$ [mm], CON OREJA PARA CANDADO SUPERIOR.
UN CANDADO DE SEGURIDAD, PARA TOMAR EL PASADOR INFERIOR Y PIVOTE A 45°.
LA CERRADURA SERÁ DEL TIPO CERROJO "TRABEX" O SIMILAR.
EN LA PARTE SUPERIOR SE COLOCARÁN TRES (3) HILOS DE ALAMBRE DE PUAS



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

**SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA**

PLANO TIPO

**CERCO PERIMETRAL
DETALLES**

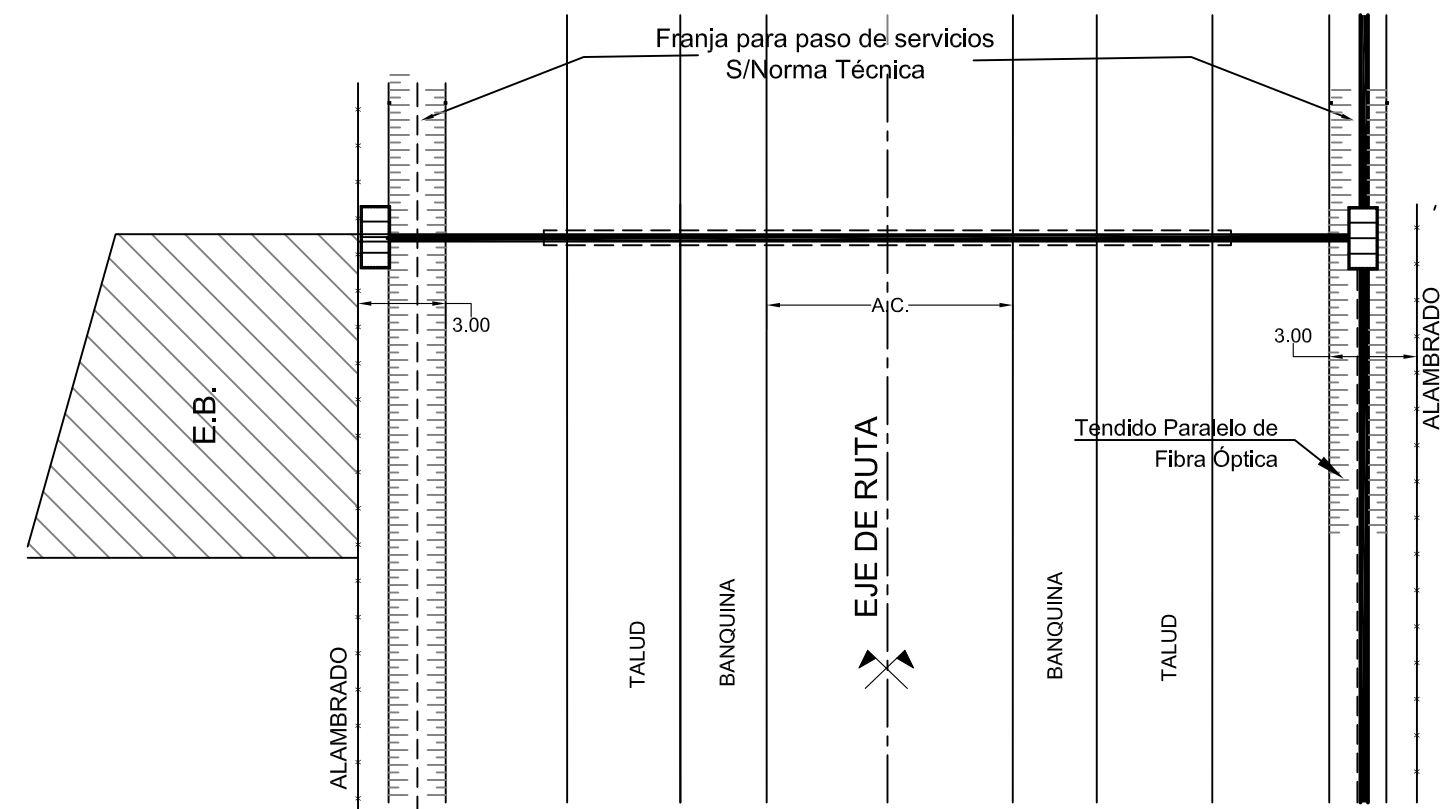
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

