



## PROPUESTA TÉCNICA

	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 1 de 20	





## PROPUESTA TÉCNICA

### AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390

PROYECTO N° PT-PKS-5152024

PREPARADO POR	REVISADO POR	REVISADO POR:	APROBADO POR
	 PRETORA LIZARRAGA CAMPOS INGENIERO DE MINAS CIP. 168377	 Hans Huaman Huacho GERENTE GENERAL PK SOLUCIONES S.A.C	 Hans Huaman Huacho GERENTE GENERAL PK SOLUCIONES S.A.C
Ingeniero Proyecto: JACK CHIRINOS ROJAS  FECHA: 27/10/2024	Jefe de Ingeniería: OMAR TRUJILLO QUISPE  FECHA: 28/10/2024	Gerente General HANS HUAMAN HUACHO  FECHA: 28/10/2024	Gerente General HANS HUAMAN HUACHO  FECHA: 28/10/2024



## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 2 de 20</b>	

### TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	OBJETIVO DEL SERVICIO.....	4
3.	ALCANCE DEL SERVICIO.....	4
4.	EQUIPO DE TRABAJO.....	6
5.	PLAN DE TRABAJO .....	7
5.1.	SEGURIDAD.....	7
5.2.	TRABAJO PREVIO.....	8
5.3.	TRABAJO DURANTE EL SERVICIO.....	9
5.4.	TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.....	15
6.	PLAN DE PROYECTO.....	15
7.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA .....	15
8.	PLAN DE CALIDAD.....	16
9.	PLANEAMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO .....	17
10.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	18
11.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	18
12.	FACILIDADES.....	18
13.	HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	18
14.	ENTREGABLES.....	20
15.	FORMA DE PAGO.....	20

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	Versión: B	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	Página 3 de 20	



### LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTA DE EQUIPOS A SUMINISTRAR .....	4
TABLA 2. LISTA DE SENSORES A INSTALAR .....	14
TABLA 3. LISTA DE TABLEROS A INTERVENIR .....	15
TABLA 4. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	18
TABLA 5. MATERIALES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES .....	19
TABLA 6. LISTADO DE ENTREGABLES.....	20

### LISTA DE FIGURAS

Figura N°1. Controlador Micro870 2080-L70E-24QBB marca Allen Bradley. ....	9
Figura N°2. Panel View 800 de 7 pulgadas de marca Allen Bradley. ....	9
Figura N°3. Arquitectura de control de estación de bombeo NV.4280 CX390.....	10
Figura N°4. Arquitectura de control de estación de bombeo NV.3960.....	10
Figura N°4. Programación de interfaz de control de estación de bombeo. ....	11
Figura N°5. Programación de panel view 800 de monitoreo de estaciones.....	11
Figura N°6. Pantalla en Groov View. ....	12
Figura N°7. Soft starter ATV480. ....	13
Figura N°8. Diagrama para mecanizado de Sensor de nivel Vega puls21. ....	14
Figura N°9. Diagrama conexión de sensor de nivel.....	14
Figura N°10 Plan de control de proyecto .....	17

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 4 de 20</b>	

### 1. INTRODUCCION.

La Empresa SMEB, requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de **“Automatización Sistema de Bombeo Mina UG – Estación de Bombeo Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390”**, en adelante el “Servicio”, dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos. El proyecto se ubica en el Cerro Marcapunta, para el ingreso se requiere habilitación de parte de la Empresa, está ubicada en la localidad de Smelter Antiguo, distrito de Tinyahuarco, provincia de Cerro de Pasco.

### 2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

El objetivo del presente proyecto, es integrar y automatizar las estaciones de bombeo Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390 al sistema de control y monitoreo de marca punta norte y sur.

### 3. ALCANCE DEL SERVICIO.

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

#### **Suministro de equipos.**

- Suministro de dos tableros de control con PLC y HMI.
- Suministro de 2 sensores de nivel.

