



ANEXO ELECTRICIDAD Y AUTOMATISMO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE OSMOSIS INVERSA BARRIO TOBA - ROSARIO

Contenido

Consideraciones Generales	4
Omissiones y Condiciones	5
Plan de Obras	5
Documentación	5
Especificaciones y Normas Eléctricas	6
Trámites y Permisos	6
Puesta en Marcha	6
6.2.1.01 - Tablero de acometida y protecciones	7
Tablero de acometida	7
Protección diferencial	7
6.2.1.02 - Variadores de velocidad	7
Modulo 1 y 2	7
Modulo 3	8
6.2.1.03 - Comando de Pozo	8
6.2.1.04 - Corrector de Cos Phi	9
6.2.1.05 - Alimentación de Nueva POI	9
6.2.1.06 - Puesta a Tierra	9
6.2.1.07 - Pararrayos	9
6.2.1.08 - Provisión, montaje y conexionado de tablero de pozo.....	10
Pilar de Mampostería	10
Tableros de Comando y Control	10
6.2.1.09 - Automatismos e Instrumentación	13
Red de comunicaciones	13
Instrumentación	14
6.2.1.10 - Automatización y comunicaciones de perforaciones	14
Automatización	14
Generalidades y Elementos Constitutivos del Automatismo	14
Autómatas (PLC)	15
Dispositivos especiales	17
Programación del PLC del Pozo	17
Funcionamiento del Sistema	19
Comunicaciones	19
6.2.2 - Sistema de cloración	21
Bombas dosificadoras	21
Instalación hidráulica	21

Consideraciones Generales

La contratación se realizará por el sistema denominado de Ajuste Alzado y de acuerdo al Pliego General para la Contratación y Ejecución de Obras.

La Empresa, previamente a la presentación de la oferta, deberá relevar el lugar donde se realizarán las obras.

El Oferente deberá describir la metodología que empleará para la ejecución de los trabajos que correspondan a los distintos ítems de la planilla de cotización, presentando croquis ilustrativos, hojas de datos, cronograma de realización, etc.

La obra será provista de todos los materiales, equipos, sistemas eléctricos y electrónicos y los auxiliares que fueran necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones. Todos estos materiales y equipos provistos por el Contratista serán de primera marca, de alta calidad, responderán a los re-



quisitos del Pliego Bases y Condiciones Generales y a normas IRAM, y deberán contar con la aprobación previa de Inspección de Obras.

Los trabajos deberán ser coordinados en su totalidad con Inspección de Obras, y en caso de que puedan afectar el normal desarrollo de la producción, deberán tener el consentimiento del Responsable de Producción de ASSA.

Los planos cuya escala fijará la Inspección, se ejecutarán de acuerdo con las normas que, bajo la denominación de Dibujo Técnico ha establecido el IRAM.

El rótulo deberá ser acordado con la Inspección, no pudiendo esa superficie ser ocupada con gráficos o leyendas ajenos al título y a su aprobación por Aguas Santafesinas S.A.

En los tableros que se encuentren en la vía pública deberá pintar en la puerta el símbolo de riesgo eléctrico con la aclaración tal como se indica en la siguiente imagen con unas dimensiones mínimas de 0.25x0.4 m. La imagen debe estar pintada antes de solicitar el suministro eléctrico a EPE.



La puesta a tierra deberá estar instalada y medida antes que se instale el suministro de energía.

El responsable de Higiene y seguridad de la Contratista deberá elaborar el Programa de Seguridad y presentarlo a ASSA con antelación suficiente para su evaluación, corrección y aprobación.

Omisiones y Condiciones

Omisiones en los Planos (de cualquier tipo) y/o Especificaciones Técnicas no eximirán al Contratista de su responsabilidad de suministrar, elaborar y/o instalar todo lo que exige la especialidad interviniente, la norma específica reglamentada y reglamentaciones indicadas por disposiciones oficiales, nacionales y/o municipales en la materia.

Plan de Obras

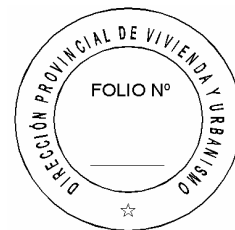
Representante Técnico

El Contratista deberá designar un Representante Técnico para los trabajos contratados. El mismo deberá poseer título profesional, cuyas incumbencias le permitan asumir la conducción técnica según regulación vigente. Además deberá estar habilitado en el consejo de ingenieros que corresponda según la provincia de Santa Fe.

El Representante Técnico deberá asistir a todas las reuniones relacionadas con la programación y el avance de los trabajos que requiera la Inspección de Obra.

Procedimientos

Dentro de los 5 días hábiles a contar desde la firma del Contrato, el área técnica de ASSA llevará a cabo una Reunión con la Contratista donde se tratarán los siguientes temas:



- Fechas de entrega del proyecto ejecutivo (no podrá ser mayor de 15 días corridos).
- Fechas previstas para inspección de tableros en taller del contratista.
- Fechas previstas para los ensayos que correspondan.
- Limpieza de la obra y retiro de las instalaciones del sitio de la obra.

