

PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OBRAS DEL SISTEMA RESERVORIO - ESTACIÓN DE BOMBEO 0

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES – ANEXO 1

CONTENIDO

1.	MOTORES ELÉCTRICOS DE ACCIONAMIENTO DE BOMBAS	3
1.1.	Objeto	3
1.2.	Certificación	3
1.3.	Datos generales	3
1.3.1.	Normas de Aplicación	3
1.3.2.	Cantidad y Características de los Motores	3
1.3.2.1.	Características Particulares	4
1.3.2.2.	Accesorios	5
1.4.	Condiciones de operación	5
1.5.	Alcance de la provisión	6
1.6.	Inspección y ensayos	6
1.6.1.	Durante el Proceso de Fabricación	6
1.6.2.	A Máquina Terminada	6
1.6.3.	Tolerancias, Multas y Rechazos	6
2.	EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS	10
2.1.	Introducción	10
2.1.1.	Medidores de nivel	10
2.6.	Alcance del suministro	10
2.2.	Documentación a entregar con la oferta	10
2.3.	Documentación a entregar con el suministro	10
3.	PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE ESTACIONES DE BOMBEO	11
3.1.	Introducción	11
3.2.	Cañerías de impulsión	11
3.3.	Rejas	12
3.4.	Ataguías	13
3.5.	Inspección y extracción de muestras	13
3.6.	Especificaciones para la aprobación de la provisión	13
4.	MATERIALES Y EQUIPOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
4.1.	Generalidades	14
4.1.1.	Alcance de los suministros	14
4.1.2.	Procedimientos y normas de aplicación	14
4.2.	Condiciones Técnicas Generales	15
4.2.1.	Condiciones Ambientales	15
4.2.2.	Fuentes de alimentación	15
4.2.3.	Puesta a tierra	15
4.2.4.	Tratamiento superficial de piezas metálicas	15
4.2.5.	Cajas de comando	15
4.2.6.	Tratamiento superficial de piezas metálicas	16
4.2.6.1.	Galvanizado	16
4.2.6.2.	Pintura	16
4.3.	Características y Especificaciones de los Materiales y Equipos	16
4.3.1.	Cajas de mantenimiento	16
4.3.2.	Cables de baja tensión para instalación fuera de cañería	17
4.3.3.	Tableros de baja tensión.	18
4.3.4.	Tableros auxiliares	20
4.3.4.	Transformadores de potencia	21

4.3.5.	Materiales para la puesta a tierra y la protección cerámica	22
4.3.5.1.	Puesta a tierra de seguridad	22
4.3.5.2.	Protección cerámica	23
4.3.6.	Materiales para la iluminación interior e iluminación de emergencia	23
4.3.6.1.	Canalizaciones eléctricas	23
4.3.6.2.	Cables para instalación en cañería	24
4.3.6.3.	Iluminación y tomas	24
4.3.7.	Materiales para la iluminación exterior y balizas	24
4.3.7.1.	Canalizaciones eléctricas	25
4.3.7.2.	Cables para instalación en cañería	25
4.3.7.3.	Cables para instalación fuera de cañería	25
4.3.7.4.	Iluminación y tomas	25
4.3.8.	Baterías y sus cargadores	25
4.3.8.1.-	Baterías	25
4.3.8.2.	Cargadores de batería	25
4.3.8.3.	Ensayos	26
4.3.8.	Provisión de materiales para repuestos	27
4.3.9.	Planillas de Datos Técnicos y Datos Garantizados	28

1. MOTORES ELÉCTRICOS DE ACCIONAMIENTO DE BOMBAS

1.1. Objeto

Este ítem cubre los requisitos generales y particulares de diseño, construcción, instalación, inspección y ensayos de los motores eléctricos utilizados para el accionamiento de bombas.

1.2. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los productos suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad y cumplen con la totalidad de los ensayos requeridos.

1.3. Datos generales

1.3.1. Normas de Aplicación

Los motores serán diseñados, fabricados y ensamblados conforme a estas Especificaciones Técnicas y a los requerimientos aplicables de las siguientes Normas:

IRAM N°2008 - Máquinas Eléctricas Rotativas

IRAM N°2125 - Motores Eléctricos de Inducción

IEC 34 - Máquinas Eléctricas Rotativas

IEEE 112 - Máquinas Eléctricas Rotativas

VDE 2060 - Tolerancias para el balanceo dinámico

1.3.2. Cantidad y Características de los Motores

Potencia, Tensión nominal, Frecuencia y Construcción:

Deberán ser trifásicos, asíncronos con rotor en cortocircuito, aptos para el arranque directo y servicio permanente. La tensión de alimentación será de 380 V y 50 Hz. Podrán ser jaula de ardilla tipo IP44. Las potencias serán elegidas de manera tal que sea como mínimo un 10 % mayor a la máxima potencia absorbida del equipo accionado (bomba).

Los valores de las potencias dados en el proyecto ejecutivo son indicativos y representan las potencias mínimas teóricas para las condiciones $Q - H - \eta$ adoptadas en el Proyecto Ejecutivo. Los datos precisos corresponden a los caudales a impulsar, debiéndose en la etapa de realización de la Obra ajustarse las alturas manométricas, rendimientos, potencias absorbidas y potencia de los motores, conforme con lo especificado precedentemente.

Velocidad sincrónica máxima: 750 r.p.m.

Máquina accionada: bombas de agua

Protección: IP 21, según IEC 34.5

Método de enfriamiento (ventilación): IC 01, según IEC 34.6

Acoplamiento de la máquina accionada: directo con manchón de acople

1.3.2.1. Características Particulares

- Corriente de Arranque

En condiciones nominales de tensión y frecuencia de alimentación, no deberá ser mayor de 6 (seis) veces la intensidad nominal.

- Servicio de Arranque

El arranque se realizará con arrancador progresivo.

Los motores deberán ser capaces de:

Partiendo de estado frío, realizar tres arranques consecutivos sin demoras.

Partiendo de la temperatura de régimen, realizar dos arranques consecutivos sin demora después de una carga permanente.

Admitir durante el arranque normal, una caída de tensión de un máximo de 20%, medida en el borne del motor.

Características cupla – velocidad

La característica de cupla velocidad será tal que el motor pueda arrancar con la bomba acoplada, aún a válvula abierta.

Clase de protección, forma constructiva y tipo de ventilación

El tipo de protección será IP 54.

La forma constructiva será V1 para motores cuyo funcionamiento es en posición vertical y B3 para motores cuyo funcionamiento es en posición horizontal.

El tipo de ventilación del motor será IC41, la misma deberá ser capaz de tomar el aire filtrado del exterior de la estación de bombeo y entregar la energía suficiente para que este salga nuevamente.

Nivel de Ruido y Vibraciones

El nivel de presión sonora a la altura de los cojinetes no sobrepasará los valores de bueno de la Norma VDI 2056/60 para el grupo G, ni lo indicado en la recomendación IEC 34-9.

Bobinados y Aislación

El bobinado será de cobre electrolítico, diseñado para arranque directo a plena tensión, aún cuando el mismo se efectuara por otro método; y estará libre de efluvios a la tensión de trabajo. Será conectado en triángulo. Los seis terminales de los bobinados de 380 V se llevarán a la caja de bornes. Dichos terminales serán soldados con brazing de plata por el método ASME IX.