TABLA 1. LISTA DE EQUIPOS A SUMINISTRAR

ITEM	DECRIPCION	CANTIDAD
1	Controlador Micro870 24 E / S ENet / IP modelo 2080-L70E-24QBB , 14 24VDC/VAC INPUTS, 10 24V DC SOURCE OUTPUT, 24DC POWER - F.A para controladores Micro800, entrada de 100-120 /200-240 V CA 47-63 Hz, salida 24 V CC 1,6 A -Tapas finales de expansión de E / S Micro850 con terminador	2.00 Unid.
2	PanelView 800, 7 in HMI Terminal, Touch Screen TFT, Serial and Ethernet ports	2.00 Unid.
3	Módulo micrologix de entrada RTD de 4 puntos	6.00 Unid.
4	Módulo de entrada analógica de 4 puntos DE 4 MICRO800	2.00 Unid.
5	Fuente de alimentación esencial de CA / CC Voltaje de salida de 24 VCC, 60 W, 2.5 A, voltaje de entrada de 100- 240 VCA / 110-375 VCC, montaje en carril DIN	2.00 Unid.
6	Conmutador Stratix 2000, no administrado, 5 puertos de cobre	2.00 Unid.
7	Conector PLUG RJ-45 CAT 6 PANDUIT PANNET 5 PIEZAS	4.00 Unid.
8	Patch cord STP, 2M, CAT 6A 26 AWG SHIELDED AZUL	6.00 Unid.
9	BORNE PORTAFUSIBLE, 2PISOS/PIE-TIERRA, UT 4-PE/L/HESI (5X20), 36A,0.14-6MM2(26-10AWG),TORNILLO	2.00 Unid.
10	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO - IC60N - 2X2A //2X4A //2X16A	8.00 Unid.
11	EO-AB/PT/15 - Toma de corriente	2.00 Unid.
12	Transformador De Aislamiento 2000w / 2kva -- 220v	2.00 Unid.

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	Versión: B	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	Página 5 de 20	

13	Armarios murales en acero AX – RAL 7035 , 600X800X400 IP66 / NEMA 4	2.00 Unid.
14	Módulo de bus de campo Modbus TCP/Ethernet IP Modelo VW3A3720 para Soft Starter ATS480	2.00 Unid.
15	Sensor de Nivel Vegapuls21 tipo Radar, 4...20mA - Rango de medición 15 Metros	2.00 Unid.

### **Instalación de tablero de control.**

- Elaboración de plano eléctrico de tablero de control.
- Fabricación y montaje de soporte de tablero.
- Fabricación y montaje de soporte de sensor.
- Instalación de tablero de control.
- Instalación de sensor de nivel.
- Montaje de canalizado y tendido de cables.
- Conexión de alimentación, instrumentación y comunicación.
- Etiquetado de equipos y rotulado de cables.

### **Programación de PLC y HMI.**

- Elaboración del programa en el PLC Micro870 según la filosofía de control.
- Diseño de interfaz gráfica de HMI Panel View 800.
- Integración y configuración de variador.
- Asignación de IP's a equipos.

### **Integración de las estaciones al Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390 Groov Epic.**

- Configuración de equipos para integración a la Red.
- Configuración de variador y direccionamiento de variables.
- Mapeo de variables desde el Groov Epic.
- Integración de las estaciones Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.

### **Integración de RB15 y RB17 al Groov Epic.**

- Configuración de equipos para integración a la Red.
- Configuración de variador y direccionamiento de variables.
- Mapeo de variables desde el Groov Epic.
- Integración de los RB15 y RB17 al Groov Epic.

### **Configuración de Soft Starter ATS480.**

- Configuración de señales a controlar y monitorear.
- Asignación de IP's.
- Instalación de módulo y conexión a la red.

## PROPUESTA TÉCNICA

	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 6 de 20	

### **Intervención a tablero de arranque directo.**

- Habilitación de tablero para el control.
- Conexión para control.

### **Programación de PLCs y HMIs de sistema actual de control de pozos.**

- Integración de nuevas variables a HMI's de pozos 1, 2 y 4055.

### **Instalación mecánica de soporte de sensor de nivel.**

- Fabricación de soporte.
- Anclaje/soldado de soporte de sensor de nivel.

### **Pruebas de validación y puesta en marcha.**

- Prueba del sistema de control de estaciones de bombeo.
- Prueba de control y monitoreo desde Groov View.

## **4. EQUIPO DE TRABAJO**

Para el correcto desarrollo del trabajo y para el cumplimiento del objetivo del servicio, se requiere los servicios del siguiente personal:

### **EQUIPO OPERATIVO (Obra)**


○ Ingeniero Residente	01
○ Ingeniero de Aplicaciones	01
○ Ingeniero Instrumentista	01
○ Técnico Eléctrico	02

En PK Soluciones SAC, garantizamos que el personal está capacitado y calificado, los cuales cuentan con la experiencia necesaria para realizar dicha labor, en tanto nos comprometemos en facilitarles los CV de cada personal una vez aprobada nuestra propuesta.

Asimismo, se dispondrá de un grupo de contingencia, el mismo que actuará en caso se presenten eventualidades que afecten el normal desarrollo del trabajo y con la finalidad que se puedan cumplir con los tiempos establecidos. Este personal adicional estará debidamente habilitado para realizar trabajos dentro de la unidad minera.

### **PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo para el presente servicio será de: **9 días de trabajo**

PROPUESTA TÉCNICA		
	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390	
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B
	PT-PKS-5152024	Página 7 de 20



## 5. PLAN DE TRABAJO

Las siguientes actividades se realizarán en coordinación con Mantenimiento Eléctrico de mina.