Las actividades del Programa figurarán con suficiente detalle para asegurar que se haya efectuado una planificación adecuada para el debido cumplimiento de la obra, y de modo que, a criterio exclusivo de la Inspección de Obras, proporcione una base adecuada para efectuar el seguimiento de su avance.

El plan de trabajo deberá mostrar el orden de realización, duración e interdependencia de las actividades que demande el cumplimiento total de todos los trabajos.

Documentación

El Contratista deberá presentar a ASSA para su aprobación la siguiente documentación a los 15 días de inicio de obra:

- Proyecto Ejecutivo del Rubro.
- Ingeniería de Detalle.
- Memorias Descriptivas y de Cálculo.
- Especificaciones Técnicas de Equipos.
- Esquemas y croquis de Ingeniería.
- Listado de componentes utilizados, ubicación y forma de conexión. Esta lista deberá poseer, como mínimo, la marca, modelo, y características técnicas.

El Contratista deberá presentar para su aprobación la siguiente documentación en etapa de recepción de obras:

- Manuales e instructivos para operación y mantenimiento del equipamiento provisto que especifique el mantenimiento básico, preventivo, correctivo y las tasas de uso admisibles, y también las fallas así como los diagnósticos de las mismas. Datos del Proveedor y del Servicio Técnico Autorizado del mismo.
- Planos conforme a obra, impresos y en soporte magnético con formato CAD.
- El contratista deberá entregar a la Inspección de obra, junto con los Planos conforme a obra, una copia del Programa de cada PLC interviniente (Concentrador Casilda, Frontal Casilda y pozo nuevo) y sus detalles de entradas y salidas. Dichas copias serán en soporte electrónico en CD o DVD.

Especificaciones y Normas Eléctricas

El diseño, construcción, montaje, características técnicas, calidad de materiales, métodos de control y ensayo y las tolerancias cumplirán con las siguientes normas y reglamentaciones en sus últimas ediciones:

- Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas de la Asociación Electrotécnica Argentina
- Normas IRAM
- Normas ASSA
- Normas IEC
- Std. IEEE
- Superintendencia de Riesgo del Trabajo

Trámites y Permisos

Todos los trámites y permisos serán a cargo de la Contratista como así también las tasas, derechos, aranceles, etcétera que se deban abonar a los Organismos correspondientes.

Puesta en Marcha

Una vez que se hayan finalizados y aprobados por Inspección de Obras todos los ensayos indicados en las normas de referencia, se podrá comenzar con las tareas de puesta en marcha bajo la coordinación de Inspección de Obras. Para lo cual, deberá estar presente la contratista, junto a personal autorizado de ASSA en el momento de la puesta en servicio de la nueva instalación.

El Contratista, a la hora de PONER EN SERVICIO la nueva instalación, deberá contar con todos los elementos de seguridad y de medición que se necesiten (por ejemplo, Puestas a Tierras Temporarias, Detector de Tensión, cartelería, elementos de seguridad, etc.)

Prueba de funcionamiento a plena carga ininterrumpida durante 2 hs bajo supervisión y coordinación de Inspección de Obras. Para lo cual se deberá coordinar previamente con Inspección de Obras las maniobras necesarias para la transferencia de toda la carga.



Todas las maniobras se realizarán sin afectación de servicio, con la supervisión y programación de Inspección de Obras, y de acuerdo a la metodología impartida por ésta.

6.2.1.01 - Tablero de acometida y protecciones

Tablero de acometida

La empresa contratista deberá cambiar los fusibles existentes de 400 A por nuevos de 630 A. Además se tendrá que reforzar los conductores eléctricos que vinculan las barras del tablero de EPE con el seccionador fusible.

La contratista deberá proveer e instalar 3 conductores de 120 mm² y 1 de 70 mm² entre el seccionador de entrada y las barras de acometida de EPE. Para ello deberá solicitar realizar todos los trámites correspondientes ante EPE y pedir al inspector de la distribuidora de energía local.

La Contratista tendrá que instalar carteles de "Riesgo Eléctrico" en los tableros de acometidas de planta, tanque, TGBT y POI.

Protección diferencial

Se instalarán protecciones diferenciales del tipo Vigi en los NSX400 que se encuentran instalados en el TGBT y en el tablero de la POI existente.

Los mismos serán calibrados de acuerdo a los resultados alojados por la medición de puesta a tierra y resolución 900/15 de la SRT.

6.2.1.02 - Variadores de velocidad

Se instalaran variadores de velocidad para las bombas de alta presión de ambas Planta de Osmosis Existente y reemplazaran de los equipos de control existentes. Para ello se instalaran los VFV en nuevos gabinetes alimentados cada uno en forma independiente desde su protección actual.

