

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR****ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 1 de 11

**REVISIONES**

Nº	Descripción de los cambios	Autor	Fecha de Vigencia
0	Versión original	Depto. Mantenimiento	Octubre/2018

**1. OBJETIVO:**

El objetivo es implementar un sistema de monitoreo remoto para estaciones de bombeo, que permita conocer el estado operativo de cada pozo, así como la magnitud de algunas variables de interés que permita medir en tiempo real el caudal, presión, nivel de cloro y estado de bomba.

Es importante aclarar los siguientes casos de implementación del sistema de monitoreo:

- Tablero de Perforación ya existente. En este caso se amoldara el sistema de monitoreo de forma que no existan modificaciones eléctricas mayores, utilizando un variador de frecuencia (VDF).
- Tablero de Perforación ya existente. En este caso se amoldara el sistema de monitoreo utilizando un arrancador suave (AS).
- Tablero nuevo de potencia a Implementar en Perforación. En este caso se propone implementar que un PLC gestione el monitoreo, incluido el control total de la potencia de bomba sumergida.

**2. CONDICIONES GENERALES****CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA  
ESTACIONES DE BOMBEO (con VDF o AS)**

Las presentes especificaciones técnicas regirán para obras por Administración, por Contrato y por Cuenta de Terceros.

Este sistema debe operar de forma no invasiva sobre los tableros y conexiones existentes, sin alterar el funcionamiento de las estaciones de bombeo y no debe ser necesaria la modificación de los planos eléctricos de los mismos. Este sería el caso de agregar el sistema de monitoreo a un tablero eléctrico de potencia ya existente en una Perforación. Debido a las distancias y topología del terreno, el sistema debe utilizar la red de telefonía celular para comunicar las estaciones de bombeo con el SCADA de monitoreo, mediante modem GPRS que permita la incorporación de una tarjeta SIM de algún proveedor de telefonía celular para poder mantener una vinculación con el resto del sistema.

En condiciones normales de conectividad 3G/4G en la red de telefonía celular (proveedor Movistar en OSSE), el refresco de datos es de hasta 10 minutos entre la Perforación Monitoreada y el sistema de adquisición de datos SCADA OSSE Casa Central.

El SCADA podrá intercambiar los datos con las estaciones remotas mediante una conexión de internet. El SCADA podrá visualizar para cada estación de bombeo los siguientes parámetros:

- Estado operativo de la bomba de agua
- Presión actual en cañería de salida de bomba
- Nivel de tanque de cloro en litros
- Estado operativo de bomba dosificadora de cloro
- Dosificación actual de cloro en Litros/Hora
- Totalizador de litros de cloro dosificado
- Variador de frecuencia (Estado, código de falla, velocidad de la bomba en RPM, contador de Kwh, corriente actual, tensión de suministro).
- Caudal en m<sup>3</sup>/hora
- Totalizador Diario de caudal de agua

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**
**ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 2 de 11

- Sistema de seguridad: detección de evento de apertura de puerta y su registro en SCADA con fecha y hora en “Alarmero”.

**3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

NORMAS / REGLAMENTOS	NOMBRE
AEA	Asociación Electrotécnica Argentina
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
IRAM	IRAM Instituto de Racionalización Argentino de Materiales
Ordenanzas	Municipales vigentes
Normas y reglamentos	Prestadores de servicios eléctricos, de gas natural, sanitarios, telefónicos
Pliego Complementario	Higiene y Seguridad en la Construcción – O.S.S.E.
Pliego Complementario	Gestión Ambiental – O.S.S.E.

**4. REQUISITOS TÉCNICOS**
**4.1 Integración del Sistema**

A continuación, se enumeran los equipos que se deben proveer, sus características principales para lograr la correcta integración del sistema y asegurar su correcto funcionamiento.

Provisión, instalación y cableado de tableros de monitoreo. El tablero de monitoreo, en función del espacio disponible dentro del tablero de potencia principal, podrá estar integrado al mismo o se deberá instalar un tablero eléctrico en las inmediaciones de este.