Las características técnicas, mecánicas y químicas de la aislación cumplirá como mínimo los requerimientos de la clase F (Norma IEC 85) pero diseñada para una sobreelevación de temperatura para clase B, con impregnación total (en autoclave mediante un proceso de vacío y presión) formando un sólido continuo homogéneo libre de espacios vacío y completamente impermeable a la penetración de la humedad, vapores y otros contaminantes, es decir asegurando una total compacidad entre el bobinado y el paquete magnético y un sellado completo de la aislación.

Cojinetes y su Lubricación

Los cojinetes serán calculados para 50.000 horas de vida útil, se adjuntará el cálculo del mismo y el detalle de todos los esfuerzos involucrados. Deberán ser de rodamientos a bolas o rodillo, lubricados con grasa o aceite.

En caso de lubricación con grasa deberá ser posible el reengrasar con la máquina en funcionamiento.

Cajas de Bornes

Los motores contarán con cajas de bornes independientes para las conexiones de potencia, calefacción y de termistores.

1.3.2.2. Accesorios

Chaveta de la punta del eje

Tres detectores de temperatura (termistores) en los devanados del estator, tipo PTC (uno por fase) rango entre -50°C y +50°C.

Bornes para la puesta a tierra de carcasa

Chapa de característica.

Cáncamo para levantamiento.

Sensor de Vibraciones Tipo horquilla con transductor de medida incorporada

Rango 0 - 3 kh

Cuerpo y horquilla de acero inoxidable

Temperatura de trabajo 0°C a 100°C

Cabezal de Hierro Fundido o fundición de Aluminio

1.4. Condiciones de operación

Altitud: de 15 a 20 m s.n.m.

Temperatura ambiente entre -5°C y 45°C

Humedad máxima: 100%

Instalación: interna en ambiente limpio

Factor de servicio: 1

1.5. Alcance de la provisión

El suministro del motor deberá estar de acuerdo con estas especificaciones técnicas y con la Planilla de Datos Garantizados que deberá presentar el Oferente con la Propuesta, con la correspondiente brida de acople de la carcasa del motor al cuerpo de la caja de la bomba para su posicionado final.

Deberá suministrarse por cada motor un juego completo de cojinetes y un bobinado estático.

1.6. Inspección y ensayos

1.6.1. Durante el Proceso de Fabricación

Durante el proceso de fabricación se realizarán los siguientes ensayos que serán presenciados por personal de la Inspección de Obra.

- Ensayo de magnetización del paquete magnético
- Ensayo de conductibilidad del cobre
- Ensayo ultrasónico del eje
- Ensayo surge test a las bobinas individuales una vez montadas en el paquete estator

1.6.2. A Máquina Terminada

Cuando la fabricación este concluida se realizarán los siguientes ensayos

- Surge test de cada fase de bobinado
- Ensayo de tensión aplicada (20 + 1000) Voltios durante un minuto
- Medición de resistencia de aislación
- Medición de resistencia del bobinado
- Ensayo de vacío
- Ensayo de cortocircuito
- Medición de vibraciones
- Medición de nivel sonoro
- Sobrevelocidad 120 % durante 2 minutos
- Verificación del rendimiento
- Medición de la corriente de arranque
- Ensayo de calentamiento. Podrá usarse como método alternativo, el ensayo con la aplicación de doble frecuencia, acorde con la norma IEEE 112.

1.6.3. Tolerancias, Multas y Rechazos

Teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establece una tolerancia de $\pm 0,5 \%$ para la potencia eléctrica de los motores. El incumplimiento de estas y otras cotas de tolerancia, son susceptibles a penalidades descriptas en el apartado "Tolerancias, Multas y Rechazos" correspondiente al ítem Bombas.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA REQUERIDA PARA MOTORES ELÉCTRICOS						
		REV.	1			
ESTA TABLA INDICA LOS DOCUMENTOS REQUERIDOS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA PROVISIÓN. LA COLUMNA "A" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTARSE CON LA OFERTA. LA COLUMNA "B" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS QUE DEBEN PRESENTARSE PARA SU APROBACIÓN, LUEGO DE FIRMADO EL CONTRATO LA COLUMNA "C" SE REFIERE A LOS DOCUMENTOS FINALES Y CERTIFICADOS TODOS LOS DOCUMENTOS, AUN PRELIMINARES, DEBEN ESTAR SELLADOS Y FIRMADOS POR EL FABRICANTE. LA FALTA DE ENTREGA DE LOS DOCUMENTOS AQUÍ REQUERIDOS, HARÁ QUE LA PROVISIÓN SE CONSIDERE INCOMPLETA.						
DATOS, PLANOS Y CERTIFICADOS		A	B		C	
		Nº DE COPIAS	Nº DE COPIAS	FECHA RE-QUERIDA	Nº COPIAS DE	FECHA RE-QUERIDA
1	PLANOS DIMENSIONALES DE CONJUNTO	3	4		7+T	
2	PLANOS DIMENSIONALES DE BASES	-	4		7+T	
3	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	3	4		7	
4	CERTIFICADO DE ENSAYOS	-	-		7	
5	LISTA DE REPUESTOS RECOMENDADOS PARA (1) AÑO DE OPERACIÓN	3	-		-	
6	DESPIECE CON LISTA DE MATERIALES	-	4		7+T	
7	INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-	4		7	
8	PROGRAMA DETALLADO DE FABRICACIÓN	-	4		-	
9	CURVAS CARACTERÍSTICAS DE POTENCIA, RENDIMIENTO Y VELOCIDADES	3	4		7	
10	PLANOS Y DIAGRAMAS DE SISTEMAS AUXILIARES	3	4		7+T	
NOTA: T - COPIAS REPRODUCIBLES						

1					
REV. DESCRIPCIÓN		FECHA	EJEC.	CONT.	APRO.

CUADRO 1-7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS PARA MOTORES

POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DATOS	
			REQUERIDOS	OFRECIDOS
1	Fabricante			
	Origen			
2	Marca			
	Modelo			
3	Tipo de motor			
	Forma Constructiva (motor vertical)		V1	
	Forma Constructiva (motor horizontal)		B3	
4	Norma de fabricación y ensayo		IRAM	
5	Grado de protección		IP54	
6	Carcasa; tamaño			
7	Número de fases		3	
8	Tensión de alimentación	Volt	380	
9	Frecuencia	Hz	50	
10	Potencia nominal	kW	estimada s/cuadro	
11	Velocidad sincrónica	r.p.m.	1500	
	Numero de pares de Polos			
12	Velocidad a plena carga	r.p.m.		
13	Temp. ambiente máxima estimada/mínima	°C	42/-10	
14	Sobreelevación de temperatura	°C	80	
15	Clase de aislación Norma IEC 85		F	
16	Par motor a plena carga	kgm		
17	Par motor de arranque (ref. plena carga)	%	120 mínimo	
18	Intensidad nominal	A		
19	Intensidad en el arranque (referida a la de plena carga)	%	600 máximo	
20	Rendimiento a plena carga	%	93	
	" a 3/4 "	%		
	" a 1/2 "	%		
	" a 1/4 "	%		

POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DATOS	
			REQUERIDOS	OFRECIDOS
21	Factor de potencia a plena carga		0,87 mínimo	
	" " " a 3/4 "			
	" " " a 1/2 "			
	" " " a 1/4 "			
22	Par motor a plena carga	Nm		
	" " a 3/4 "	Nm		
	" " a 1/2 "	Nm		
	" " a 1/4 "	Nm		
23	Régimen de servicio		Continuo	
24	Tipo de cojinetes			
25	Termistores, bobinado y cojinetes		PTC	
26	Ventilación aire forzado		IC 41	
28	Lubricación			
29	Momento de inercia del rotor			
30	Dimensiones del rotor: - Diámetro:	mm		
	- Largo	mm		
31	Peso total	kg.		
32	Sentido de giro (visto desde el lado del acoplamiento)		Horario	
33	Par motor mínimo (referido al par a plena carga)	%		
34	Par motor máximo (referido al par a carga)	%	210 mínimo	
35	Velocidad % de veloc. sincronismo para:			
	- par máximo	%		
	- par mínimo	%		
36	Frecuencia de arranque admisible en vacío	U	3 en 30 minut.	

2. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

2.1. Introducción

A continuación se enumeran y especifican los diversos equipos de medición y registro de parámetros hidráulicos, fundamentalmente niveles, a emplearse en las estaciones de bombeo.

El fluido a medir en todos los casos es agua proveniente del drenaje pluvial, a una temperatura comprendida entre 4 y 30 °C.

Todos los medidores deberán tener indicación local de lectura y ser aptos para transmitir a distancia al sistema telemétrico. Tendrán salida de tipo analógica con señal de 4 - 20 mA CC.

2.1.1. Medidores de nivel

En el pozo de bombeo de las estaciones de bombeo se instalará un medidor del nivel de agua, de tipo electrónico a proponer por el Oferente. El rango de medición del instrumento estará comprendido entre 0,0 y 6,0 m. Deberá contar con alarma indicadora de niveles máximo y mínimo.

El medidor deberá tener indicación local de lectura, indicador en la sala de control y será apto para transmitir a distancia, tendrá salida de tipo analógica con señal de 4 - 20 mA CC, con un rango de precisión de $\pm 0,2 \%$.

2.6. Alcance del suministro

Se prevé que cada centro de control recibirá las señales de 4 - 20 mA CC de cada elemento medidor en el indicador correspondiente, y de un ordenador en cuya pantalla se visualizarán las mediciones.

El Contratista deberá proveer los equipos de medición que se especifican, así como los accesorios, conexiones y cableado que permitan llegar con la señal de cada uno de estos hasta el centro de control que corresponda en cada caso. En el suministro deberá estar incluida la supervisión de las operaciones de calibración y puesta en marcha de los equipos.

2.2. 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;
- Pérdidas de carga para el caudal nominal.

2.3. 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.

3. PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE ESTACIONES DE BOMBEO

3.1. Introducción

La disposición de las tuberías, rejas, ataguías y sus despieces se puede observar en los correspondientes planos del Proyecto Ejecutivo.

El ítem Accesorios y Piezas Especiales de la Estaciones de Bombeo incluye: todas las cañerías, rejas, ataguías y accesorios de las estaciones de bombeo, incluyendo las cañerías de impulsión para cada bomba, soportes, cañerías menores de desagüe, aire y alivio, y accesorios menores.

Los diámetros correspondientes a las cañerías de las estaciones se encuentran definidos en los planos.

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI/AWWA C208-83 (R89) "Dimensiones de Accesorios de Tubos de Acero para Agua".

3.2. Cañerías de impulsión

La materia prima principal será chapa de acero de calidad no inferior a SAE 1020, trabajadas con las reglas del buen arte. No se permitirán reparaciones y/o reconfortados debido a deficiencias de fabricación. La chapa contará con certificados de fabricación (químicos y físicos) que serán entregados junto con el producto elaborado.

a) Soldaduras

Las soldaduras deben cumplir la norma AWWA C-206. 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 primer 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.

b) Revestimientos protectores

Las superficies interiores y exteriores de las piezas especiales de acero al carbono, serán tratadas arenadas a los efectos de extraer totalmente la cáscara de laminación junto con las otras suciedades que pudieran contener hasta alcanzar un mordimiento no menor de 25 μm .

b1) Protección Interior

Se realizará incluyendo la zona de contacto entre bridas.

El revestimiento a utilizar será del tipo epoxi con un espesor final mínimo de revestimiento de 300 μm , sin solventes, autoimprimante de muy alto sólido y deberá ser apto para conducción de agua de drenaje pluvial.

Posteriormente al proceso de preparación de la superficie y en un ambiente limpio y seco se procederá a la aplicación del revestimiento antes mencionado, el cual se ejecutará con la aplicación de dos capas espaciadas una de otra con el fin de que esté polimerizada la primera antes de colocar la segunda.

b2) Protección exterior

b2.1) Dentro del Edificio

En las piezas que se encuentran dentro del edificio o en cámaras, se aplicarán dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de zinc, con un espesor de 40 μm y luego dos capas de esmalte sintético color normalizado verde agua espesor total de 40 μm . La segunda mano se dará una vez realizado el montaje.

b2.2) Enterradas fuera del Edificio

Cañerías de impulsión

Se aplicará un imprimado sin diluir y posteriormente una de compuesto bituminoso modificado con goma sintética portado sobre una lámina de polietileno. El espesor mínimo será de 450 μm .

c) Bridas

Las conexiones serán soldadas o bridadas, respondiendo en este último caso, las dimensiones de las bridas a la Norma ANSI/AWWA C207-94 de la clase correspondiente, de acuerdo a la presión que soporte.

Las juntas a colocar entre bridas serán de fibra vegetal.

d) Juntas de desarme

Las juntas de desarme serán tipo Dresser o similar, pudiendo ser capaces de transmitir esfuerzos axiales o no de acuerdo al Proyecto Ejecutivo.

3.3. Rejas

En el pozo de bombeo de cada estación de bombeo el agua pasa por rejas finas de las dimensiones que se indican en los planos, construida con planchuelas de acero SAE 1010, de 2 1/4 " x 3/8 " dejando un espacio entre ejes de barras de 50 mm. Estas rejas estarán apoyadas en un marco inclinado a 80°. El izaje de la misma se realizará mediante viga pescadora accionada por puente grúa y guiada por dos recatas de acero inoxidable (AISI 304) amuradas en las paredes laterales y tabiques de separación del cuenco, según los planos correspondientes.

El revestimiento a utilizar será del tipo epoxi con un espesor final mínimo de revestimiento de 300 µm, sin solventes, autoimprimante de muy alto sólido y deberá ser apto para conducción de agua de drenaje pluvial.

Posteriormente al proceso de preparación de la superficie y en un ambiente limpio y seco se procederá a la aplicación del revestimiento antes mencionado, el cual se ejecutará con la aplicación de dos capas espaciadas una de otra con el fin de que esté polimerizada la primera antes de colocar la segunda.

3.4. Ataguías

En el pozo de bombeo de cada estación de bombeo se dispondrán recatas de acero inoxidable (AISI 304) para la instalación de ataguías en cada cuenco de bomba. En cada estación de bombeo se proveerá un juego de ataguías para cada tipo de bomba, de manera de poder aislar e intervenir una bomba por vez de cada tipo.

Las dimensiones y característica de cada ataguía se observa en los planos correspondientes, construidas en chapa de acero SAE 1010, de espesor 3/8" (7,9 mm). El izaje de la misma se realizará mediante viga pescadora accionada por puente grúa y guiada por las recatas de acero inoxidable (AISI 304) amuradas en las paredes laterales y tabiques de separación del cuenco, según los planos correspondientes.