Modulo 1 y 2

Los tableros con los variadores de velocidad se instalarán en 3 gabinetes frente a las bombas de alta presión de la POI existente. Los tableros que se instalarán estarán armados de la siguiente forma:

En las placas de montaje de los nuevos tableros se instalarán por cada electrobomba los siguientes elementos:

- Variador de velocidad
- Contactores
- Transformadores de intensidad
- Seccionador rotativo

En los frentes de los nuevos gabinetes deberá haber por cada electrobomba los siguientes elementos:

- Pulsadores de Arranque, Parada y Reset
- Luces indicativas de Marcha, Parada y Falla
- Selector Manual-0-Automática
- Reóstato que permita variar la velocidad
- Amperímetro con selectora amperométrica

Modulo 3

Se instalará en un gabinete mural un variador de velocidad de 37 kW que reemplazará al que tiene instalado la planta actualmente.

Se deberán realizar todas las conexiones fuerza motriz y control y realizar la programación necesaria.

6.2.1.03 - Comando de Pozo

En el sector inferior del TGBT se encuentran 5 interruptores automáticos que actualmente se encuentran desconectados. Estos interruptores se deberán extraer y entregar a la inspección de obra.

Se proveerá e instalara un interruptor termomagnético de 2x16. En el lugar donde actualmente se encuentran los interruptores se deberán instalar los elementos necesarios de control y fuerza motriz que permitan el funcionamiento de la nueva perforación a instalar en el predio de ASSA.

En la placa de montaje se instalaran al menos los siguientes elementos:

- Protección termomagnética y diferencial
- Contactor
- Variador de velocidad
- Transformadores de intensidad



Los componentes mínimos que se deberán instalar en el frente del tablero son:

- 3 indicadores a led para marcha, parada y Falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente
- 1 Contador de horas de funcionamiento del motor
- Pulsadores para Marcha y Parada de cada bomba, verde y rojo, respectivamente
- Pulsador de reset de falla
- Selector de funcionamiento Manual-0-Automático
- Reóstato que permita variar la velocidad desde el frente del tablero

6.2.1.04 - Corrector de Cos Phi

La contrista tendrá que retirar 3 capacitores con sus correspondientes elementos de protección y control y reemplazarlos por otros 3 nuevos de 20 kVar. Los nuevos capacitores se instalarán en un diferente gabinete mural.

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 encapsulado en resina elástica.

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.

La contratista deberá reconfigurar el relé varimétrico existente.

6.2.1.05 - Alimentación de Nueva POI

Se instalara en el TGBT un nuevo interruptor automático tetrapolar con protección diferencial regulable de 160 A.

Desde el nuevo interruptor se instalara y conectara un conductor eléctrico tetrapolar 3x50+25 mm2 hasta el tablero de control de la nueva POI.

6.2.1.06 - Puesta a Tierra

La totalidad de la cañería metálica, soportes, gabinetes, luminarias, motores, maquinarias y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión deberá ponerse solidariamente a tierra. La puesta a tierra se llevará a cabo con conductor de protección bicolor (verde y amarillo). El conductor de protección (bicolor) no se ha indicado en planos y puede ser único para ramales y circuitos que pasen por la misma caja de paso y/o bandeja portacables.

Los conductores bicolores a utilizarse serán:

- 16 mm2 para motores de bombas de alta y baja presión
- 6 mm2 para bandejas portacables
- 6 mm2 para estructuras metálicas
- 50 mm2 para interconectar la malla del pararrayos con la tierra de los tableros de la POI existente

6.2.1.07 - Pararrayos

Deberá instalarse protección contra descargas atmosféricas realizando el estudio de los elementos captadores a instalarse para el cumplimiento del nivel de protección I exigido por norma IRAM 2184.

Se instalaran captadores del tipo Franklin de bronce de 5 puntas para la protección de antenas y edificios. La instalación de la punta Franklin se encontrara al menos 2 metros por arriba de la altura de la antena.

En caso que la Municipalidad, Organismo Provincial y/o Nacional que corresponda lo exija, los mástiles deberán poseer baliza. Sus características e instalación serán de acuerdo a lo exigido por las Normas de la Fuerza Aérea Argentina.

Para realizar el conductor de bajada se utilizara un cable desnudo de 95 mm2 que bajará en forma recta a una malla de PAT.



La PAT se realizara con jabalinas de $\frac{3}{4}$ " y 3 metros de largo. Las mismas se instalarán en formato de pata de gancho o triangulo.

6.2.1.08 - Provisión, montaje y conexonado de tablero de pozo

Pilar de Mampostería

El contratista deberá proveer, acarrear e instalar los elementos necesarios para la realización del pilar de cometida de acuerdo a plano adjunto y contendrá cometida normalizada para este tipo de potencia según normas EPE.

Los pilares serán nombrados como:

· Perforación N° XX

El número de perforación se indicara al momento de ejecución de la obra.