FECHA
FEBRERO 2026

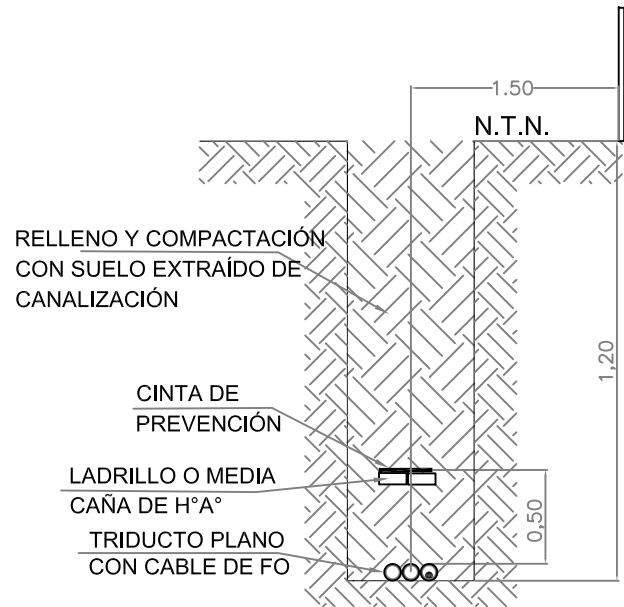
ESCALA
INDICADAS

PLANO N°
AAC-TIP-07

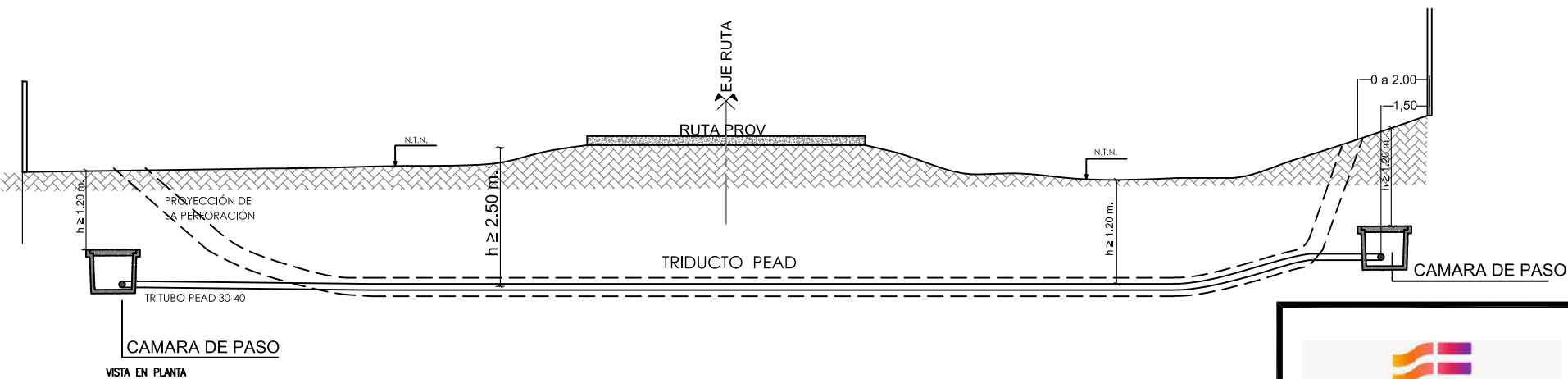
PLANTA TENDIDO PARALELO Y CRUCE S/Escala



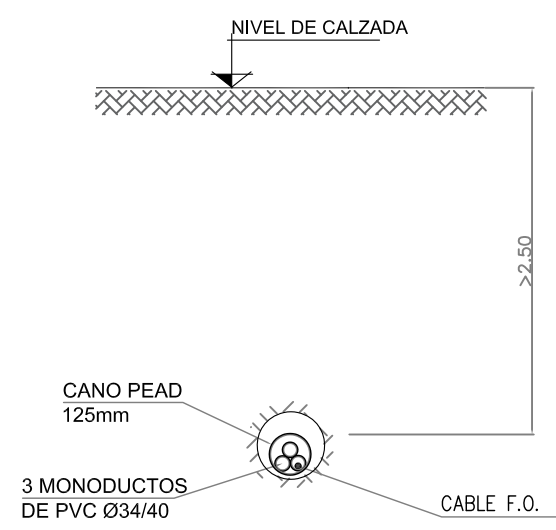
DETALLE DE TENDIDO PARALELO -
Excavación Manual



PERFIL TRANSV. CRUCE DE RUTAS PAVIM. - Tunelera dirigida S/Escala



DETALLE DE CRUCE DE RUTA -
Tunelera dirigida



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE – ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE – ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA

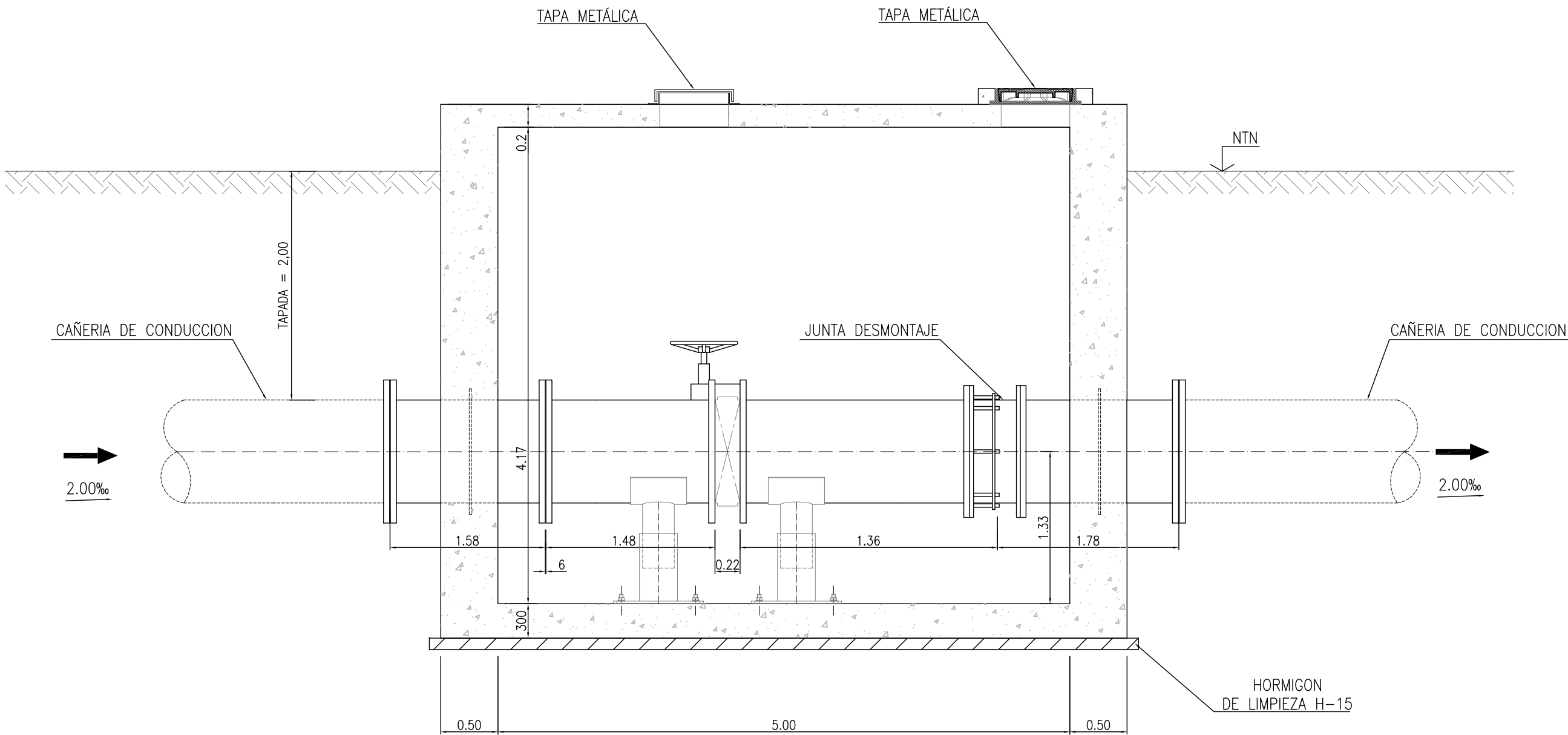
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA

PLANO TIPO

INSTALACION DE FIBRA OPTICA

FECHA FEBRERO 2026	ESCALA INDICADAS	PLANO N° AAC-TIP-08

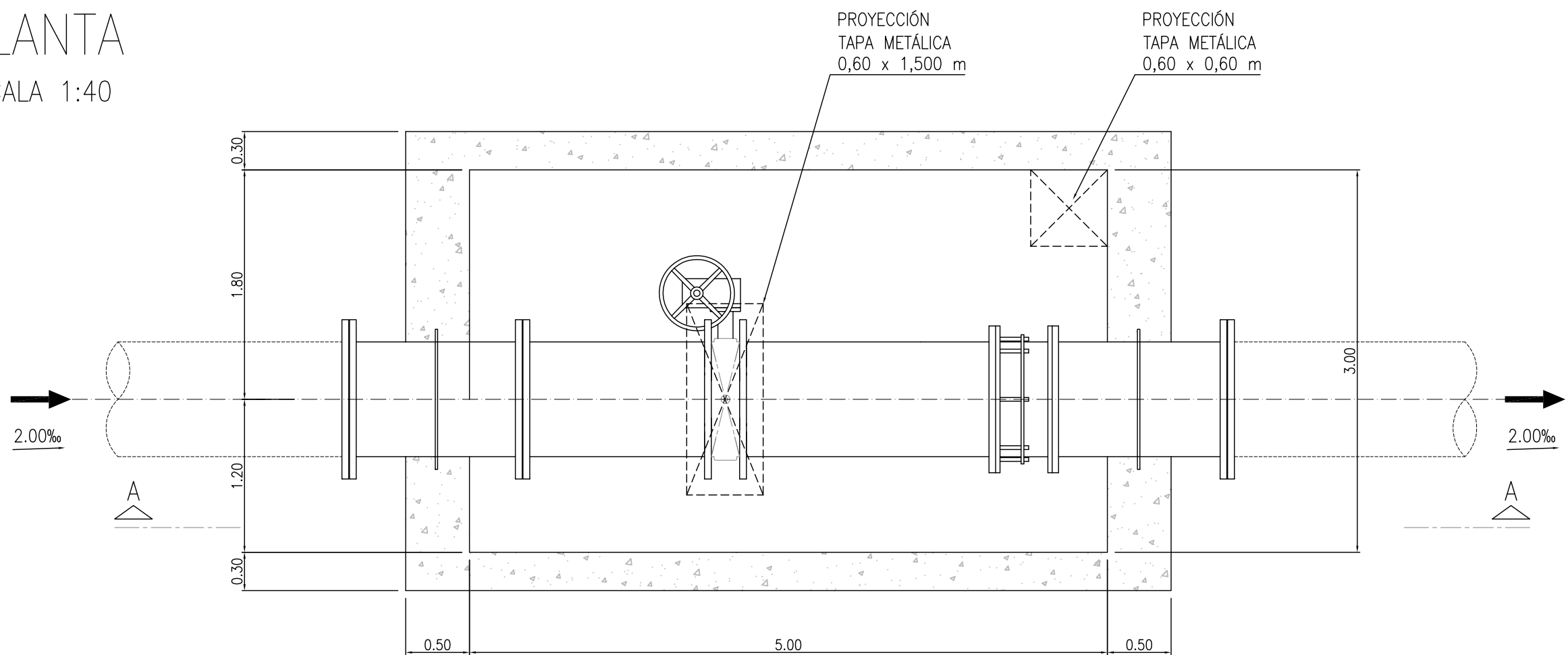
CORTE A-A
ESCALA 1:40



NOTAS:

- HORMIGON: H-35
- ACERO ADN 420
- RECUBRIMIENTOS: SEGUN CIRSOC
- EL RELLENO ALREDEDOR DE LA CAMARA SE COMPACTARA AL 95% DEL PROCTOR
- REVOQUE INTERIOR: MORTERO 1:2 (1" CAPA) MORTERO 1:1 (2" CAPA)
- SI SE EMPLEAN MOLDES METALICOS NO SE REQUERIRA LA EJECUCION DE REVOQUES INTERIORES.
- LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS
- LAS DIMENSIONES INDICADAS SON A MODO DE REFERENCIA. LAS DIMENSIONES DEFINITIVAS SE DETERMINARAN EN EL PROYECTO EJECUTIVO - INGENIERIA DE DETALLES.

PLANTA
ESCALA 1:40



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
SECRETARIA DE AGUA Y SANEAMIENTO

MINISTRO: ABOG. LISANDRO ENRICO
SECRETARIO DE AGUA Y SANEAMIENTO:
ING. LEONEL MARMIROLI
DIR. PROVINCIAL DE ACUEDUCTOS:
ING. PAULA NARDIN
PROYECTO: EQUIPO SANTA FE - ROSARIO
DIBUJO : EQUIPO SANTA FE - ROSARIO

AMPLIACION AC. DE LA COSTA
SEGUNDO MODULO DE POTABILIZACIÓN Y PROVISION
A BARRIOS COLASTINÉ Y VILLA CALIFORNIA
PLANO TIPO
CAMARA DE VALVULA SECCIONADORA

FECHA	ESCALA	PLANO N°
FEBRERO 2026	INDICADAS	AAC-TIP-09