El revestimiento a utilizar será del tipo epoxi con un espesor final mínimo de revestimiento de 300 µm, sin solventes, autoimprimante de muy alto sólido y deberá ser apto para conducción de agua de drenaje pluvial.

Posteriormente al proceso de preparación de la superficie y en un ambiente limpio y seco se procederá a la aplicación del revestimiento antes mencionado, el cual se ejecutará con la aplicación de dos capas espaciadas una de otra con el fin de que esté polimerizada la primera antes de colocar la segunda.

3.5. Inspección y extracción de muestras

Todos los materiales que se empleen en la fabricación y revestimientos serán sometidos a ensayos de aprobación, antes de iniciarse los trabajos y la Inspección tendrá libre acceso al establecimiento donde se realice la aplicación. Será obligación del Contratista comunicar con la anticipación necesaria, el comienzo de la ejecución y de las pruebas o ensayos con el fin que la Inspección de Obra los pueda fiscalizar.

El fabricante suministrará las máquinas, aparatos y material necesarios para efectuar las pruebas que prescribe la norma AWWA C210.

3.6. Especificaciones para la aprobación de la provisión

Los espesores de las piezas y de los refuerzos, son los especificados en el Proyecto Ejecutivo, pero es responsabilidad del Contratista verificarlos para que cumplan como mínimo con las condiciones de servicio correspondientes.

Las piezas serán aprobadas una vez que pasen la prueba hidráulica o ensayo del conjunto que se realizará en obra estando las mismas montadas. Las presiones de prueba serán 1,5 veces las presiones nominales.

4. MATERIALES Y EQUIPOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.1. Generalidades

4.1.1. Alcance de los suministros

Los materiales y equipos motivo de la presente sección son los requeridos para la alimentación eléctrica a las estaciones de bombeo.

Los mismos incluyen también los correspondientes a todas las instalaciones eléctricas interiores y exteriores, de fuerza motriz, tomacorrientes, iluminación, telefonía, detección de incendio, alarmas, etc. necesarias para el normal funcionamiento del sistema.

El Oferente deberá presentar una planilla de datos garantizados de cada uno de los equipos a proveer, a pesar que la misma no forme parte de la presente. Asimismo, deberá presentar también una "Planilla de Repuestos Recomendados", la que no será tomada en cuenta en la comparación económica de las ofertas.

El Contratista deberá presentar para su aprobación la documentación correspondiente a los mismos, la que deberá responder a las normas en vigencia y a las reglas del arte.

Se describen a continuación los equipos y los materiales más importantes a ser provistos por el Contratista.

Los equipos y materiales a incluir en cada uno de los tableros baja tensión, así como en los de control y auxiliares son los requeridos para el normal desenvolvimiento de las distintas estaciones de bombeo e instalaciones, en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto y en las especificaciones de funcionamiento, y deberán contar con un mínimo de 4 (cuatro) circuitos de reserva.

4.1.2. Procedimientos y normas de aplicación

Las especificaciones de suministros y los controles de calidad se ajustarán a la última versión de las siguientes normas y recomendaciones en lo que tengan de aplicable a los presentes suministros :

IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales

IEC International Electrotechnical Commission

DIN Deutsches Institut fuer Normung

ANSI American National Standards Institute

VDE Verband Deutscher Elektrotechniker

NIME Normalización Interempresaria de Materiales Eléctricos

SIREA Sistema de Reglamentos Argentinos

Serán también de aplicación las normas de TRANSENER para el equipamiento de líneas y estaciones.'

4.2. Condiciones Técnicas Generales

4.2.1. Condiciones Ambientales

- Temperatura máxima: + 50 °C
- Temperatura Mínima: - 10 °C (exterior), - 5 °C (interior)
- Velocidad de viento máxima normal: 130 km/h
- Velocidad de viento máxima excepcional: 180 km/h
- Humedad relativa máxima: 100 %
- Altura sobre el nivel del mar: inferior a 1000 m
- Sismicidad: 0,1 G

Todos los aparatos deberán estar protegidos contra posible entrada de insectos y roedores.

4.2.2. Fuentes de alimentación

- Corriente continua: 24 V, + 10 %, - 15 %, ondeo 2 % (valor eficaz)
- Corriente alterna, trifásica tetrafilar: 3 x 380/220 V - 50 Hz, + 10 %, - 15 %

4.2.3. Puesta a tierra

Todos los equipos deben contar con bornes de bronce fácilmente accesibles para la puesta a tierra.

Las partes metálicas sin tensión deben conectarse a la estructura por medio de cables de cobre extraflexibles conectados por medio de terminales a identificación a bulones de bronce soldados a la estructura.

4.2.4. Tratamiento superficial de piezas metálicas

Todas las partes metálicas de hierro destinadas a equipos e instalaciones intemperie, incluso la tornillería deben ser zincadas en caliente por baño, proyección o galvanización.

4.2.5. Cajas de comando

Las cajas de comando deben ser accesibles en forma segura, aún con el equipo en servicio.

Los circuitos auxiliares de las cajas deben terminar en borneras convenientemente dispuestas en el panel. En caso de existir en un mismo panel circuitos de diferente tensión debe existir una clara separación entre los bornes que corresponden a cada una de ellas.

Los bornes a utilizar en las borneras deben ser componibles.

La bornera de los equipos deberá ser aprobada previo a la fabricación de los mismos. En todos los casos deben preverse bornes libres suplementarios para ser usados en el cableado externo del equipo.

Las cajas y los tableros deben contar con resistencia calefactora alimentada en 220 Vca, de valor adecuado para evitar condensación de humedad dentro de la misma.

Los cables externos accederán a los equipos por la parte inferior. La parte inferior debe estar provista con chapas de acero removibles para la instalación de conductos o para la acometida de cables de control.

Los relés auxiliares a utilizar deben ser extraíbles, pero deben permanecer solidarios a la base ante las vibraciones que se puedan producir.

4.2.6. Tratamiento superficial de piezas metálicas

4.2.6.1. Galvanizado

Todas las partes metálicas de hierro destinadas a equipos e instalaciones intemperie, incluso la tornillería deben ser zincadas en caliente por baño, proyección o galvanización.

4.2.6.2. Pintura

Las partes metálicas para uso interior pueden ser zincadas o pintadas. Para el caso de superficies pintadas, las mismas deben ser previamente desengrasadas, desoxidadas, lavadas y secadas.

4.3. Características y Especificaciones de los Materiales y Equipos

4.3.1. Cajas de mantenimiento

Las cajas de mantenimiento, que contarán con tomacorrientes para 3 x 380/220 V, 50 Hz y para 220 V, 50 Hz, serán de acero galvanizado de 500 x 350 x 250 mm, grado de protección IP54, según IEC 144, montadas sobre perfiles normal U n°8 galvanizados y contendrán en su interior una bandeja portaelementos de 400 x 220 mm, de chapa de 2,71 mm de espesor, en donde se montarán los elementos necesarios.

Cada una de las cajas contendrá:

- 1 toma capsulado para 3 x 380 V - 50 Hz, 3 x 16 A + N + T
- 1 toma capsulado para 220 V - 50 Hz, 2 x 16 A + T
- 8 bornes componibles tipo Zoloda montados sobre guía para 380 V - 50 Hz.
- 3 fusibles tipo Diazed 16 A
- 2 fusibles tipo Diazed 16 A

Las cajas se alimentarán en guirnalda, conectadas a los tableros auxiliares de la estación.
Normas:

Serán de aplicación las siguientes:

- Cables: IRAM 2178, 2268, 2289 y 2399

- Accesorios: (caños, conectores, etc.): Normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM A 153, A 143 y A 123.