El contratista será el responsable de solicitar y realizar todos los trámites necesarios ante la distribuidora de energía local y/o municipalidad local, para obtener el suministro de energía en cada una de las perforaciones.

No se permitirá que se conecte solicite el medidor y conecte la energía eléctrica sin que antes se encuentre realizada la puesta a tierra, instalados el interruptor diferencial y certifique el protocolo de PAT bajo la resolución 900/15 de la SRT.

Tableros de Comando y Control

El Contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la realización del tablero de fuerza motriz y comando una bomba de 15 kW.

La distribución se realizara en forma ordenada. A tal efecto es obligación de la contratista presentar con antelación los planos unifilares, topográficos, cálculos de conductores y balances térmicos, a la inspección de obra para su aprobación.

Marcas permitidas: Schneider Electric, Allen Bradley o Siemens. En todos los casos los componentes deberán ser coordinación tipo 2 Los interruptores automáticos del tipo termomagnéticos tendrán curvas de disparo B, C o D de acuerdo al tipo de aplicación, y con una capacidad de corte mínima asignada de 10 kA .

Los relés auxiliares deberán tener un diodo integrado al zócalo contra auto inducción.

Los bornes de conexión deberán estar identificados y tener un punto de prueba.

Comando de Bombas

Sobre la placa de montaje del respectivo tablero se deberán instalar los componentes que permitan el comando y protección de las electrobombas.

Para la alimentación de cada electrobomba se utilizará un arrancador suave con protección térmica adecuada, capacidad de supervisión, control remoto, anteponiendo un guarda motor, fusibles ultrarrápidos, y contactor de calibre adecuado.

En todos los casos los componentes deberán ser adecuados para la potencia de la electrobomba, con relés de protección y aviso de falta o asimetría de fase. Todo el equipamiento de maniobra y protección deberán poseer contactos auxiliares o relés auxiliares, que permitan reportar su estado al sistema de automatismo. Los mismos deberán estar cableados y rotulados correctamente, para el fácil identificación de los mismos, asegurando su función dentro de la lógica de control y supervisión.

El comando manual de las bombas será independiente del automatismo, contando con un conmutador Manual-0-Automático, a tales efectos.

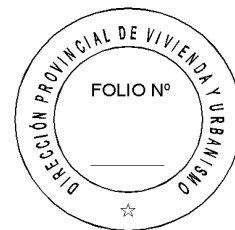
Estarán incluidos la provisión del software, cable de conexión a PC, e interface para la programación de los arrancadores suaves. A su vez, se entregará licencia original y capacitación para 4 agentes de ASSA a definir por Inspección de Obras.

Dispositivos

El Tablero dispondrá de un interruptor automático general de entrada tetrapolar en caja moldeada de 25kA de Icu mínima y con modulo de protección diferencial.

Se deberán instalar dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias impulsivas (SPD), tipo DEHN, en la alimentación eléctrica para protección general del tablero de comando de Clase II, tipo DG TT H230 400LI.

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.



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.

Equipamiento del Frente

Los componentes mínimos que se deberán instalar en el frente del tablero son:

- 3 indicadores luminosos a led 220 VCA color ámbar indicarán la presencia de tensión de red en cada una de las fases
- 3 indicadores a led para marcha, parada y Falla de la bomba; verde, rojo y amarillo, respectivamente
- Pulsador Golpe de Puño con retención para parada de emergencia
- Pulsadores para Marcha y Parada de cada bomba, verde y rojo, respectivamente
- Reset de falla
- Horometro (contador horario) de funcionamiento de electrobomba

Tomas de Servicios

Además este tablero debe contar con tomacorriente monofásico tipo Steck 2P+T de 16 A y tomacorriente trifásico tipo Steck 3P+N+T de 16A.

Características del Tablero

Tendrá un grado mínimo de protección IP-55, que deberá ser respetado una vez instalado todo el equipamiento.

El acceso se realizará por una 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 contendrán: contactores, arrancadores suaves, fusibles, interruptores, PLC, etc.

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 la información necesario para su operación.

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.

Se dejará un espacio suficiente entre los cablecanales y las bases de los materiales de 40 mm. Dentro del tablero, todos los conductores circularán en cablecanales.

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 necesaria.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, y por su base hasta las borneras de entrada.

Los paneles y perfiles así como los demás componentes metálicos ferrosos del tablero, recibirán el tratamiento de zincado ó 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.

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.

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. Todos los cables deberán contar con identificación en ambos extremos.

Todos los elementos que se encuentren en los tableros deberán contar con identificación, los cables deberán ser señalizados en ambos extremos. En los tableros se instalarán una calcomanía plástica con el símbolo de riesgo eléctrico y su leyenda correspondiente en idioma español.



Iluminación interior de tableros

Se instalará un equipo a led tipo Iluminación de Emergencia de 20w, 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.