### 5.1. RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- La Selección de módulos de expansión, se basa al modelo y marca del controlador suministrado por PK (Micro870 24 E / S ENet / IP modelo 2080-L70E-24QBB) y la integración del sensor de nivel de la estación de bombeo, entradas analógicas y digital a monitorear y salidas digitales a controlar

### 5.2. SEGURIDAD

PK Soluciones cumplirá lo estipulado en el D.S. 024-2016 EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería). Para esto se capacitará al personal para el total cumplimiento de los procedimientos y estándares. Durante la ejecución de las actividades el personal deberá estar correctamente uniformado, portando sus respectivos EPPs:


#### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES:

- Postura incorrecta.
- Presencia de inducción electromagnéticas en el área a trabajar.
- Área desordenada y sucia.
- Uso incorrecto de las herramientas y equipo.
- Riesgos Potenciales.
- Probabilidad de daño a la columna.
- Perdida de horas hombre.
- Aplastamiento, golpes y fracturas.
- Daño al personal y a la propiedad.
- Quemaduras.
- Daño a la salud.
- Caída a nivel.
- Cortes y golpes.
- Contacto eléctrico.
- Tormentas Eléctricas.
- Caminos en mal estado.

#### MEDIDAS DE CONTROL:

- Charlas diarias.
- Inducción.

## PROPUESTA TÉCNICA

	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 8 de 20	

- Ayuda mecánica y verificar la carga máximo 25 kg por persona.
- Señalizar el área de trabajo.
- Uso de EPP's Básico.
- Revisión de herramientas a utilizar.
- Señalización del área.
- Implementación de vigía de fuego y altura.
- Orden y limpieza.
- Cumplir con los controles del IPERC línea base.
- Uso de refugio.

### 5.3. TRABAJO PREVIO

#### GESTIÓN DOCUMENTARIA

- Se realizará y gestionará toda la documentación requerida (Gestión de Cambio – PMA) para la liberación del área de trabajo.
- Se presentará IPERC LINEA BASE y PETS, se enviará con dos semanas de anticipación al inicio de ejecución del servicio.

#### INGENIERÍA


- Se realizará la visita técnica para levantar la información de campo para actualizar los planos eléctricos, para la fabricación de soporte del sensor y ruta de canalizado.
- Elaboración de los planos eléctricos.
- Elaboración de la filosofía de control.
- Elaboración de la arquitectura de control.
- Programación de PLC y diseño de interface del HMI.
- Programación de pantallas en Groov View

#### SUMINISTRO DE EQUIPOS

- Se realizará la gestión de compra de dos sensores de nivel, PLC y HMI Allen Bradley, gabinete metálico, cable de instrumentación, cable de alimentación, cable de comunicación, patch cord Cat. 6, entre otros materiales para culminar el servicio.
- Se coordinará con SMEB para el ingreso de los equipos, se movilizará los materiales y equipos a la zona de trabajo.



## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 9 de 20</b>	

### 5.4. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

#### Instalación de tablero de control.

- Los equipos Rockwell estarán a disponibilidad después de 12 días de la OC.
- Se realizará el armado del tablero de control antes de comenzar los trabajos en campo. Al tablero de control se montará un controlador Micro870 24 E / S ENet / IP modelo 2080-L70E-24QBB y un HMI PanelView 800, 7 in HMI Terminal, Touch Screen TFT, Serial and Ethernet.




Figura N°1. Controlador Micro870 2080-L70E-24QBB marca Allen Bradley.



Figura N°2. Panel View 800 de 7 pulgadas de marca Allen Bradley.

- Se fabricará y montará el soporte del tablero, esta estructura metálica será soldada y pintada, luego se instalará el tablero control.
- Se realizará la adaptación mecánica al tablero para el canalizado.
- Se realizará el canalizado con tubería flexible y tubería rígida conduit de las acometidas de los cables de los sensores.
- Se tenderá el cable de alimentación para el tablero de control, el cable instrumentación para el sensor de nivel y el cable de red entre el tablero de control y el gabinete de red.
- Se tenderá el cable de comunicación entre el tablero de control y el VDF, la comunicación se realizará por Profibus TCP/IP.

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>	
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 10 de 20</b>



- Se realizará las conexiones de las acometidas al tablero de control y alimentación 220VAC al tablero de control
- Se realizará el rotulado de los cables de las señales, acometida y comunicaciones.
- Las actividades aplican para la estación Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.