Cajas:

Serán de acero galvanizado. Deberán cuidarse las formas constructivas a fin de evitar el ingreso y/o depósito de agua sobre sus superficies.

Serán puestas a tierra mediante barra de tierra de 25 x 4 mm y bulón de bronce ½".

Borneras:

Se instalarán las borneras antes mencionadas, correspondientes a las guirnaldas de CA y CC, separando convenientemente unas de otras.

Caños:

La acometida a las cajas, se hará con caño de hierro galvanizado de Ø 4".

Cableado:

El cableado interno de las cajas será realizado con cable unipolar (según IRAM 2178) de 4 mm².

Puesta a tierra:

Las cajas se conectarán a la malla de puesta a tierra con cable de 35 mm² unido mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld.

En la base del perfil donde irá montada la caja, se colocará un conector de bronce estañado bifilar para 2 cables de 35 mm², con bulón de bronce, para realizar la subida a la caja.

4.3.2. Cables de baja tensión para instalación fuera de cañería

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares de las tensiones que a continuación se especifican.

- Cables de B.T.: tensión de servicio menor o igual a 1 kV.

Los cables tendrán conductores de cobre y aislación de polietileno reticulado o de PVC, con cubierta protectora de PVC.

Cuando se trate de conducciones directamente enterradas, los cables multipolares serán armados con fleje o alambre de acero, y los unipolares con fleje o alambre de aluminio u otro material no magnético, a fin de brindar una protección mecánica.

Los valores de la tensión nominal de servicio serán de:

- * 1,1 kV para los cables de B.T.

Los cables serán de categoría II, marca Pirelli tipo Retenax, Sintenax o similar calidad, y responderán a las normas IRAM 2261 para aislación de polietileno reticulado, ó 2220 para aislación de PVC.

El dimensionamiento de los cables será realizado por el Contratista, con el criterio de que deberán soportar las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también que la caída de tensión desde los bornes de los tableros de baja tensión hasta las cargas, no supere el 3%.

Las secciones mínimas de los conductores serán de 2,5 mm² para los circuitos que alimentan cargas, y de 1,5 mm² para los que llevan señales.

Los ensayos de recepción en fábrica se efectuarán de acuerdo a la norma IRAM 2261.

Los ensayos en obra serán los siguientes:

Se medirá continuidad, polaridad, conexión imprevista a tierra, y aislación.

4.3.3. Tableros de baja tensión.

La presente especificación cubre la provisión, montaje y puesta en marcha de tableros de baja tensión de corriente alternada para montaje interior.

El diseño, las características técnicas, la calidad de materiales, los métodos de control y ensayo y las tolerancias, responderán a las siguientes normas en sus últimas ediciones.

IRAM 2186 - Ensayos de calentamiento

IRAM 2195 -Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica - ensayos dieléctricos

IRAM 2200 - Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica

IRAM 2444 - Grados de protección mecánica

Los tableros consistirán de un simple juego de barras.

Tendrán los cubicles, elementos y circuitos principales que se indican en los planos.

Contarán además con todos los elementos necesarios para el comando, la señalización, la medición y las alarmas correspondientes a los equipos a controlar, entre otros arrancadores suaves con analizador de variables eléctricas incorporado, interruptores termomagnéticos, contactores, pulsadores de control, manipuladores, ojos de buey, alarmas, pulsadores de reconocimiento de alarmas, de reset, de prueba de lámparas, indicadores digitales y/o analógicos, contadores de horas de marcha y de arranques para cada bomba, etc.

Para el cómputo de los mismos se agregan los diagramas unifcarios para cada estación de bombeo.

Los tableros serán de tipo autoportante. Cuando corresponda, en una columna provista de puerta frontal se montarán los interruptores automáticos principales, y en otra columna, los interruptores termomagnéticos sobre riel DIN fijado sobre una bandeja desmontable.

El panel de puerta será calado de modo que los accionamientos de los interruptores asomen y sean maniobrables sin abrir la puerta. Los instrumentos de medición, las lámparas de señalización y los pulsadores y manipuladores estarán fijados sobre el panel de puerta, accesibles sin necesidad de abrirla.

En los circuitos de entrada a los tableros desde los transformadores de potencia se instalarán analizadores de redes.

El tablero será de tipo autoportante, construido con perfiles y paneles de chapa de acero BWG N°14 D.D. soldados y/o abulonados, con la cantidad de refuerzos necesarios para obtener un conjunto rígido e indeformable.

El tablero y todos sus componentes deberán soportar los esfuerzos debidos a las corrientes máximas de cortocircuito.

Las barras colectoras y de distribución serán de cobre electrolítico según norma IRAM 2002, pintadas con los colores según norma IRAM. Las barras colectoras serán de 30x5 mm. Las superficies de contacto serán plateadas, estañadas o bien pulidas y libres de óxido, con interposición de inhibidor adecuado.

Las barras de neutro serán de 20x5 mm y las de tierra de 10x5 mm, y tendrán las mismas características que las barras colectoras y de distribución. La de tierra estará rígidamente abulonada a la estructura del tablero.

Los aisladores de barras serán de resina epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y de tamaño y cantidad adecuados para soportar los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito.

Los elementos de fijación, tornillos, bulones, grapas etc. de acero, serán cadmiados.

Toda la estructura metálica, puerta y paneles del tablero, estarán interconectados entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir que todo el conjunto sea rígidamente conectado a tierra.

Todas las uniones soldadas deberán estar correctamente limadas y masilladas.

En la parte inferior del tablero, se instalará un calefactor para inhibir la condensación de humedad.

El calefactor estará alimentado desde el correspondiente circuito del tablero auxiliar.

Se construirá una base desmontable de perfil U PN8, que será interiormente abulonada a la estructura del tablero.

El gabinete contará con un marco superior con agujeros para fijar cáncamos de izaje, y con un marco inferior con perforaciones para su fijación mediante bulones a la base desmontable.

El tablero deberá contar con un buen sistema de ventilación, desionización y enfriamiento de gases que pudieran producirse en caso de fallos por cortocircuito.

Recubrimiento

Todas las partes metálicas ferrosas que no estén cadmiadas o cromadas, serán pintadas de acuerdo al siguiente procedimiento:

Baño de desengrase y enjuague

Baño de decapado ácido y enjuague

Baño de fosfatizado y enjuague

Pintura de fondo (dos manos)

Pintura final (dos manos)

Los espesores de pintura de fondo y final, por capa, serán:

Interior 15 - 25 micrones

Exterior 25 - 35 micrones

El frente del tablero deberá tener un cartel, con la denominación del mismo. Cada accionamiento de interruptor o seccionador, o de motor o actuador, será debidamente identificado mediante placas de material plástico laminado, con letras blancas de 10 mm sobre fondo negro, fijadas con tornillos a la puerta del tablero.

Se prevé la realización de los siguientes ensayos:

- A. Tensión en seco, a frecuencia industrial
- B. Verificación dimensional según planos aprobados
- C. Espesores de pintura y galvanizado
- D. Verificación de operación de puertas
- E. Verificación de conexión a tierra
- F. Verificación de secciones y colores de barras
- G. Verificación del correcto funcionamiento de los circuitos de protección y de medición
- H. Verificación de componentes y elementos: funcionamiento, tipo y valores nominales
- I. Rigidez dieléctrica, aplicando 1.000 V a frecuencia industrial, durante 1 minuto entre cada fase y las otras dos, y entre fases y masa.
- J. El Contratista deberá entregar el protocolo de ensayo de los transformadores de medición.