Los capacitores se instalarán en un tablero mural independiente.

Los capacitores serán Siemens Epcos o de igual calidad, grupo de capacitores estará protegido por fusibles y serán aptos para redes con alto contenido de armónicos.

Los capacitores deberán contar con tres resistencias de descarga rápida (uno por fase).

Deberán tener un dispositivo antiexplosivo en caso de sobrepresión interna derivada de una falla no auto-regenerable.

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.

Puesta A Tierra

Comprenderá al sistema de puesta a tierra, la equipotencialización o unificación de potenciales y al sistema de reducción de sobretensiones transitorias.

Comprenderá la instalación de barras colectoras de puesta a tierra, cámaras de inspección, incado de jabalinas y la posibilidad de control y mantenimiento

El contratista deberá proveer los trabajos, materiales necesarios para que una vez finalizadas los trabajos se efectúen las mediciones de forma de obtener los valores normalizados para este tipo de instalaciones. Deberán protegerse adecuadamente las instalaciones que involucren Potencia, Redes de Datos y Comunicaciones. Particularmente, deberá poseer protectores de sobretensión el instrumental y equipamiento de alta criticidad.

Pararrayo

Deberá instalarse protección contra descargas atmosféricas realizando el estudio de los elementos captadores a instalarse para el cumplimiento del nivel de protección I exigido por norma IRAM 2184.

Se instalarán captadores del tipo Franklin de bronce de 5 puntas para la protección de antenas y edificios.

La instalación de la punta Franklin se encontrara al menos 1 metros por arriba de la altura de la antena.

En caso que la Municipalidad, Organismo Provincial y/o Nacional que corresponda lo exija, los mástiles deberán poseer baliza. Sus características e instalación serán de acuerdo a lo exigido por las Normas de la Fuerza Aérea Argentina.

La PAT se realizara con jabalinas de ¾" y 3 metros de largo. Las mismas se instalarán en formato de pata de ganso o triángulo.

6.2.1.09 - Automatismos e Instrumentación

Red de comunicaciones

El contratista deberá proveer, acarrear e instalar los elementos necesarios para la realización de una canalización con bandeja perforada de 100 mm de ancho desde el tablero PLC que comanda el nuevo módulo hasta el tablero TGBT actual donde está el PLC que comanda los módulos existentes. Se seguirá la misma traza que las bandejas que alojan los cables de potencia entre tableros, detallado en el ítem 7.6.

En la nueva bandeja se proveerá e instalará un cable de red FTP CAT 6 o superior con conectores RJ45 blindados. Un extremo se conectará al PLC M221 del nuevo módulo y su otro extremo al switch existente que conecta al PLC M340 de los módulos 1 y 2.

Se programarán los PLC correspondientes para lograr la comunicación entre sí bajo protocolo Modbus TCP/IP. Antes de la carga final de los programas se enviarán a la inspección de obra para su aprobación y/o corrección.

Según el ítem 7.3 se proveerán e instalarán cuatro variadores de velocidad para control de sendas bombas de alta presión (variadores 1, 2 y 3 para los módulos 1 y 2 y variador 4 para módulo 3) El contratista deberá comunicar los variadores a los PLC correspondientes: variadores 1, 2 y 3 al PLC M340 y variador 4 al PLC M221, en red Ethernet bajo protocolo Modbus TCP/IP. Para ello se proveerán e instalarán los cables de red correspondientes CAT 6 o superior con conectores RJ45 blindados y reemplazar o agregar los switches necesarios para lograr la red solicitada. Además se programarán las lógicas de comunicación ne-



cesarias en cada PLC interviniente y se realizarán las configuraciones en cada variador para poder realizar remotamente el control y telegestión de los drives.

Instrumentación

El contratista deberá proveer, acarrear, instalar y configurar la siguiente instrumentación para lectura de datos en el PLC correspondiente:

- Conductímetro de salida a red: de rango 0 a 10000 μ S, salida 4/20 mA y se conectará al módulo de entradas analógicas del PLC m340 existente. Para ello se instalará un cable de señal de tres hilos mallado desde el instrumento hasta el TGBT existente.
- Phmetro de salida a red: de rango 0 - 15, salida 4/20 mA y se conectará al módulo de entradas analógicas del PLC m340 existente. Para ello se instalará un cable de señal de tres hilos mallado desde el instrumento hasta el TGBT existente.

Se realizarán las canalizaciones correspondientes para alojar los cables de señal mediante caños de PVC de al menos 63 mm de diámetro en una traza a presentar para su evaluación y aprobación.

Ambos instrumentos en línea se conectarán hidráulicamente en la bajada del tanque en la toma en carga disponible, donde actualmente se está tomando el muestreo para medición de cloro libre.