Dicho tablero de monitoreo deberá contener principalmente:

5. PLC Marca: Siemens Modelo: S7-1200. Características: Profinet, 8 entradas digitales, 6 salidas relé, 2 ent. 0 a 10V. Cantidad: 1 o compatible.
6. Módulo de comunicación RS-485 (Modbus RTU) para S7-1200. Cantidad: 1 o compatible.
7. Fuente de alimentación 220 VAC/ 24VDC, 2,5 Amp. Cantidad: 1.
8. Módulo de comunicación, CP 1243-7 LTE US para PLC Simatic S7-1200 para Red LTE frecuencia EEUU, Código de parte: 6GK7243-7SX30-0XE0. Antena modelo ANT794-4MR (IP65) todo en marca Siemens.
9. UPS para energía de reserva. Ante una falla eléctrica total o ante la falta de una de las fases, el sistema deberá reportar dicha condición. Por tal motivo el PLC estaría energizado de forma exclusiva gracias a la UPS. La autonomía de la energía de reserva deberá ser tal, de mantener al menos 20 minutos encendidos.
10. Relé, bornes, borneras, accesorios y demás elementos para la interconexión.

**4.1.1 Medición de presión:** Al tener un sensor de presión, solicitado para funcionar en conjunto con el VDF, se propone que dicho sensor se conecte directamente al PLC Siemens S7-1200 por lazo de corriente 4-20mA. El dato de la presión en cañería será informado por el PLC al sistema SCADA, mientras que por medio de una salida analógica del controlador se debe comunicar, el feedback de presión al VDF. El control de las revoluciones será implementado en el controlador PLC, a un setpoint de 2,5BAR, con feedback

APROBADO:

 Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

 Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 32**  
Revisión N° 0 – Página 3 de 11

o realimentación del sensor de presión, con una salida de corriente en lazo 4-20mA para comandar el VDF en revoluciones o rpm consiguiendo de esta forma elevar o reducir la presión en cañería.

Toda consulta sobre el tema, deberán ser salvadas con el Sector Mantenimiento de OSSE.  
El controlador PLC debe ser el encargado del control y monitoreo para luego “informar” el sistema SCADA de Casa Central.

**4.1.2 Medición de Nivel de reserva de cloro**

Para poder medir la cantidad de reserva de cloro disponible se debe fabricar y proveer un sistema de pesaje con las siguientes características:

La estructura metálica deberá estar protegida ante eventuales derrames de cloro. La base de estructura metálica deberá adaptar a las condiciones del piso del gabinete de cloro en cuestión.

Capacidad de la celda de carga: 300 kg.

11. Resolución de lectura de reservorio de cloro: 0,1 Litros
12. Error aproximado: +/-1%
13. Salidas de señal: 4 a 20 mA
14. Balanza: debe poseer las siguientes características técnicas de soporte.
  - ✓ Estructura de balanza, fabricada con: Planchuela 11/4 x 5/16
  - ✓ Soporte de celda de carga, fabricado con: Planchuela 2” x ¼
  - ✓ Tornillos de fijación de celda: grado 8.8 Zincados con plana y grower
  - ✓ Pintura de estructura: Revesta 110
  - ✓ Caja protectora de fibra de vidrio fabricada con resina Polial 1800 isoftalica (Hipoclorito de sodio al 12%). Medidas Caja: 400x400x110 mm (Espesor: 3 mm). Medidas de tapa: 450x450x30 mm(Espesor: 3mm)

Este sistema no solamente debe permitir medir el nivel continuo de cloro en su tanque de reservorio si no que debe permitir detectar dos fallas críticas y frecuencias en los sistemas de dosificación de cloro:

15. **Falla succión de cloro:** Debe detectar que estando la bomba en marcha no ha variado el nivel del tanque de cloro por ende la bomba dosificadora no está succionando cloro o está dañada.
16. **Falla inyección de cloro:** Debe detectar que la bomba se ha desconectado del punto de inyección, para esto se debe contemplar un algoritmo que detecte dicho evento analizando la evolución del decremento de peso en el reservorio de cloro y la presión de la cañería de agua.