4.3.4. Tableros auxiliares

La presente especificación cubre la provisión, montaje y puesta en marcha de tableros auxiliares de baja tensión de corriente alternada para montaje interior.

Los tableros auxiliares serán utilizados para la alimentación de los circuitos de iluminación, de los circuitos de tomacorrientes comunes, de las cajas de mantenimiento, de los circuitos de iluminación de emergencia, de los extractores, de bombas de desagote manuales, del circuito de calefacción de tableros, y del cargador de baterías.

Las cantidades de tableros auxiliares, así como la de circuitos de iluminación, de tomacorrientes comunes, de cajas de mantenimiento y de iluminación de emergencia se indican en los distintos planos del proyecto.

Los tableros serán para montaje sobre pared o embutido. La estructura será construida de chapa D.D. N° 14 soldada o abulonada, con un tratamiento superficial similar al descrito para el tablero de baja tensión según especificación del artículo 8.3.3. Deberá tener una puerta frontal abisagrada, y un panel interior calado para permitir el accionamiento de los interruptores, montados sobre riel DIN abulonado al contrafrente de la caja.

En la parte superior e inferior se proveerán espacios accesibles desde el frente del tablero, para montaje de bornes y conexionado de los cables. Los elementos de fijación, tornillos, bulones, grapas, etc. de acero, deberán ser galvanizados en caliente o cadmiadas. La puerta tendrá burlate de neoprene, y sobre la cara interna del cerramiento superior, se fijará una plancha de corcho, para evitar condensaciones de humedad. Todos los elementos metálicos que normalmente no se encuentran bajo tensión, estarán interconectados entre sí para obtener una correcta continuidad eléctrica, y permitir la conexión rígida a tierra del conjunto.

Cada tablero contará con un interruptor termomagnético y un interruptor diferencial en su entrada.

Asimismo, cada uno de los circuitos estará protegido mediante un interruptor termomagnético, identificado con una placa de acrílico transparente, de fondo negro y letras blancas de 10 mm de altura, en la cual esté indicado el circuito operado por el interruptor.

4.3.4. Transformadores de potencia

La presente especificación cubre la provisión de transformadores eléctricos de potencia, para alimentar tableros de baja tensión de corriente alternada en las estaciones de bombeo según las siguientes cantidades, potencias y características:

A. Potencias

Se indican en el ítem correspondiente.

B. Características Principales

Montaje: intemperie

Relación de transformación: 33 / 0,400-0,231 kV

Frecuencia: 50 Hz

Grupo de conexión: Dy11

Aislación: en baño de aceite

Refrigeración: ONAN

Servicio: continuo

Normas: IRAM 2250 ó IEC 76

Tensión de cortocircuito: 4%

Tipo: I según Norma IRAM

C. Accesorios

Los transformadores deberán estar provistos de los siguientes accesorios normales:

- i) Conmutador de regulación de tensión primaria sin carga, con 5 tomas de $\pm 2,5\%$, $\pm 5,0\%$ y 0%
- ii) Relé Buchholz
- iii) Termómetro de contactos
- iv) Deshidratador con gel de sílice

- v) Cáncamos de izaje
- vi) Válvulas de purga y sacamuestras
- vii) Ruedas orientables, con una trocha de 600 mm.
- viii) Tapón de llenado
- ix) Tanque de expansión
- x) Niveles de aceite (cant. 2)
- xi) Borne de conexión a tierra
- xii) Placa de características

Se efectuarán ensayos de rutina según norma de aplicación.

Como mínimo se prevé la ejecución de los siguientes ensayos:

- i) Verificación de la polaridad y del grupo de conexión
- ii) Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas, y su referencia a una temperatura de 75°C
- iii) Medición de la relación de transformación en todas las tomas
- iv) Ensayo en vacío
- v) Ensayo de cortocircuito, y su referencia a una temperatura de 75 °C
- vi) Medición de la resistencia de aislamiento
- vii) Ensayo de tensión aplicada

4.3.5. Materiales para la puesta a tierra y la protección cerámica

4.3.5.1. Puesta a tierra de seguridad

La puesta a tierra consistirá en un sistema de malla y jabalinas en coincidencia con las instalaciones de media tensión y transformadores de potencia, y en jabalinas exclusivamente para las instalaciones de baja tensión situadas fuera de la zona de influencia del sistema de malla y jabalinas antes mencionado.

La resistencia total de las puestas a tierra no superará en ningún caso los 3 Ohms.

El dimensionamiento de las puestas a tierra será efectuado por el Contratista según Normas IRAM N° 2281, IEEE N° 80 ó equivalente a satisfacción del Comitente, tomando como base una potencia de cortocircuito de 800 MVA en 33 kV.

Todos los equipos deben tener una conexión eléctrica a tierra. En particular, cada columna de alumbrado exterior contará con su propia jabalina de puesta a tierra. Las conexiones de los equipos a la tierra general o jabalina individual, deberán efectuarse con cable de cobre que recorrerá la totalidad de las canalizaciones eléctricas no directamente enterradas.

Cuando se trate de conducción por caños eléctricos, dicho cable debe ser aislado, según la Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina. Cuando sea conducido por trincheras y/o bandejas el cable será desnudo. El dimensionamiento del cable deberá efectuarse según las indicaciones del citado Reglamento, u otro método aceptado.

La malla será de cable o fleje de cobre o Copperweld, de la sección que surja del dimensionamiento, y las jabalinas serán de Copperweld de ϕ 3/4" de 3 m de longitud mínima.

La malla estará enterrada a no menos de 0,80 m de la superficie final del terreno. No deberá agregarse al suelo productos químicos para reducir el valor de la resistencia de puesta a tierra.

Las conexiones entre los tramos de malla y entre ésta y las jabalinas se efectuarán mediante soldadura cuproaluminotérmica tipo Cadweld o similar calidad.

Las jabalinas se hincarán a una profundidad mínima de 3 m en terreno virgen, a contar desde donde termine el eventual relleno. Sus extremos superiores estarán alojados en cámaras de inspección de mampostería de 150x150x200mm revocadas interiormente o prefabricados, de material inerte, con tapa identificada de chapa rallada u hormigón.

En el caso de las armaduras de estructuras de hormigón armado de obra civil, deberá proceder según lo descripto a continuación.

Las distintas parrillas que constituyen la armadura de las estructuras, a fin de asegurar su continuidad e interconexión eléctrica, serán recorridas en toda su extensión por barras de hierro ϕ 8 mm, soldadas a las principales barras estructurales de la parrilla. Las barras de interconexión, soldadas entre sí, formarán una cuadrícula que cubrirá toda la armadura. En el borde de la misma, las barras de interconexión se soldarán a tres o más placas de hierro de 100x100x4mm, equidistantes, que quedarán cubiertas por el hormigón. Cada placa llevará soldada una tuerca de bronce de ϕ 1/2" que quedará al ras del hormigón. Las tuercas, que llevarán un espárragos de bronce, constituirán los bornes de tierra de la armadura. Estos se conectarán a la malla de tierra o a las jabalinas mediante cable de cobre de 35 mm².

4.3.5.2. Protección cerámica

Para la protección contra descargas atmosféricas se utilizarán los techados metálicos de los edificios, cuya continuidad eléctrica deberá ser realizada en forma duradera, a los cuales, de ser necesario, se adicionarán pararrayos instalados de manera que sean accesibles, sobre un mástil reticulado debidamente protegido contra la corrosión, dimensionado en cuanto a su altura de manera tal que el área de protección cubra efectivamente la totalidad de las instalaciones a proteger, y en cuanto a su resistencia mecánica, que soporte el empuje de un viento de 180 km/h. Tanto para los techos como para los pararrayos, para la bajada a tierra se usará cable de cobre desnudo de 120 mm² conectado a una jabalina similar a las arriba descriptas, que a su vez se conectará al sistema de tierra de la estación.

Para el diseño de la protección deberán utilizarse las Normas IRAM N° 2184, IEEE N° 1024 ó equivalente a satisfacción del Comitente.

4.3.6. Materiales para la iluminación interior e iluminación de emergencia

En las áreas de trabajo interior se instalará un tablero auxiliar, tipo mural standard, provisto de interruptores termomagnéticos para protección y maniobra de circuitos auxiliares y de circuitos de iluminación normal, iluminación de emergencia, cajas de mantenimiento y de tomacorrientes comunes. Recibirá su correspondiente alimentador proveniente del tablero de baja tensión.

El nivel medio de iluminación en todas las áreas de trabajo será de 200 lx como mínimo.

4.3.6.1. Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones de cables en los locales cerrados se realizarán, cuando sean embutidas, con cañerías de acero esmaltadas.

Las cañerías esmaltadas serán de tipo semipesado, soldadas con costura interior perfectamente lisa, esmaltados interior y exteriormente, roscados en ambos extremos y provistas de cupla. Responderán en peso y medidas, a lo establecido en la norma IRAM 2005. Los diámetros a utilizar no serán menores a 15,4 mm (3/4").

En caso de instalaciones a la vista, la cañería será de acero galvanizado en caliente con costura borrada.

4.3.6.2. Cables para instalación en cañería

Los conductores serán de cobre electrolítico extraflexibles aislados con PVC, antillama, no corrosivo, no tóxico, del tipo denominado 1 kV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. Se prevé marca Pirelli tipo VN 2000 ó similar calidad. En ningún caso se usarán secciones menores a 1,5 mm² para iluminación y a 2,5 mm² para tomacorrientes.

4.3.6.3. Iluminación y tomas

a) Proyector:

Se utilizarán pantallas de aluminio anodizado con lámpara de 250 W de vapor de mercurio de color corregido.

b) Artefactos con tubos fluorescentes:

Se utilizarán artefactos estancos con dos tubos fluorescentes de 36 W.

c) Tomacorrientes comunes:

Se utilizarán tomacorrientes de embutir, monofásicos de 16 A con tierra.

d) Llaves de efecto:

Serán del tipo a tecla.

e) Iluminación de emergencia:

En los lugares indicados en los planos de iluminación y tomas, deberán instalarse unidades autónomas, con batería alcalina recargable, cargada a flote desde la línea de iluminación, con dos proyectores de 55 W y autonomía de cuatro horas.

4.3.7. Materiales para la iluminación exterior y balizas

En la periferia de los edificios, construcciones, playas intemperie, pasarelas, etc., se instalarán circuitos de iluminación, controlados desde los tableros auxiliares instalados en los edificios.

El nivel medio de iluminación en todas las áreas de trabajo será de 200 lx y en el resto 100 lx como mínimo.

4.3.7.1. Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones de cables en el exterior se efectuarán con cañería de hierro galvanizada en caliente, instalada a la vista o con cable directamente enterrado.

La cañería galvanizada, se prevé con costura borrada, para uso eléctrico, del tipo Artac de Acindar, o similar calidad. Los diámetros a utilizar no serán menores a 3/4".

4.3.7.2. Cables para instalación en cañería

Los conductores serán de cobre electrolítico extraflexibles aislados con PVC, antillama, no corrosivo, no tóxico, del tipo denominado 1 kV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. Se prevé marca Pirelli tipo VN 2000 ó similar calidad. En ningún caso se usarán secciones menores a 1,5 mm².

4.3.7.3. Cables para instalación fuera de cañería

Los cables tendrán conductores de cobre y aislación de PVC, con cubierta protectora de PVC. Serán armados con fleje o alambre de acero, a fin de brindar una protección mecánica. Serán para 1 kV, categoría II, marca Pirelli tipo Sintenax o similar calidad, y responderán a las normas IRAM 2220.

4.3.7.4. Iluminación y tomas

a) Artefactos exteriores:

Se utilizarán luminarias tipo aplique con lámpara de sodio de 70 W.

b) Columnas de alumbrado:

Se utilizarán columnas metálicas de 8 m con uno o dos brazos con artefacto, tipo alumbrado público, con lámpara de sodio de 150 W.

4.3.8. Baterías y sus cargadores

La presente especificación cubre la provisión de baterías estacionarias para alimentar al tablero de corriente continua, y de sus cargadores asociados.

4.3.8.1.- Baterías

El tipo de batería que se prevé puede ser de Pb-Ca, Ni-Cd, o Fe-Ni, de bajo mantenimiento.

Las baterías serán estáticas, contenidas en vasos de material plástico traslúcidos, que permitan visualizar el nivel del electrolito, y conformarán un sistema de 24 V c.c. $\pm$ 10% con una capacidad mínima de 100 Ah.

Los vasos estarán dispuestos sobre una estantería de soporte de acero con cubierta de plástico, o de madera dura convenientemente tratada.

Se entregará una reserva del 10 % de electrolito, y los elementos de control normales, tales como densímetro y medios para agregar electrolito en caso de necesidad.

4.3.8.2. Cargadores de batería

Los cargadores automáticos de batería serán controlados por limitadores de tensión y corriente por medio de reactores saturables o tiristores.

Los equipos serán de onda completa, y podrán ser usados para carga a fondo o carga a flote, con selección de condición de operación manual y automática. La alimentación será de 220 V, 50 Hz. La potencia mínima del cargador será de 1,5 kW.

En operación automática, la carga a fondo se conmutará por la detección de baja tensión en la batería. Una vez completada la carga a fondo, el cargador pasará automáticamente a la carga a flote. Durante la carga a fondo, los diodos de salida reducirán la tensión de salida al consumo, al valor admisible. Para ello debe preverse los escalones necesarios de regulación automática.

La corriente inicial y la tensión final de carga, serán constantes, según característica VI de la norma VDE.

Deberá poseer un interruptor de puesta en marcha, y fusibles de alta capacidad de ruptura en la entrada y en la salida.

En el frente se ubicará el interruptor, las llaves selectoras y la señalización luminosa de manual/automático y de carga a flote/fondo, la alarma óptica y acústica de falta de corriente alterna de alimentación, y los instrumentos indicadores (voltímetros de entrada y salida, y amperímetro de salida) de clase 1. Estos últimos podrán ser analógicos, o bien digitales.

Todos estos elementos estarán identificados mediante carteles de acrílico fijados en la puerta frontal de acceso.

Los equipos serán instalados en un gabinete metálico autoportante y autoventilado, con puerta de acceso frontal, y paneles posteriores abulonados, protegido contra goteo y salpicaduras, protección IP 43.

El tratamiento superficial será similar al de los restantes tableros.

El conexionado interno, que se hará a través de borneras ubicadas en lugares accesibles, se efectuará con cable antillama aislado en PVC tipo VN 2211 de Pirelli, conducido por canales de PVC.

Los componentes electrónicos para control y alarmas, serán montados sobre plaquetas para circuitos impresos, que formarán tarjetas enchufables.

4.3.8.3. Ensayos

Se prevé someter a las baterías y a los cargadores, a los siguientes ensayos:

Baterías de níquel - cadmio

Ensayos en fábrica:

- A. Verificación de capacidad en régimen de descarga
- B. Medición de tensión de cada elemento en función del tiempo durante la carga y descarga
- C. Medición de la resistencia de aislación de los elementos respecto a tierra

Ensayos en obra:

- A. Determinación de la densidad del electrolito
- B. Determinación del régimen de descarga dentro de los valores especificados
- C. Medición de tensión de cada elemento en función del tiempo durante la carga y descarga
- D. Medición de la resistencia de aislación de los elementos respecto a tierra

Cargadores de batería

Ensayos en fábrica:

- A. Medición de la tensión de salida y sobre la batería, para operación a flote, a fondo, y en todas las condiciones de operación.
- B. Verificación de la correcta operación con sobrecargas y cortocircuito durante 15 minutos
- C. Verificación del funcionamiento de medición y alarmas
- D. Medición del ripple de salida con el 50% y el 100% de la carga nominal
- E. Medición del rendimiento con el 100% de la carga nominal
- F. Ensayo de tensión aplicada 2.000 V 50 Hz. durante 1 minuto

Ensayos en obra:

- A. Ensayo de correcto funcionamiento, completo con la batería y carga
- B. Medición de la tensión de salida para carga a fondo

4.3.8. Provisión de materiales para repuestos

El Contratista proveerá y transportará hasta los lugares que determine la Inspección, los siguientes materiales para repuestos :

a) Para transformadores :

- Dos (2) aisladores pasantes de cada tipo
- Un (1) relé Buchholz
- Un (1) juego de flotante para Buchholz
- Un (1) termómetro a cuadrante
- Un (1) nivel de aceite
- Dos (2) juegos completos de juntas para cada tipo
- Dos (2) descargadores de sobretensión para cada tipo
- Un (1) secador de aire
- Un (1) diafragma de seguridad

b) Para interruptores :

Un (1) polo completo de cada tipo

Un (1) conjunto de accionamiento y control para cada tipo

Dos (2) juegos de contactos de potencia tripolares para cada tipo

Dos (2) juegos de contactos auxiliares para cada tipo

Tres (3) juegos de juntas para cada tipo

Un (1) conjunto de elementos de accionamiento para una fase para cada tipo

Un (1) conjunto de componentes de control para cada tipo

c) Para seccionadores :

Un (1) polo completo de cada tipo

Un (1) conjunto para accionamiento y control para cada tipo

Dos (2) juegos de contactos de potencia tripolares para cada tipo

Dos (2) juegos de contactos auxiliares para cada tipo

Un (1) conjunto de componentes de accionamiento y control para cada tipo

d) Aisladores soporte :

Uno (1) de cada tipo

e) Transformadores de corriente :

Uno (1) de cada tipo

f) Transformadores de tensión:

Uno (1) de cada tipo

i) Componentes de tableros de baja tensión:

Diez por ciento (10%) de cada tipo de elemento instalado, mínimo uno (1)

4.3.9. Planillas de Datos Técnicos y Datos Garantizados

A continuación se agregan las planillas de datos técnicos y datos garantizados de los distintos materiales y equipos eléctricos.

Planillas de Datos Técnicos y Datos Garantizados

Planilla de datos técnicos – Cables

DESCRIPCION	Unidad	s/pliego	s/oferta
1 1 Fabricante	-		
2 Normas a que responden	-	IRAM - IEC	
3 Modelo ofrecido (Designación de fábrica)	-		
4 Tipo	-		
5 Material de los conductores y sección			
6 Material de aislamiento			
7 Material de relleno			
8 Material de armadura (cuando corresponda)			
9 Material y sección de blindaje (cuando corresponda)			
10 Resistencia por km			
11 Reactancia por km (cuando corresponda)			
12 Máxima corriente permanente admisible			
13 Máxima corriente admisible durante 1 seg			
14 Diámetro exterior	mm		

Planilla de datos técnicos - Tableros de baja tensión

DESCRIPCION	Unidad	s/pliego	s/oferta
1 1 Fabricante	-		
2 Normas a que responde	-	IRAM - IEC	
3 Modelo ofrecido (Designación de fábrica)	-		
4 Tipo	-		
5 Montaje	-	Exterior	
6 Dimensione alto/ancho/profundidad	mm		
7 Tensión nominal	V	380	
8 Tensión máxima de servicio	V	400	
9 Intensidad nominal	A		
10 Corriente de cortocircuito	kA		
11 Peso	kg		
2 Interruptores termomagnéticos			
1 Norma a que responde el aparato ofrecido			
2 Fabricante			
3 Tipo			
4 Marca			
5 Tensión nominal	V		
6 Corriente nominal	A		
7 Capacidad de ruptura en cortocircuito a 50 Hz, 380 V	kA		
8 Curvas de protecciones incorporadas			
9 Cantidad y tipo de contactos auxiliares			
10 Folleto			
3 Seccionador fusible bajo carga			
1 Fabricante			
2 Norma a que responde el aparato ofrecido			
3 Modelo ofrecido (Designación de fábrica)			
4 Tipo			
5 Montaje			
6 Tensión nominal	V		
7 Intensidad nominal del seccionador	A		
8 Intensidad nominal del fusible	A		
9 Cantidad y tipo de contactos auxiliares			
10 Capacidad de interrupción del fusible	kA		
11 Tiempo de interrupción del fusible	seg		
12 Curva			
13 Folleto			
4 Transformadores de corriente			
1 Fabricante			
2 Norma a que responde el aparato ofrecido			
3 Tipo			
4 Tensión máxima de servicio			
5 Relación de transformnación			
6 Clase de precisión núcleo de medición			
7 Prestación núcleo de medición	VA		
8 Índice de saturación núcleo de medición	n		
9 Clase de precisión núcleo de protección			
10 Prestación núcleo de protección	VA		
11 Índice de saturación núcleo de protección	n		

Planilla de datos técnicos - Transformadores de potencia

DESCRIPCION	Unidad	s/pliego	s/oferta
1 1 Fabricante	-		
2 Normas a que responden	-	IRAM - IEC	
3 Modelo ofrecido (Designación de fábrica)	-		
4 Tipo	-		
5 Montaje	-	Exterior	
6 Dimensione alto/ancho/profundidad	mm		
7 Tensión primaria nominal	kV	33	
8 Tensión secundaria nominal	V	400	
9 Potencia nominal	kVA	800	
10 Intensidad primaria nominal	A		
11 Tensión de cortocircuito	%		
12 Peso	kg		
13 Cantidad de tomas y variación de tensión			
14 Clase de servicio			
15 Refrigeración			
16 Corriente de vacío	A		
17 Sobrecarga admisible permanente y transitoria			
18 Pérdidas en el cobre a 1/4, 2/4, 3/4 y 4/4 de carga nominal			
19 Pérdidas en el hierro			
20 Rendimiento con $\cos \phi = 1$ a 4/4, 3/4, 2/4 y 1/4 de carga nominal	kA		
21 Idem con $\cos \phi = 0,9$			
22 Accesorios incluidos			