6.2.1.10 - Automatización y comunicaciones de perforaciones

Automatización

Generalidades y Elementos Constitutivos del Automatismo

La programación de los autómatas y equipos de comunicación estará a cargo del Proveedor / Contratista. Para la instalación de cables, se seguirán además los lineamientos de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, última edición, de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

Fuera de los circuitos de potencia, los conductores de enlace circularán por cablecanales ampliamente dimensionados.

El 20% de cada cablecanal quedará como reserva.

Identificación según el color:

Circuito potencia alterna o continua.....	negro
Circuito auxiliar alterna(comando)	rojo
Circuito auxiliar continua(comando)	azul oscuro
Circuito de teletransmisión (falla, señalización)...	blanco
Circuito TBT de seguridad (PC 220 V).....	gris
Tierra.....	verde/amarillo
Circuito autómata gestión 1.....	violeta
Circuito autómata gestión 2.....	naranja
Circuito autómata dedicado.....	marrón
Circuito autómata teletransmisión.....	blanco

Autómatas (PLC)

En el interior del Tablero de Control se alojará un PLC que realizará la concentración de los datos de los sensores y el comando automático de las bombas.

En el tablero se proveerá y colocará 1 autómata TM221CE24R de 16 Entradas/ 8 Salidas digitales que admita ser configurado como esclavo ModBus por el toma Ethernet. La alimentación será a través de una fuente de primera marca a proveer e instalar de 24 Volt CC. También se instalarán los cables para E/S del M221 y deberán quedar conectados a borneras fronteras.

A fin de establecer un criterio de utilización del autómata, se enumeran a continuación un listado para la disposición de las entradas/salidas orientativo y que deberá tenerse en cuenta mínimamente con los siguientes futuros datos a teletransmitir:

Entradas Digitales:

- Umbral de tensión E.P.E.
- Falla de corrección de factor de potencia
- Parada de Emergencia
- Señal de apertura de tablero (se debe proveer sensor)
- Señal de Humo (se debe proveer sensor)



- Pulso de volumen bombeado (se cableará desde el medidor a la salida de la bomba hacia el PLC)
- Reset de fallas
- Reset de sensor de intrusos
- Confirmación de Marcha Bomba
- Falla de Bomba
- Bomba en automático
- Bomba en Manual

Salidas Digitales:

- Alimentación Eléctrica Correcta.
- Falla de Tensión
- Falla de corrección de factor de potencia
- Falla de PLC
- Parada de Emergencia
- Marcha / Parada de la Bomba (a través de relé repetidor)
- Confirmación de Marcha
- Falla de Bomba

El PLC se instalará como lo aconseje el fabricante, serán respetados en especial los volúmenes de ventilación, de acceso a los elementos, al montaje y al desmontaje.

Los aparatos generadores de calor: transformadores, cargadores, etc., no serán implantados debajo de los autómatas. La estructura que contiene los autómatas tendrá un índice mínimo de protección IP55, lo que requiere disponer de filtros intercambiables en las entradas y salidas de aire.

La calidad de las alimentaciones será compatible con aquella solicitada por el fabricante de los autómatas. De la misma forma la calidad de la toma a tierra será garantizada.

Los cables no circularán por las mismas canalizaciones de cables de potencia.

La sección 0.75 mm², estará compuesta de un alma flexible de cobre desnudo y aislación en PVC coloreado, de clase 5.

Los conductores constituidos de cables multipolares estarán señalizados mediante colores o numeración representativos de sus funciones.

El cable común de entradas y salidas tendrá el color correspondiente a la clase de tensión que transporta.

El cable de retorno de entrada o salida conserva el color del autómata al cual está dedicado.

La señalización de los cables de entrada/salida de los autómatas respetará, independientemente del color de los cables, las siguientes reglas:

- Entrada TON = IX, número de tarjeta, número entrada (ej.: IX 302)
- Salida TON = OX, número de tarjeta, número salida (ej.: OX 528)

La señalización de los cables comunes de los autómatas respetará, independientemente del color de los cables, las siguientes reglas:

- Entrada TON = C, número de tarjeta, número del común (ej.: C 301)
- Salida TON (contacto seco) = número tarjeta, número de la salida (ej.: COX528)
- Salida TON (común, mult.) = número tarjeta, número común (ej.: C 500)

Este tipo de señalización será conservado hasta la fuente de información para las entradas y hasta la primera interrupción de la cadena de comando para las salidas (las bombas no se consideran como cadena de comando) Este tipo de señalización se aplica a todos los tipos de cableado con excepción de los pre-cableados tipos cintas con conector.

No se permitirán montajes en otras posiciones que las recomendadas por el fabricante.

Los módulos de entradas y salidas estarán dimensionados en cantidad de manera que el 20% de ellas se encuentren libres para futuros usos. Las entradas y salidas 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.

La utilización de módulos de comunicaciones estará justificada por cada tipo de comunicación que requiera este PLC.

La definición exacta de cantidad y tipo de módulos se hará según las necesidades que especifiquen las diferentes secciones de la actual Normativa.