**4.1.3 Supervisión y monitoreo del variador de velocidad de la bomba**

Para la supervisión del variador de velocidad/frecuencia es fundamental que el dispositivo cuente con un puerto de comunicación RS-485 con protocolo Modbus IRTU o similar. De esa forma el PLC mediante su módulo de comunicación deberá leer los registros de dicho variador y obtener los valores de por ejemplo:

17. Estado de variador: Marcha, Detenido, Falla.
18. Código de falla del variador.
19. Velocidad actual de la bomba.
20. Contador de KWh.
21. Corriente actual.
22. Tensión de suministro.
23. Otras variables dependiendo del variador.
24. Detectar falta de fase de suministro
25. Detectar cuando se activó el protector térmico de la bomba

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 4 de 11

En el caso de que sea un AS (arrancador suave) como controlador de potencia para la bomba en vez de un Variador de Velocidad, se deberán amoldar los requisitos bajo los mismos lineamientos. El AS, deberá contar con comunicación Modbus RTU, en el caso no contar con el puerto, se deberá adicionar el acceso-rio que permita dicha comunicación.

En el caso de que Alcance Técnico de la Perforación requiera un nuevo tablero con VDF (Variador de Fre-cuencia), entonces se requerirá pautas especiales para el diseño del tablero eléctrico de potencia. (Ver Nuevo Tablero Eléctrico.)

El PLC mediante su módulo de comunicación deberá leer los registros de dicho AS y obtener los valores de por ejemplo:

26. Estado del AS: Marcha, Detenido, Falla.

27. Código de falla.

28. Contador de KWh.

29. Corriente actual. Potencia

30. Tensión de suministro.

31. Otras variables dependiendo del equipo.

32. Detectar falta de fase de suministro, y activación de cualquier otra alarma para protección de la bomba

33. Detectar cuando se activó el protector térmico de la bomba

**4.1.4 Criterios de visualización**

El SCADA está compuesto por cuatro (4) pantallas, accesibles desde los botones en la parte inferior de la pantalla. En la franja superior de la pantalla se encuentra a la izquierda los botones para acceso de usua-rios. En el centro el visor de alarmas activas, con el botón de RESET, y a la derecha la hora y fecha actual. Topográfico: Se observa sobre una vista aérea la disposición geográfica de los pozos, con una etiqueta con el nombre de cada pozo y el color que indica si dicho pozo está en funcionamiento normal, si está de-tenido o si hubo alguna alarma.

Al posicionarse sobre cada pozo en el visualizador, se debe abrir una pantalla emergente (pop-up) de di-cho pozo, donde se observe en más detalles el estado del pozo, y el valor de la presión, nivel del tanque, etc.

A su vez, si dentro de esta pantalla emergente se cliquee sobre el variador, o sobre la bomba dosificadora de cloro, se abre una nueva pantalla emergente para observar en detalle los parámetros de dicho variador de frecuencia o de la bomba de cloro. En la siguiente figura se esquematiza la interacción en esta pantalla del SCADA. Al hacer click sobre el pozo de interés se abre en una ventana emergente el esquema donde se observa el estado de la estación. A su vez se pueda hacer click sobre los botones "TREND" para visua-lizar las gráficas de tendencia de dichas variables, o sobre el botón "VARIADOR" para observar los pará-metros que pueden ser leídos de dicho variador.

Cuando este activa alguna alarma en el pozo cuya ventana emergente está abierta, el botón "ALARMAS" cambia el color de fondo, por ejemplo, de gris a rojo. Al presionarlo, se abrirá una ventana emergente que muestra cual es la alarma activa, apareciendo con el fondo de color rojo.

**4.1.5 Configuración:** Esta pantalla solamente debe ser accesible mediante una clave de seguridad. Per-mitir ajustar los valores de referencia para cada estación de bombeo. Estos valores son tenidos en cuenta para disparar alarmas, por ejemplo, cuando la presión este fuera de ciertos límites o cuando el nivel de cloro esté por debajo de cierta cantidad. Además de configurar estos valores de forma independiente se-gún cada necesidad, se podrá habilitar o deshabilitar dichas alarmas para cada pozo.