### ESTACIÓN DE BOMBEO Nv.4280 Cx390

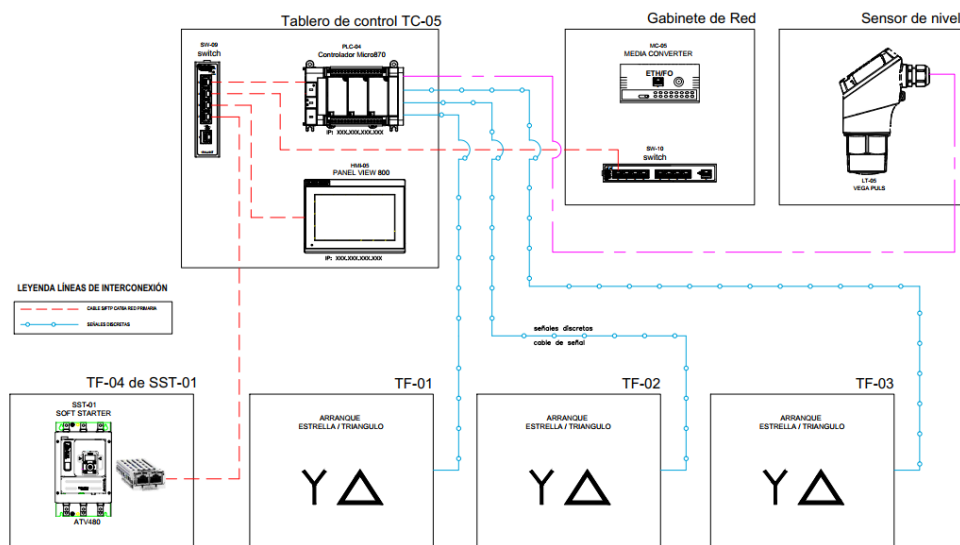


Figura N°3. Arquitectura de control de estación de bombeo NV.4280 CX390.

### ESTACIÓN DE BOMBEO Nv. 3960

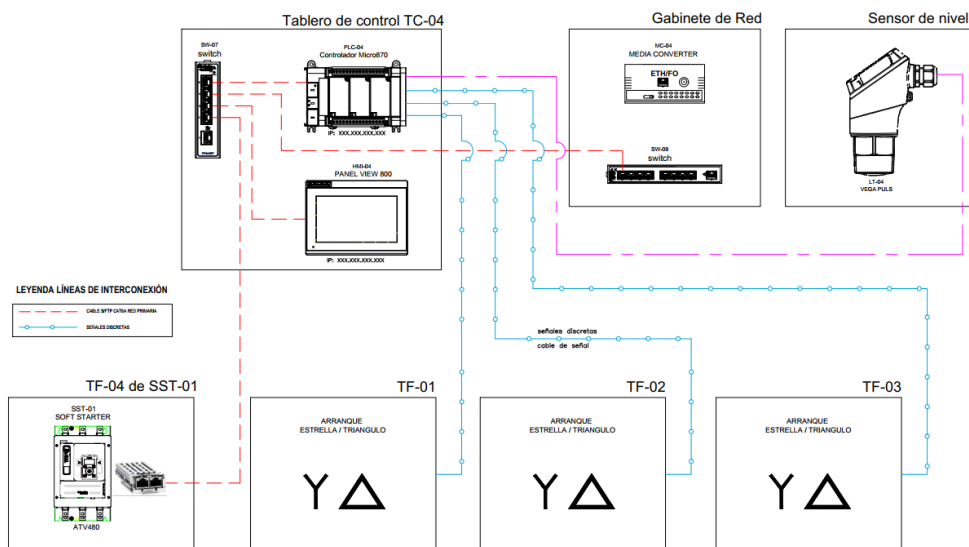




Figura N°4. Arquitectura de control de estación de bombeo NV.3960.

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	Versión: B	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	Página 11 de 20	

### Programación de PLC y HMI.

- Se realizará la programación del micro870, por medio del programa Connected Components Workbench (CCW) y diseño de la interfaz gráfica en el Panel View 800, las actividades de programación se realizarán antes de inicios de trabajos en campo, para luego realizar las modificaciones necesarias in situ.

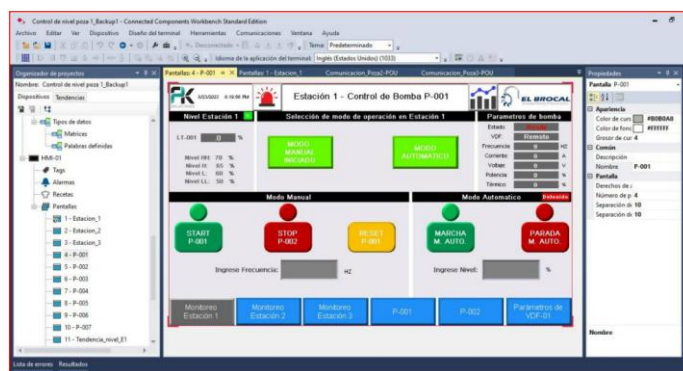


Figura N°4. Programación de interfaz de control de estación de bombeo.

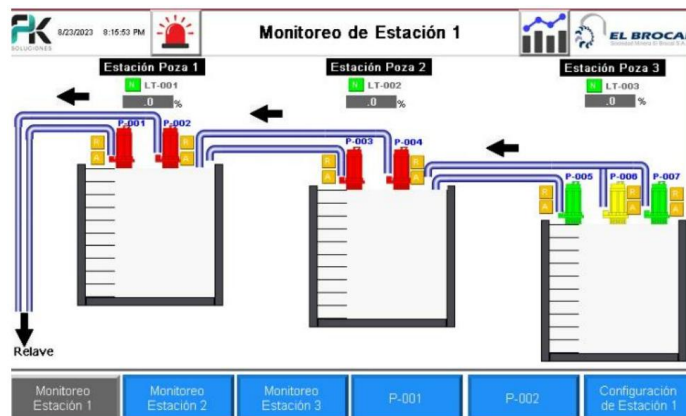




Figura N°5. Programación de panel view 800 de monitoreo de estaciones.

- Se configurará las entradas analógicas del controlador para lectura de la señal de nivel de la poza (salida 4-20mA).
- Se configurará las direcciones IP del PLC, HMI y VDF se elaborará la programación para la comunicación entre el PLC y el VDF.
- Se configurará el VDF para la lectura y escritura de parámetros por Profibus TCP/IP.
- Las actividades de programación aplican para la estación Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 12 de 20</b>	

### **Integración de las estaciones Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390 al Groov Epic.**

- Se configurará y asignará la dirección IP del PLC y Panel View para integración a la Red
- Se habilitará las variables de la estación de bombeo y direccionará las variables para el mapeo desde el Groov Epic
- Se integrará las dos estaciones de bombeo Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.

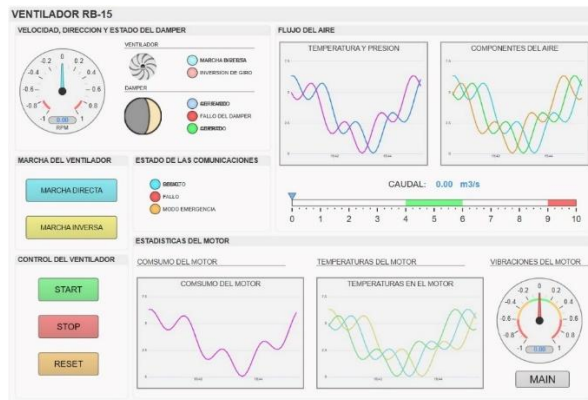


Figura N°6. Pantalla en Groov View.

### **Integración de RB15 y RB17 al Groov Epic.**

- Se configurará y asignará la dirección IP del VDF para integración a la Red.
- Se habilitará las variables del VDF y direccionará las variables para el mapeo desde el Groov Epic
- Se integrará los RB15 y RB17 al Groov Epic.

### **Configuración de Soft Starter ATS480.**

- Se configurará el soft starter TAV480 para la lectura y escritura de señales a controlar y monitorear.
- Se montará módulo de bus de campo Modbus TCP/Ethernet IP Modelo VW3A3720 en el Soft Starter ATS480
- Se asignará la dirección IP al soft starter, asimismo se tenderá el cable de red para la conexión con el switch y este el soft starter en red de S.M.E.B.
- Se validará la lectura y escritura de los parámetros del soft starter desde el controlador y se mapearán desde el Groov Epic.
- Las actividades de configuración de soft starter ATV480 aplican para la estación Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.

## PROPUESTA TÉCNICA


	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 13 de 20	



Figura N°7. Soft starter ATV480.

### **Intervención a tablero de arranque directo.**

- Se habilitará los 3 tablero de fuerza de arranque directo agregando relés para la integración de señales de marcha, parada, confirmación, falla y reinicio para el control de estos tableros de fuerza.
- Se realizará el canalizado y tendido de cable de control para la conexión entre el tablero de fuerza y el tablero de control.
- Se realizará el rotulado de los cables y las conexiones en las entradas y salidas digitales del controlador. Se verificará las lecturas de las señales de control de los 3 tableros de fuerza.
- Las actividades de integración de tablero de fuerza aplican para la estación Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.



### **Programación de PLCs y HMIs de sistema actual de control de pozos.**

- Se modificará la programación del PLC y se diseñará la interfaz para agregar las dos nuevas estaciones de bombeo Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390.
- Se integrarán las nuevas variables al PLC Y Panel View provenientes de la poza Nv. 3960 y Nv.4280 Cx390, que son el nivel de poza, las variables del VDF y soft starter
- Las actividades de programación aplican para la poza 1, poza y poza 4055-3.

### **Instalación mecánica de soporte de sensor de nivel.**

- Se fabricará el soporte para el sensor de nivel, esta estructura será soldada y pintada.
- Se montará el soporte del sensor en la estructura metálica existente en la poza.

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 14 de 20</b>	

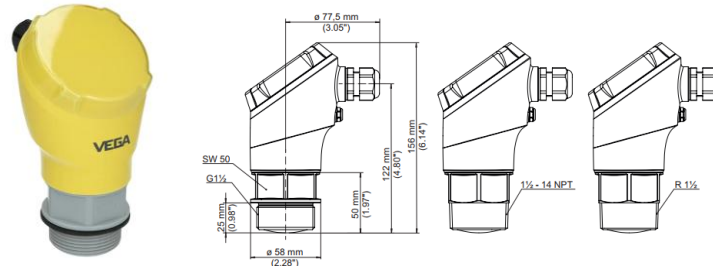


Figura N°8. Diagrama para mecanizado de Sensor de nivel Vega puls21.

- Se instalará y calibrará el sensor de nivel Vegapuls21 tipo Radar.

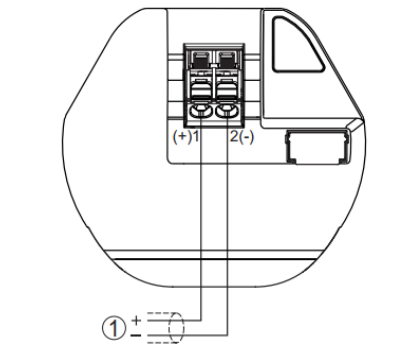


Figura N°9. Diagrama conexión de sensor de nivel.

TABLA 2. LISTA DE SENSORES A INSTALAR

N°	Tag	Descripción	Integración
1	LT-POZA-3960	Nivel de poza Nv. 3960	TC-04
2	LT-POZA-4280-390	Nivel de poza Nv.4280 Cx390	TC-05

### Pruebas de validación y puesta en marcha.

- Se realizará las pruebas al sistema de control de estaciones de bombeo, estas pruebas se hacen primero individual en cada poza, luego se hace la prueba entre pozas y final entre todas las pozas.
- Se realizará las pruebas de control y monitoreo desde Groov View para cada estación de bombeo, así mismo el mapeo de las variables de cada equipo como son los variadores y soft starter.
- Se ejecutará el monitoreo y control del sistema de bombeo de las 5 estaciones de bombeo MKPS y MKPN, se validará lectura del nivel de cada poza, se validará las alarmas que se detallará en la filosofía de

## PROPUESTA TÉCNICA



AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5152024

Página 15 de 20



control previamente aprobada por SMEB y se realizará la puesta en marcha final en conjunto de supervisión de SMEB.

TABLA 3. LISTA DE TABLEROS A INTERVENIR

N°	Tag	Descripción	Ubicación
1	TC-01	Tablero de control de la poza 1	Ext. mina
2	TC-02	Tablero de control de la poza 2	Int. mina
3	TC-03	Tablero de control de la poza 4055-3	Int. Mina
4	TC-04	Tablero de control de estación Nv. 3960	Int. Mina
5	TC-05	Tablero de control de estación Nv.4280 Cx390	Int. Mina
6	-	Tablero de supervisión Epic	Planta

### 5.5. TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.

- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- Capacitación a personal de SMEB.
- Elaboración de informe técnico detallado del servicio y otros entregables.

## 6. PLAN DE PROYECTO

PK Soluciones S.A.C. elaborará un cronograma de ejecución detallado incluyendo recursos a partir del proyecto y condiciones de obra, se iniciará con el siguiente paso:

### Kick off Meeting


Considera la reunión de inicio del Proyecto entre representantes del cliente y "PK Soluciones SAC.", para coordinar aspectos generales del servicio. A partir del kick off meeting y con la emisión de la orden de servicio o firma del contrato, se tomará como inicio del plazo de ejecución del presente servicio (cuando ambas acciones ocurran simultáneamente).

## 7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA

PK Soluciones S.A.C. será responsable de todas las disposiciones de seguridad, seguros y otros establecidas por la ley, reglamentos pertinentes y del propietario y los que sean establecidos durante la obra por la supervisión.

Elaboraremos un plan de prevención de riesgos y un plan de respuesta ante emergencias alineadas con el reglamento interno de S.M.E.B., que se presentará para aprobación; este plan contemplará: charlas de seguridad,



PROPUESTA TÉCNICA		
	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390	
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B
	PT-PKS-5152024	Página 16 de 20
		

equipos de protección personal, medidas de seguridad para trabajos a realizar dentro de las salas eléctricas.

Los colaboradores de PK Soluciones S.A.C. destinados a este proyecto para ser declarados aptos serán sometidos a exámenes médicos ocupacionales e inducciones, así como cursos de seguridad por parte del propietario, los costos generados por estas actividades serán de nuestra responsabilidad.

## 8. PLAN DE CALIDAD.

PK SOLUCIONES SAC, se preocupa en entregar a sus clientes productos de alta calidad, incluso superior al requerido, ya que comprende que el contratista es el único responsable por el control de calidad de todos los materiales y construcciones. En este afán nuestro Sistema de Gestión de la Calidad (SGS) se apoya en los siguientes estándares:

- ISO 9000:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
- ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- ISO 9004:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la Mejora en el Desempeño.

Además, PK SOLUCIONES SAC, propone un plan de calidad en su documento PC-PKS-402 Plan de calidad.

## NORMAS Y CODIGOS APLICABLES

Los códigos aplicados en el servicio son los siguientes:

- A.N.S.I. (American National Standards Institute)
- A.S.M.E. (American Society of Mechanical Engineers)
- A.S.T.M. (American Society for Testing Materials)
- A.W.S. (American Welding Society).

El Sistema de Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los siguientes tres niveles:

- Primer nivel: Gestión de Calidad.
- Segundo nivel: Control de Calidad.
- Tercer nivel: Verificación.


El primer nivel consiste en la planificación de la gestión de calidad.

El segundo nivel consiste en inspecciones y revisiones del control de calidad.

El tercer nivel consiste en las inspecciones, incluyendo la presencia durante pruebas, vigilancia de cumplimiento, revisiones y otras pruebas por el



## PROPUESTA TÉCNICA

	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 17 de 20	

personal del área de calidad emitiendo los procedimientos y protocolos que sean requeridos para la ejecución del trabajo.

Finalmente llevará un archivo tanto de procedimientos como de protocolos debidamente llenados, que permitan una revisión por parte del cliente y faciliten las auditorias de gestión correspondientes.

### 9. PLANEAMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

El manejo del proyecto se llevará a cabo según los lineamientos basados en el PMBOK (Figura N°10), en los cuales se muestra las diferentes etapas del proyecto.

Para la supervisión se contará con un Ingeniero Residente el cual será encargado de supervisar los trabajos de ejecución, se contará también con un Ingeniero de Seguridad el cual verificará las condiciones estándares de trabajo y finalmente un equipo de técnicos calificados y certificados para las labores que se requieren.

También se tendrá la disposición de nuestra Oficina Técnica y planeamiento para el soporte requerido en todas las fases del proyecto.



Figura N°10 Plan de control de proyecto

El Sistema de Planeamiento y Control de Proyectos integra los elementos claves de los procesos para asegurar que el proyecto cumpla con los requisitos de plazo y costo dentro del alcance predeterminado. Dentro de los objetivos principales podemos citar:

- Preparación del **EDT**.
- Planificación del desarrollo de la construcción - Fabricación y Montaje - y su interrelación con la ingeniería de detalles y el suministro.
- Asignación de recursos en coordinación con las áreas que lideran cada uno de los procesos en las fases de Construcción y Comisionamiento.
- Monitorear el desarrollo del proyecto respecto al programa previsto.

## PROPUESTA TÉCNICA



AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390

Área: Mantenimiento E&I

Versión: B

PT-PKS-5152024

Página 18 de 20



- Reportar las desviaciones al programa y presupuesto.
- Tomar acciones correctivas oportunamente.
- Informar el estado del proyecto se contará con los informes diarios de obra.
- Planificación de despacho de fabricaciones a obra.
- Planificación de recepción y almacenamiento en obra.

### 10. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

Para este proyecto se identifican posibles riesgos que afecten la correcta ejecución del servicio:

- Tiempo Atmosférico.
- Voladura en interior mina.
- Movilización de vehículos en interior mina.
- Trabajos cerca a la poza de relave.

### 11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

De acuerdo con nuestros lineamientos, nuestro plan incluye el tratamiento y traslado de los residuos orgánicos, no orgánicos y basura en general originada por el personal del contratista.

### 12. FACILIDADES.

Se requiere que S.M.E.B. proporcione a un supervisor de campo en la zona para coordinar la liberación de las zonas de trabajo, de manera de esta forma poder optimizar el tiempo de trabajo evitando tiempos muertos por traslado de dicho personal para la liberación de las zonas de trabajo.



### 13. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 4. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 4. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	2	UND
2	GENERADOR DE SEÑALES	1	UND
3	MULTÍMETRO	1	UND
4	DETECTOR DE TENSIÓN	1	UND

## PROPUESTA TÉCNICA

	<b>AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390</b>		
	<b>Área: Mantenimiento E&amp;I</b>	<b>Versión: B</b>	
	<b>PT-PKS-5152024</b>	<b>Página 19 de 20</b>	



5	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS MECANICO	1	UND
6	DOBLADORA DE TUBERÍA	1	UND
7	AMOLADORA 7"	1	UND
8	TALADRO ELECTRICO	1	UND
9	MAQUINA DE SOLDAR	1	UND
10	ROTULADORA	1	UND

En la Tabla 5. Se detalla todos los materiales que serán suministrados por PK Soluciones, dichos materiales se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 5. MATERIALES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	TUBERÍA CONDUIT RGS 3/4"	35	UND
2	TUBERIA FLEXIBLE PESADA LIQUID TIGH ¾	10	M
3	TUBERIA FLEXIBLE PESADA LIQUID TIGH ½	5	M
4	RIEL UNISTRUT 20X40X2400MM	6	UND
5	ABRAZADERA ¾"	50	UND
6	ABRAZADERA ½"	12	UND
7	CAJA CONDULET TIPO C	4	UND
8	CAJA CONDULET TIPO LL	4	UND
9	CAJA CONDULET TIPO LB	4	UND
10	BUSHING DE ¾" A ½"	4	UND
11	UNION ROSCADA DE ¾"	50	UND
12	UNION ROSCADA DE ½"	15	UND
13	CONECTOR RECTO HERMETICO LIQUIT TIHT DE ¾"	20	UND
14	CONECTOR RECTO HERMETICO LIQUIT TIHT DE 1/2"	10	UND
15	CABLE DE INSTRUMENTACIÓN APANTALLADO DE 1X3X16AWG	260	M
16	BORNE PORTAFUSIBLE, 2PISOS, UKK5-HESI (5X20), 32A, 0.2-4MM2(26-10 AWG), TORNILLO, A=8.2MM	4	UND
17	FUSIBLE 5x20 DE 0.25A	4	UND
18	BORNE DE PASO 2.5MM2	4	UND
19	TOPE FINAL DE BORNERA	4	UND
20	CINTILLO 200X3.6MM	1	UND
21	CINTILLO 400X4.8MM	1	UND
22	TERMINALES ELÉCTRICO TUBULAR #14 AWG	50	UND
23	TERMINALES ELÉCTRICO TUBULAR #12 AWG	50	UND
24	CARTUCHOS DE ROTULADOR 8.8 MM	1	UND
25	CARTUCHOS DE ROTULADOR 11.5 MM	1	UND
26	DISCO DE CORTE METAL 4" NORTON X 25 PIEZAS	1	UND
27	ELECTRODO CELLOCORD 6011 DE 1/8"	5	KG
28	GALVANOX SPRAY	3	UND
29	ANGULO DE ACERO 2X2" X 1/4 X 6 M	6	UND
30	ANGULO DE ACERO 1X1" X 1/4 X 6 M	6	UND
31	PINTURA EPOXICA	3	UND

## PROPUESTA TÉCNICA

	AUTOMATIZACIÓN SISTEMA DE BOMBEO MINA UG – ESTACIÓN DE BOMBEO NV. 3960 Y NV.4280 CX390		
	Área: Mantenimiento E&I	Versión: B	
	PT-PKS-5152024	Página 20 de 20	

### 14. ENTREGABLES.

La empresa PK SOLUCIONES S.A.C. se compromete a facilitar los entregables de la tabla 6.

TABLA 6. LISTADO DE ENTREGABLES

N°	Disciplina	Código de entregable	Descripción
			<b>ENTREGABLE</b>
1	Instrumentación	P-5152024-PL-AC-01	Arquitectura de control
2	Instrumentación	P-5152024-PL-AC-02	Arquitectura de comunicaciones
3	Instrumentación	P-5152024-PL-EL-01	Diagrama eléctrico de TC-04
4	Instrumentación	P-5152024-PL-EL-02	Diagrama eléctrico de TC-05
5	Instrumentación	P-5162024-PL-DL-01	Diagrama de lazo de señales
6	Instrumentación	P-5162024-LT-01	Listado de equipos de sistema de bombeo
7	Instrumentación	P-5162024-LT-02	Listado IO de TC-04 y TC-05
8	Instrumentación	P-5162024-LT-03	Listado IO de RB15
9	Instrumentación	P-5162024-LT-04	Listado IO de RB12
10	Control	P-5162024-FC	Filosofía de control de sistema de bombeo
11	General	P-5162024-IF	Informe final de servicio
12	General	P-5162024-MA	Manual de operaciones de sistema de bombeo

### 15. FORMA DE PAGO.

El pago por el presente servicio se realizará de la siguiente manera:  
100% con la entrega del servicio.  
Factura a treinta (30) días posteriores a la firma del acta de conformidad.

*Fin del documento.*