La totalidad de las salidas digitales serán a relés repetidores para garantizar bajas corrientes de control y deberán estar protegidas según normas del fabricante.



Todas las salidas del PLC deberán tener su relé repetidor aunque no sean utilizadas en esta etapa.

Dispositivos especiales

Deberá poseer sensor de humo dentro del tablero, sensores de apertura de gabinete en cada una de sus puertas, con el agregado de sensores de movimiento dentro de la Cabina.

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.

Se colocará una (1) fuente de alimentación de 24 VCC 10 A marca Telemecanique o similar para proveer de alimentación a los sensores que así lo requieran.

Se deberá prever la provisión e instalación de relés auxiliares que garanticen que la estación siga funcionando ante una falla en el PLC.

Programación del PLC del Pozo

El PLC del Pozo, configurado como esclavo, será programado adecuadamente de acuerdo al maestro al que debe reportar. Esto abarca la programación que sea necesaria para lograr el fin específico.

El programa de este PLC debe ser tal que permita el arranque y parada de la bomba del pozo desde el Puesto Central por el Operador del mismo.

El Pozo funcionará según el estado de su llave Manual – Cero – Automático.

Si la misma está en Cero no deberán funcionar.

Si la llave está en manual, el pozo funcionará independientemente del PLC.

Si la llave está en automático, el funcionamiento de la bomba dependerá del estado de la salida del PLC que comanda la misma que será función del telecomando que se genere a través de la Telegestión. También luego de un corte de energía, la bomba NO debe volver a arrancar si estaba en marcha antes del mismo, hasta tanto se resetee el fallo.

El autómata tendrá un programa que cumplirá las siguientes funciones:

- Control de arranque y parada de bomba según seteo del autómata POI (Maestro).
- Realización de Parada, visualización y reseteo remoto de falla, ante una indicación de falla de las protecciones, problemas de suministro de Tensión y/o falla interna del PLC.

El PLC deberá poseer todos los datos que sean posibles leer desde el PLC maestro. Entre estos datos se encuentran:

- Falla de energía.
- Falla de la bomba.
- Apertura de gabinete
- Sensores de humo
- Estado manual / automático.
- Marcha de bomba.

Deberá también prever la realización de operaciones de escritura que ejecuten acciones sobre los dispositivos que controla el PLC, como las siguientes:

- Telecomando de Arranque.
- Telecomando de Parada.
- Reset remoto de fallos rearmables.

Los datos de escritura serán guardados en una tabla interna del PLC Pozo. De esta manera, cada vez que se realice la encuesta de un esclavo, se compararán los datos del esclavo con el del maestro. En caso de desigualdad, el maestro deberá reescribir los datos correctos. Esto es a los fines de transmitir automáticamente los parámetros de control de un esclavo, en el caso que dicho esclavo salga fuera de servicio momentáneamente.

Otros datos deberán tener un tratamiento especial, ya que son datos que normalmente son leídos y que, cuando ocurre un problema de discrepancias, el maestro deberá reescribir los últimos valores que posea en su tabla interna. De esta forma se minimiza la pérdida de datos. Para todos estos datos deberá ser posible, ponerlos en cero (0) desde el Puesto Central, con la utilización de la seguridad debida. Estos datos son:

- Horas de funcionamiento de la perforación.
- Caudal Instantáneo, si posee caudalímetro.



· Volúmenes bombeados.

La aplicación resultante y el programa final serán probados con la supervisión de la Inspección de Obras. En caso de obtener resultado satisfactorio, deberá coordinarse debidamente el tiempo y forma en que se realizará la carga del programa final al PLC.

Funcionamiento del Sistema

El PLC POI Toba será Maestro Modbus, mientras que el PLC del Pozo será Esclavo Modbus. El pozo nuevo, ingresará por el mismo canal que actualmente lo hacen los restantes pozos.

En el caso que el PLC del Pozo no posea comunicación con el PLC POI Toba, al retomar la comunicación el PLC Concentrador le deberá actualizar la última parametrización realizada.

El Proveedor / Contratista deberá garantizar la correcta comunicación, sin interferencias de ningún tipo, con el PLC del Pozo.

También deberá efectuarse la programación del cálculo de la eficiencia de la comunicación con el PLC del Pozo, la cual deberá basarse en la cantidad de peticiones de lectura emitidas.

El PLC POI Toba realizará una encuesta secuencial (polling) del nuevo esclavo que se incorporará a la efectuada actualmente. Por medio de esta encuesta secuencial intercambiará datos, tanto en la lectura como en la escritura. Esta encuesta secuencial no debe interferir ni afectar el actual polling que permite la supervisión de los autómatas existentes.

El PLC POI Toba realizará la misma lógica de control que los pozos existentes y también realizará las operaciones aritméticas menores, como por ejemplo, el cálculo del tiempo empleado para realizar una encuesta completa.