Esto permitirá, por ejemplo, deshabilitar la alarma de la bomba dosificadora de cloro, en caso de que en dicha estación de bombeo no se realice el dosificado de cloro. Además, se puede reiniciar los contadores de horas en funcionamiento de las bombas. En resumen, esta pantalla permite

34. Habilitar alarma y definir límite mínimo (cantidad de litros de cloro) para el aviso de alarma.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 32**  
Revisión N° 0 – Página 5 de 11

35. Habilitar alarma y definir límite de dosificación de cloro: Valor máximo de litros/hora de cloro, valor mínimo de litros/horas de cloro.
36. Habilitar y definir límites de presión en el suministro de agua: Valor máximo de presión en bar, valor mínimo de presión en bar.
37. Reiniciar contadores de horas de las bombas. Históricos de alarmas: Se observa el registro de las alarmas donde se detalla hora y fecha de la alarma aparecida y se indica de que pozo proviene dicha alarma.

Variables monitoreadas: En la siguiente tabla se resume las variables que se monitorean en el sistema:

<b>EQUIPO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DETALLE</b>
Bomba de agua	Estado de marcha	Marcha, Detenida, En Falla
Bomba dosificadora de cloro	Estado de marcha	Marcha, Detenida, En Falla
Bomba dosificadora de cloro	Dosificación actual	Dosificación de cloro, expresada en litros/Hora
Tanque de cloro	Nivel de cloro	Nivela actual del tanque de cloro, expresado en litros.
Tanque de cloro	Totalizador	Cantidad de cloro dosificado. Con reset desde SCADA
Variador de Frecuencia	Parámetros del variador	Lectura de los parámetros del variador y datos eléctricos del consumo
Caudalímetro	Caudal actual	Caudal expresado en metros cúbicos por hora
Caudalímetro	Cantidad de m3	Volumen de agua en m3 entre fechas
Seguridad	Apertura de gabinete	Detección de apertura de gabinete del tablero eléctrico, reservorio de cloro, para alarma en SCADA

**4.1.6 Gráficos de tendencia:** Se puede observar curvas de tendencia de las variables monitoreadas para ver su evolución en el tiempo.

Los gráficos disponibles son:

38. Nivel del tanque de cloro (en litros)
39. Dosificación de cloro (en litros/horas)
40. Presión de salida (en bar)
41. Variador de frecuencia – Velocidad de la bomba (en Hz.)
42. Potencia, historial gráfico
43. Caudal (en m3/hora)
44. Volumen de m3 entregados entre fechas y horas

Para acceder a estos gráficos se debe interactuar con las ventanas emergentes POP-Up de la estación que se desee observar en detalle

**4.1.7 Registro de variable:**

Las variables son registradas en ficheros independientes para su posterior procesamiento.

Se registra el nombre de la variable, su valor, la fecha y hora en que fue tomada. Estos archivos tienen formato TXT y se almacenan en distintas carpetas. Es decir, para cada pozo debe existir una carpeta en el cual se encuentran los ficheros de mediciones de presión, mediciones de nivel, etc.

**4.1.8 Registro de alarmas:**

Se registran en un fichero las alarmas y a diferencia de los ficheros de variables, todas las alarmas se guardan en un solo archivo. Se registra la fecha y hora de la alarma, con la leyenda que indica de qué alarma se trata, y de que pozo proviene.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR****ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 6 de 11

Las alarmas que se encuentran activas, también se visualizan en el visor de alarmas de la parte superior, en todas las pantallas. Una vez que desaparece la condición que disparó dicha alarma y se resetee, desaparecen de este visor, aunque seguirá apareciendo en la pantalla de históricos, y obviamente, en el fichero.

Las alarmas que se tiene en cuenta en el sistema de monitoreo y que a la vez se registran son:

45. Alarma presión máxima en suministro de agua.
46. Alarma presión mínima en suministro de agua.
47. Falla sensor de presión.
48. Nivel mínimo de tanque de cloro.
49. Falla suministro de cloro (detecta que estando la bomba en marcha no ha variado el nivel del tanque de cloro por ende la bomba dosificadora no está succionando cloro).
50. Falla inyección de cloro (detecta que la bomba se ha desconectado del punto de inyección, para esto se debe contemplar un algoritmo que detecte dicho evento analizando el peso del reservorio de cloro y la presión de la cañería de agua).
51. Falla sensor de nivel de cloro.
52. Falla Bomba.
53. Apertura no autorizada del gabinete del tablero o del reservorio de cloro.
54. Falla en el suministro eléctrico (ausencia de fase)
55. Falla en el suministro eléctrico (tensión menor al valor mínimo especificado)
56. Falla por recalentamiento de la bomba (sensor térmico de la bomba)

En la pantalla “HISTÓRICO DE ALARMAS” debe poder visualizarse las últimas alarmas aparecidas.

Registros de avisos:

De forma análoga al fichero de alarma, se registran todos los avisos en un solo fichero. A diferencia de las alarmas, un aviso no requiere atención inmediata de un operador, se registra por ejemplo la recarga de un tanque, o la detención de una bomba.

Los avisos registrados son:

57. Recarga tanque de cloro (detecta un aumento brusco de nivel).
58. Detención de bomba.
59. Marcha de bomba.
60. OPCIONAL – Apertura autorizada del gabinete del tablero, o del reservorio de cloro. En la pantalla “HISTÓRICO DE AVISOS” pueden visualizarse los últimos avisos aparecidos.

Seguridad: Contemplar la provisión, instalación y cableado de switches para detectar apertura de gabinetes donde están los tableros eléctricos, o los reservorios de cloro. Además, contemplar la instalación de sirenas locales, que se activen al detectar la apertura de un gabinete que no había sido autorizado desde el SCADA.

Desde el SCADA se podrá deshabilitar estas alarmas, como también se podrá inhibir las alarmas en determinados rangos horarios. Esto permitirá, por ejemplo, coordinar los horarios con los encargados de recargar los tanques de cloro, y así evitar que suene la alarma en las recargas rutinarias, y habilita la alarma automáticamente en horarios nocturnos. En la pantalla configuración debe aparecer un apartado para establecer la configuración de cada estación. Se podrá desactivar esta alarma por completo, o inhibirla en cierto rango horario.

**4.1.9 Consideraciones finales:**

Documentación: Una vez implementado el monitoreo se deberá entregar los planos digitales e impresos de los equipos y la interconexión de señales.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR****ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 7 de 11

Programas de PLC y SCADA: El entorno de programación del proyecto de monitoreo deberá ser el software TIA PORTAL de la marca Siemens. Tanto OSSE como el Contratista deberán contar con el “proyecto digital” en su última versión para su edición en TIA Portal.

La aplicación SCADA Runtime para la PC de monitoreo debe ser WinCC TIA Portal.

Una vez finalizada la puesta en marcha del monitoreo se deberá entregar al responsable el proyecto integral programado en dicho entorno.

Antes de cualquier implementación en el sistema SCADA OSSE Casa Central, se deberá realizar una backup como medida de prevención ante contingencias.

## 4.2 NUEVO TABLERO ELÉCTRICO

### 4.2.1 Objetivo

Realizar una descripción de las condiciones y características que debería cumplir un tablero de control y monitoreo de una bomba de pozo de agua para la inyección de agua a presión constante a la red de distribución de agua potable.

### 4.2.2 Alcance

A continuación se detalla los componentes de potencia y control que debe poseer el tablero como así los criterios de funcionamiento y prestaciones que tendrá el nuevo tablero. Donde la característica principal es que todo el funcionamiento del sistema de bombeo será comandado y supervisado mediante un PLC.

### 4.2.3 Características del tablero eléctrico:

El tablero debería dimensionarse acorde a los espacios necesarios para ubicar todo el equipamiento necesario, contemplando las separaciones entre equipos especificadas por el fabricante. Así mismo, el equipamiento debería contemplar los equipos de protección especificados por el fabricante para cada caso.

61. Indicación de estado de las fases de suministro eléctrico.-
62. Llave selectora (2 posiciones) de modo de funcionamiento: Manual/Automático.-
63. Pulsadores de Arranque/Parada de bomba en manual (Mantenimiento).-
64. Parada de Emergencia.-
65. Piloto de Estado de funcionamiento del sistema.-
66. Piloto de Estado de alarma en el sistema.-
67. Sistema de ventilación acorde a la disipación de potencia del tablero, considerando una temperatura externa de 35 °C. Debe contar con una rejilla con filtro de ingreso en un lateral inferior, y el ventilador (extractor) en la parte superior del lateral opuesto
68. Gabinete eléctrico con grado de protección IP 44.
69. Interruptor automático compacto con protección de motor tipo LSOI. Funciones de aislamiento. Protección de Sobrecarga y Cortocircuito
70. Limitador de sobretensiones transitorias para protección de circuitos electrónicos.
71. Toma corriente de 2x10A y 3x16A con su respectiva protección diferencial y termomagnética.
72. Panel HMI KP 300 Basic Mono PN, 3" 10 teclas, Profinet: en una interfaz gráfica, sin la necesidad de intervenir en el interior del tablero, debería poder visualizar: variables del proceso, variables eléctricas y diagnóstico de alarmas.
73. Variador de Frecuencia acorde a la potencia de la bomba. Además debe poseer las siguientes características:
  - ✓ Protocolo y puerto de comunicación: Modbus RTU, RS485.
  - ✓ El variador debe poseer registros modbus de las variables principales de interés: Tensión de línea, corriente actual, etc.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**ESP PF 32**  
Revisión N° 0 – Página 8 de 11

- ✓ El equipo debe tener un Factor de Potencia ( $\lambda$ ) de 0,95 o superior.
- ✓ Grado de protección IP20.
- ✓ Temperatura de operación entre -15 °C a +50 ° C sin desclasificación
- ✓ El variador de CA deberá ser capaz de proporcionar una salida de intensidad del 100% continua en las condiciones anteriormente especificadas. Para garantizar que el variador suministra la intensidad de salida requerida en las condiciones ambientales especificadas que se establezcan en cada caso.
- ✓ El variador de CA deberá proporcionar una capacidad de sobrecarga superior al 110% del par nominal del motor durante 60 segundos en modo de funcionamiento normal cada 10 minutos.
- ✓ El variador de CA deberá proporcionar una intensidad transitoria máxima equivalente al 150% de la intensidad nominal durante 60 segundos.

74. Incluir materiales específicos del sistema de control y monitoreo.

**4.2.4 Materiales específicos del sistema de control**

A continuación se enumeran los materiales específicos del sistema de control, monitoreo y enlace GPRS con Casa Central:

75. PLC Marca: Siemens Modelo: S7-1200. Características: Profinet, 8 entradas digitales, 6 salidas Rele, 2 ent 0 a 10V. Cantidad: 1
76. Módulo de 4 entradas analógicas de 4 a 20 mA para S7-1200. Cantidad: 1
77. Módulo de comunicación RS-485 (Modbus RTU) para S7-1200. Cantidad: 1
78. Fuente de alimentación 220VAC / 24VDC, 2.5A. Cantidad: 1
79. Módulo de comunicación, CP 1243-7 LTE US (GPRS) con su correspondiente antena ANT794-4MR (IP65) para S7-1200, No contempla Chip de telefonía. Cantidad: 1
80. HMI Marca: Siemens. Panel HMI KP 300 Basic Mono PN, 3" 10 teclas, Profinet. Cantidad: 1
81. UPS para energía de reserva. Ante una falla eléctrica total o ante la falta de una de las fases, el sistema deberá reportar dicha condición. Por tal motivo el PLC estaría energizado de forma exclusiva gracias a la UPS. La autonomía de la energía de reserva deberá ser tal, de mantener al menos 20 minutos encendidos.

**4.2.5 Red de Control.**

Para poder dar marcha y detención a la bomba, dar referencia de velocidad y diagnosticar el estado de dicha bomba, como así mediar los parámetros eléctricos del variador: corrientes del motor en amperes, potencia activa del motor Kw, estado térmico del motor en %, diagnostico de alarmas, etc. Se implementará una red de comunicación Modbus RTU con el variador. Por otro lado mediante entradas analógicas del PLC (4 a 20 mA) se podrá leer el valor de presión en la cañería de impulsión, nivel del reservorio de cloro y caudal de agua. Todos los comandos en la puerta del tablero y luces indicadoras de estado del sistema están conexionadas al PLC. Finalmente mediante una red Ethernet se comunicará con la pantalla de configuración y visualización.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

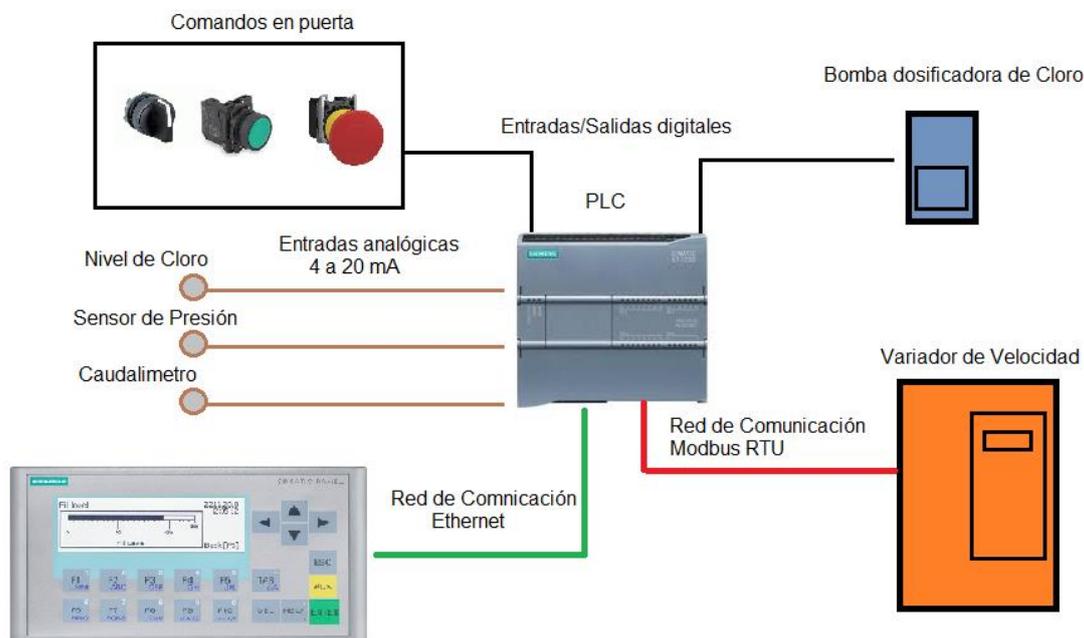
Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**

**ESP PF 32**

Revisión N° 0 – Página 9 de 11



**4.2.6 Criterios de Operación**

En la puerta del gabinete eléctrico del sistema de potencia y control para la bomba de impulsión de agua, tendrá los elementos que se muestran en la siguiente figura. A continuación se enumeran los elementos y sus funciones:

82. Pilotos R, S y T: Indican la presencia de fases.
83. Parada de emergencia: Detiene inmediatamente la bomba de agua y dosificación de cloro. Genera un aviso de alarma que debe ser reseteado desde el panel operador.
84. Panel Operador: Se podrá visualizar de forma muy amigable las variables eléctricas de interés (tensión, corriente, etc), las variables del proceso (presión, caudal, nivel de cloro), configurar el modo automático y diagnosticar avisos y alarmas (tipo de fallas en el variador, falla en sensores, nivel mínimo de cloro, etc)
85. Piloto de ESTADO: Este piloto indicará el estado operativo del sistema, si está en proceso de marcha parpadeará y una vez que el pozo esté en régimen quedará la luz fija.
86. Piloto de ALARMA: Este piloto indica si hay algún aviso o alarma presente en el sistema. El detalle de dicho aviso o alarma se podrá leer en el panel operador.
87. Selectora MANUAL/AUTOMATICO: Mediante esta selectora se define el modo de funcionamiento del pozo. Dichos funcionamientos se detallarán a continuación.
88. Pulsador de MARCHA MANUAL: Estando el pozo en modo Manual, con este pulsador se pone en marcha la bomba de agua y dosificadora de cloro.
89. Pulsador de DETENCION MANUAL: Estando el pozo en modo Manual, con este pulsador se detiene la bomba de agua y dosificadora de cloro.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

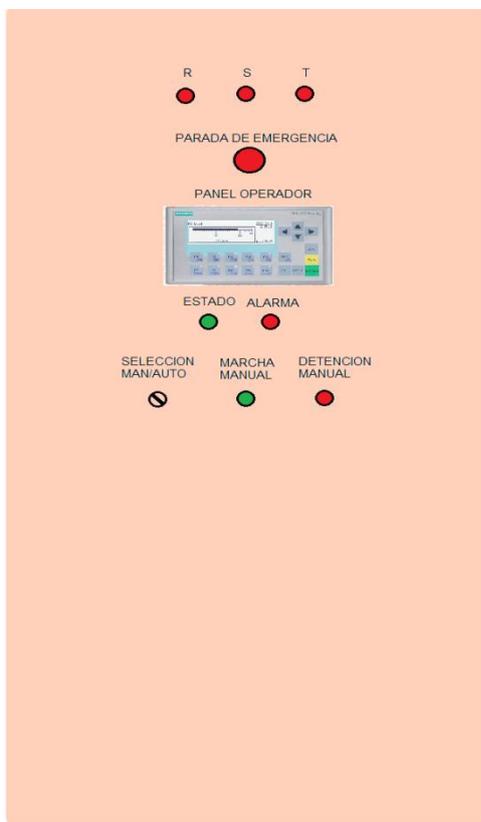
APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión

**ESPECIFICACIÓN:**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR**

**ESP PF 32**  
Revisión N° 0 – Página 10 de 11



#### 4.2.7 Modo Manual

Al seleccionar la maneta en este modo de funcionamiento, el Variador debe encender y apagarse a velocidad nominal (50 Hz), mediante los pulsadores para dicho fin, independientemente de la variable de presión de la cañería. En caso de querer variar la velocidad del variador se podrá hacer desde el panel operador, entre los límites previamente configurados.

#### 4.2.8 Modo Automático

En este modo de funcionamiento el variador de velocidad debe encender, modular frecuencia y detenerse en función de los parámetros cargados y la siguiente lógica:

90. Encender si la presión de agua en la tubería es inferior a la **Presión Mínima** (se puede modificar en el panel operador) durante un **tiempo de retardo** definido (se puede modificar en el panel operador).-
91. Modular la velocidad de la bomba, intentando mantener la presión en el valor deseado, **set-point de presión** (se puede modificar en el panel operador).-
92. En caso de que la **presión** de la tubería aumente al valor presión máxima (se puede modificar en el panel operador) y el variador se mantenga en la **velocidad mínima** (se puede modificar en el panel operador) durante un **tiempo de retardo** definido (se puede modificar en el panel operador) el variador de velocidad debe detenerse.
93. Ante la pérdida de la señal analógica de referencia de seguimiento del proceso, el sistema debe indicar una alarma y funcionar a una velocidad definida en el panel operador.

#### 4.2.9 Documentación del Proyecto

El tablero se debe proveer con la siguiente documentación en papel y en digital según corresponda:

<p>APROBADO:</p> <p style="text-align: center;">Ing. Marcos Bufaliza Gerente de Obras</p>	<p>APROBADO:</p> <p style="text-align: center;">Ing. Olga Aravena Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión</p>
---	---

**ESPECIFICACIÓN:**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
CONTROL Y MONITOREO REMOTO PARA ESTACIONES DE BOMBEO**  
VÁLIDO SOLO EN FORMATO ELECTRÓNICO – LAS COPIAS EN PAPEL CARECEN DE VALOR

**ESP PF 32**  
Revisión N° 0 – Página 11 de 11

94. Esquema unifilar general del tablero.
95. Planos topográficos del tablero.
96. Planos de interconexión de señales al PLC.
97. Lista de parámetros de configuración modificados del variador de frecuencia.
98. Manual de operación del panel operador.
99. Se entregará en formato digital los proyectos, es decir, el programa fuente en su versión final del PLC con los comentarios convenientes, proyecto en HMI y proyecto SCADA con las modificaciones realizadas.

El costo adicional que originen las medidas de seguridad correrá por cuenta del Contratista; debiendo apoyarse y regirse por el “Pliego Complementario de Higiene y Seguridad en la Construcción” de O.S.S.E.; el cual puede ser descargado en [www.ossesanjuan.com.ar](http://www.ossesanjuan.com.ar).

**Medición y Certificación:** Los trabajos de este ítem se medirán y certificarán por suma global (GI) a entera satisfacción de la Inspección.

APROBADO:

Ing. Marcos Bufaliza  
Gerente de Obras

APROBADO:

Ing. Olga Aravena  
Jefe Dpto. Planificación, Programación y Control de Gestión