Comunicaciones

Se deberá proveer, acarrear, instalar y configurar los elementos necesarios para la correcta comunicación entre cada perforación y la POI Toba.

El Contratista garantizará, la comunicación del PLC Concentrador, ubicado en la POI Toba con el PLC a proveer para el Tablero de Control de la perforación, sin interferir con las estaciones reportadas actualmente y con un 100% de eficiencia en las peticiones de comunicación realizadas desde el maestro Modbus (PLC POI) hacia el esclavo (Pozo). Esta eficiencia se determinará en el Scada de la misma manera que se realiza actualmente con los sitios que se están reportando.

Quedará a resolución definitiva del Inspector de obra de Aguas Santafesinas S.A. el visto bueno de la instalación. Además, la instalación de los mástiles debe contar con la aprobación de la Municipalidad Local y del Organismo Provincial y Nacional que corresponda. En caso que alguno de los Entes citados lo exija, el mástil deberá poseer baliza. Los trámites serán a cargo del Contratista.

Incluye:

· La realización de un (1) estudio radioeléctrico para determinar la calidad de la comunicación utilizando: en el Pozo, un Radiomódem marca Ubiquiti modelo LOCO M900 en frecuencia de trabajo Spread Spectrum de 900 MHz y en la POI Toba, un Radiomódem marca Ubiquiti modelo ROCKET M9 con antena omnidireccional, en frecuencia de trabajo Spread Spectrum de 900 MHz. Este estudio se realizará teniendo en cuenta los puntos críticos a trasponer. El estudio realizado deberá ser suministrado a la Inspección de Obra luego de la instalación de los equipos de comunicación, y antes de la puesta en marcha del sistema, donde se aprecie la calidad de la señal de la comunicación.

· La Provisión, a la Inspección de Obra, de la información que se necesite (posiciones geográficas, alturas y tipos de mástiles, marcas y modelos de equipos, etc.) para registrar todos los equipos y mástiles instalados ante la Enacom (Ente Nacional de Comunicaciones). El trámite de declaración del equipamiento será llevado a cabo por Aguas Santafesinas S.A.

· La provisión e instalación por perforación de un (1) Radiomódem marca Ubiquiti modelo LOCO M900, en frecuencia de trabajo Spread Spectrum de 900 MHz, y sus accesorios de montaje. Este medio de comunicación debe permitir el establecimiento de un vínculo de comunicación seguro de datos entre la perforación y el PLC Maestro, ubicado en la POI Toba.

· De ser necesario por el estudio se realizará el montaje de la antena Pozo sobre un mástil. Para ello se proveerá y montará un mástil o columna autoportante tubular (con una altura libre definido por el cálculo radioeléctrico y un tramo enterrado con dado de hormigón para un anclaje seguro de la estructura), junto a la estructura principal de la mampostería, con la correspondiente provisión, montaje y conexionado del Radiomódem, para lograr la eficiencia de comunicación especificada. No serán permitidas estructuras que posean riendas o segmentos que permitan su escalamiento. Para su diseño, montaje y puesta en marcha



se deberá tener en cuenta las interferencias que puedan generar los elementos de iluminación utilizados. Los mástiles deberán poseer un tratamiento de pintura con base de antióxido y recubrimiento epoxi de manera de garantizar que los mismos no sean atacados por las condiciones atmosféricas.

- Si corresponde, la protección de la antena por medio de un pararrayos con puesta a tierra menor a 2 Ohm y una amplia superficie de dispersión, según lo indicado en el ítem correspondiente.

- La conexión entre cada Radiomódem y cada PLC se realizará con cable FTP clase VI y se deberá instalar un protector de sobretensiones para proteger el autómata marca Ubiquiti Ethernet Surge Protector (ETH-SP).

- La interconexión entre cada Radiomódem y cada PLC, que se realizará bajo el protocolo Modbus TCP/IP, utilizando el puerto del PLC que posee al efecto.

- La alimentación eléctrica de cada Radiomódem se tomará desde una fuente POE Ubiquiti a proveer y alimentar desde la fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) ubicada dentro de cada Tablero de Control, con su correspondiente fusible de calibre adecuado.

6.2.2 - Sistema de cloración

Bombas dosificadoras

El contratista deberá proveer, acarrear e instalar los elementos necesarios para la dosificación de hipoclorito de sodio para desinfección del agua.

Para ello se instalarán dos bombas dosificadoras marca DOSIVAC modelo EMDP 01515.

Instalación hidráulica

El contratista deberá proveer, acarrear e instalar los elementos necesarios para la instalación hidráulica. Se realizará según el manual del fabricante, con mangueras plásticas de 4x6 entre los depósitos existentes y las bombas y la salida con mangueras plásticas de 4x6 dentro de tramos de 1 metro de caño camisa de hierro galvanizado de dos pulgadas entre las bombas y el ingreso de agua en cisterna, según el siguiente esquema:

