



---



## PROPUESTA TÉCNICA

---

# INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN EN PLANTA 1, PLANTA 2 Y SUBESTACIONES A SISTEMA SCADA

PROYECTO N° CT-PKS-438

CONTROL DE REVISIONES:							
Rev.	Elaborado		Revisado		Fecha	CHK'D	Emitido Para
	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma			
A	O.T.		H. H.		25-10-2023		Revisión Interna
B	O.T.		H. H.		25-10-2023		Revisión del cliente



	<b>PROPUESTA TECNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	PT-PKS-438	Rev. A	Página: 1 de 8

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	2
2.	OBJETIVO DEL SERVICIO.....	2
3.	ALCANCE DEL SERVICIO.....	2
4.	PLAN DE TRABAJO.....	6
5.	PLAN DE PROYECTO.....	12
6.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA .....	12
7.	PLAN DE CALIDAD. ....	13
8.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS. ....	13
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ....	13
10.	FACILIDADES.....	13
11.	HERRAMIENTAS Y MATERIALES. ....	13
12.	ENTREGABLES. ....	14
13.	PLAZO DE EJECUCION. ....	14
14.	FORMA DE PAGO.....	14

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS .....	13
TABLA 2.	LISTADO DE ENTREGABLES .....	14

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 2 de 14

## 1. INTRODUCCION.

La Empresa requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de "INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN EN PLANTA 1, PLANTA 2 Y SUBESTACIONES A SISTEMA SCADA", en adelante el "Servicio", en la unidad minera Sociedad Minera El Brocal dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos.

## 2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

Instalar /reemplazar 38 medidores PM5560 y 2 medidores concentradores ION7400 y conectarlos a la red industrial de la unidad por medio de protocolo Modbus TCP/IP, para luego integrar al System800.



## 3. ALCANCE DEL SERVICIO.

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

### A. Suministro de equipos.

#### SUMINISTRO DE EQUIPOS - SUPERFICIE



MEDIDOR ENERGIA ION7400 SCHNEIDER	2.00 Unidad
MEDIDOR ENERGIA PM5560 SCHNEIDER	13.00 Unidad
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X2A 440VAC	42.00 Unidad
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X2A 500VAC	42.00 Unidad
VERTIV/Liebert GXT5/UPS Monofasico Online de Doble Conversión Liebert GXT5 230V, 1KVA/1KW.Incluye kit de Rack y Torre.	3.00 Unidad
Gabinete de 12RU 600X600X700MM ip66	3.00 Unidad
MEAN WELL/MEAN WELL/Power Supply,AC-DC,24V,5A,100-264V In,Enclosed,DIN Rail Mount, NDR Series	15.00 Unidad
CISCO/ Switch IE 4000	1.00 Unidad
Conector Tranceiver LC Monomodo para switch IE 4000	4.00 Unidad
Switch de 8 puertos NO Administrable SPIDER-SL-20-08T1999999SZ9HHHH /1797-1006-ND	10.00 Unidad
Anybus Communicator - Modbus TCP Marca:ANYBUS Modelo:ABC3028 ,	12.00

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 3 de 14



TRANSFORMADOR DE TENSION MONOFASICO 1F 50VA 500/240VAC	23.00 Unidad
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE NUCLEO PARTIDO 1000/5A CIRCUTOR	81.00 Unidad
Soporte Rackeable para Switch Industrial Riel DIN FABRICACION DE SOPORTE DE 10KG	4.00 Unidad
Patch Panel para 24 puertos RJ45 VACIO cat6_Panduit	6.00 Unidad
Conector Jack RJ45 para Patch Panel Panduit	78.00 Unidad
Supresor de picos rackeable-de 8 tomas + tierra de 10A	3.00 Unidad

#### MATERIALES CONSUMIBLES - SUPERFICIE

TENDIDO DE TUBERIA FLEXIBLE PESADA LIQUID TIGH 3/4	900.00 m
Cable UTP Cat_6 Outdoor Blindado unidad 8 bobinas . 1bobina=305metros	2,280.00 m
Conector jack RJ45 cat 6 IPanduit	6.00 Unidad
Conectores RJ45 CAT_6 / 23 AWG Blindado	528.00 Unidad
Prensaestopa de 3/4"	76.00 Unidad
CUC-PP-D1PGY/R4IDC8 - DIN rail adapter 1419024	20.00 Unidad
CUC-F-J1ZNI-S/R4IDC8 - Inserto de hembras RJ45 1418984	20.00 Unidad
Patchcord UTP de 1 metro	18.00 Unidad
BORNERA SECCIONABLE PARA TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	64.00 Unidad
Caja de paso metalico 150x150x100	2.00 Unidad
Abrazaderas metalicas OMEGA para tuberia conduit de 3/4'	40.00 Unidad

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		 <b>EL BROCAL</b> Sociedad Minera El Brocal S.A.A
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 4 de 14

Cintillo cada bolsa tiene 100 unidades.	17.00 Unidad
CABLE DE ALIMENTACION XLPE RV-K DE 3G1.5MM2 - 16 AWG	350.00 m
Perno de expansion tipo piano de nailon de plastico para ladrillo hueco PERNOS, CONECTORES Y OTROS	100.00 Unidad
CABLE DE FIBRA OPTICA MONOMODO ADSS DE 12 HILOS G652D SPAN 100	200.00 m
Bandeja 19" metalica rackeable para 24 puertos LC Duplex, con kit bandeja de empalme	1.00 Unidad
SATRA/SATRA/Ordenador de cable UTP 1 RU	5.00 Unidad
pernos enjualados para rackear	160.00 Unidad
Riel DIN	4.00 Unidad
Cruceta soporte para fibra optica	2.00 Unidad
CINTA AISLANTE 3M Unidad = 1 CAJA	5.00 Unidad
Cables para conexionado	1.00 Unidad
Cable para comunicaci6n 750 METROS	750.00 Unidad
Resistencias de 120 ohms,para conexiones Modbus RTU	60.00 Unidad

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 5 de 14

#### EQUIPOS Y MATERIALES - INTERIOR MINA

Medidor energía PM5560 Schneider	4.00
	Unidad
Trafo 5VA 1000/5A M70145 Circutor	12.00
	Unidad
Trafo 1F 50VA 440/220V	4.00
	Unidad
Plug RJ45 cat6A	16.00
	Unidad
Cable solido F/UTP LSFRZH cal 6A violeta	50.00
	Unidad
TABLERO 300x400x155	4.00
	Unidad
Tubo conduit flexible 3/4" con forro PVC	150.00 m
Tennomagnético 2x10A 6kA Monofásico ABB, ABB	4.00
	Unidad
CABLE DE ALIMENTACION XLPE RV-K DE 3G1.5MM2 - 16 AWG	150.00 m
Bornera dobles, topes , cables, pernos, riel, y material consumible	1.00
	Unidad

#### B. Montaje, canalizado y conexicionado



- Montaje de 40 Medidores.
- Montaje Canalizado de cables de alimentación, red y señal.
- Conexicionado a la red.
- Conexicionado de señal y alimentación.

#### C. Configuración de Medidores.

- Configuración de variables de 38 medidores PM5560.
- Configuración de variables de 2 medidores concentradores ION7400.
- Asignación de IPs.

#### D. Integración de Medidores al System800.

- Diseño de interfaz Gráfica.
- Integración de variables.
- Monitoreo de señales.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 6 de 14

## **E. Validación y puesta en Marcha.**

- a. Arranque y regulación de medidores.
- b. Validación de variables de 40 medidores en el System800.
- c. Mapeo de IPs.
- d. Seguimiento y monitoreo de Medidores.

## **EQUIPO DE TRABAJO**

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

- Ingeniero Residente. 01
- Ingeniero de Especialista 01
- Ingeniero de aplicaciones 01
- Técnico Electricista 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.

Tiempo de ejecución: 25 días

## **4. PLAN DE TRABAJO**

Las siguientes actividades se realizarán en coordinación con Mantenimiento Eléctico.



### **4.1. RECOMENDACIONES TECNICAS**

- La última generación de medidores Schneider PM5560 e ION7400 cuentan con protocolo de comunicación Modbus TCP/IP, así cada variable de medidor tiene direcciones predeterminadas ya fijas para su fácil mapeo e integración al SCADA.

### **4.2. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

Instrucciones importantes durante el "Servicio".

- Durante la ejecución del servicio se hará uso de EPPs, kit de primeros auxilios, kit antiderrame y extintor.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 7 de 14

- El montaje y desmontaje será realizado por personal calificado.
- Por precaución el personal a cargo de la instalación no dispondrá de ningún objeto metálico en el cuerpo.
- En todo momento se realizará una inspección visual del área de trabajo para evitar algún tipo de incidente.
- Se mantendrá el orden y limpieza durante todo el servicio.

#### 4.3. TRABAJO PREVIO

##### GESTIÓN DOCUMENTARIA



- Se realizará y gestionará toda la documentación requerida (Gestión de Cambio – PMA) para la liberación del área de trabajo.
- Se presentara la Gestión de cambio para su aprobación por Seguridad y medio ambiente.
- Una vez aprobada la Gestión de cambio se realizara el recorrido de firmas en la unidad minera.
- Se realizará toda la gestión de compra de equipos y materiales a ser suministrados por parte de PK Soluciones.

#### 4.4. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

##### MONTAJE, CANALIZADO Y CONEXIONADO

- Se realizara el reemplazo de los medidores PM5560, en caso de los puntos de donde se instalara por primera vez, se realizara el calado a los tableros donde se montara.
- Se realizara el montaje de 3 transformadores de núcleo partido a cada fase a medir, para luego realizar el cableado de los TCs hacia el medidor.
- Se realizara el canalizado y tendido de cable de red hacia el switch más cercano con el fin de conectarlo a la red industrial SMEB.



	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 8 de 14

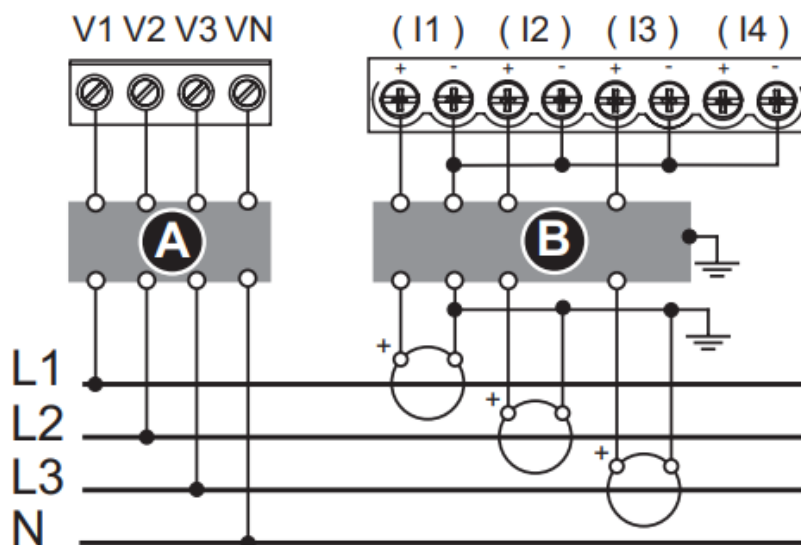


Figura N°1. Conexión del Medidor energía PM5560.

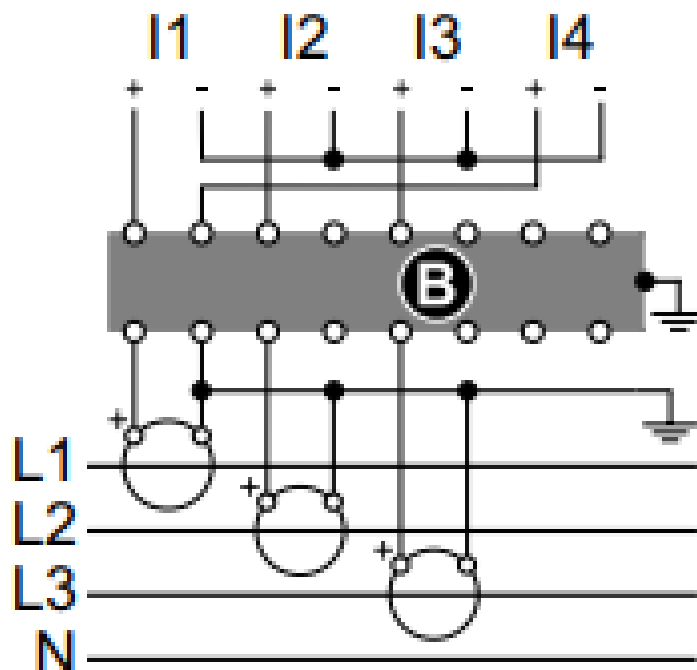




Figura N°2. Conexión del Medidor energía ION7400.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 9 de 14

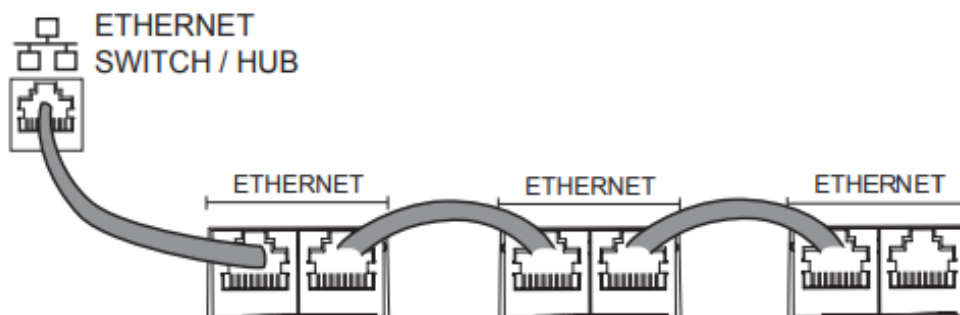
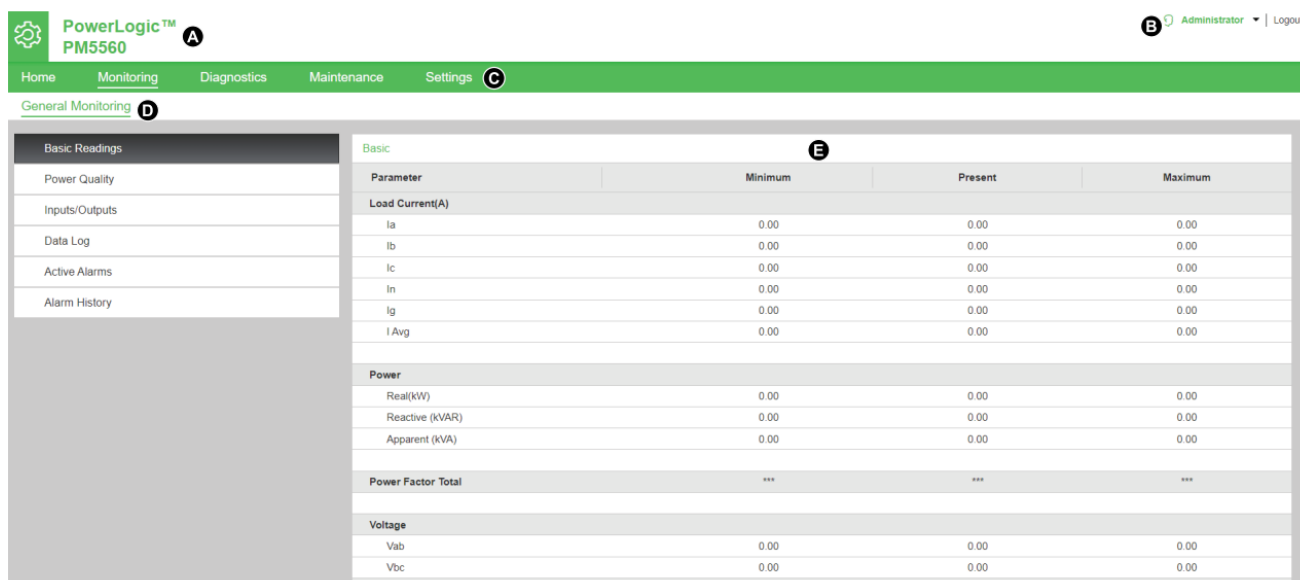


Figura N°3. Modelos de comunicación por cable Ethernet de los medidores.

## CONFIGURACION DE MEDIDORES

- Se realizará la asignación de IPs de los medidores, conectándose individualmente a cada medidor, e ingresando al programa PowerLogic por medio de un navegador, a la vez se realizará la configuración de los medidores según el requerimiento del cliente





PowerLogic™ PM5560

Home Monitoring Diagnostics Maintenance Settings

General Monitoring

Parameter	Minimum	Present	Maximum
<b>Load Current(A)</b>			
Ia	0.00	0.00	0.00
Ib	0.00	0.00	0.00
Ic	0.00	0.00	0.00
In	0.00	0.00	0.00
Ig	0.00	0.00	0.00
I Avg	0.00	0.00	0.00
<b>Power</b>			
Real(kW)	0.00	0.00	0.00
Reactive (kVAR)	0.00	0.00	0.00
Apparent (kVA)	0.00	0.00	0.00
Power Factor Total	xxx	xxx	xxx
<b>Voltage</b>			
Vab	0.00	0.00	0.00
Vbc	0.00	0.00	0.00
Vca	0.00	0.00	0.00

Figura N°4. Modelos de comunicación por cable Ethernet de los medidores.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 10 de 14



## INTEGRACIÓN DE MEDIDORES AL SYSTEM800

- Se realizara el mapeo de variable como muestra la figura N°4 en la columna ID de objeto, se puede visualizar las mucha variables a monitorear desde el SCADA (son algunas de muchas).

ID de objeto	Nombre de objeto	Unidades	COV predeterminado	Descripción
3000	Current - Ph A	A	50	Intensidad de fase 1
3002	Current - Ph B	A	50	Intensidad de fase 2
3004	Current - Ph C	A	50	Intensidad de fase 3
3006	Current - Neutral	A	50	Intensidad de neutro
3008	Current - Ground	A	50	Intensidad a tierra
3010	Current - Avg	A	50	Intensidad media
3012	Current Unb - Ph A	%	20	Desequilibrio de intensidad fase 1
3014	Current Unb - Ph B	%	20	Desequilibrio de intensidad fase 2
3016	Current Unb - Ph C	%	20	Desequilibrio de intensidad fase 3
3018	Current Unb - Worst	%	20	Peor desequilibrio de intensidad
3020	Voltage - A-B	V	10	Tensión 1-2
3022	Voltage - B-C	V	10	Tensión 2-3
3024	Voltage - C-A	V	10	Tensión 3-1
3026	Voltage - Avg L-L	V	10	Tensión L-L media
3028	Voltage - A-N	V	10	Tensión 1-N
3030	Voltage - B-N	V	10	Tensión 2-N
3032	Voltage - C-N	V	10	Tensión 3-N

Figura N°5. Variables con dirección Modbus TCP/IP

- Se realizara el diseño gráfico de los Dashboard.en el system800, propuesto por PK, se enviara al cliente cada avance, para su aprobación asi hasta llegar al producto final.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 11 de 14

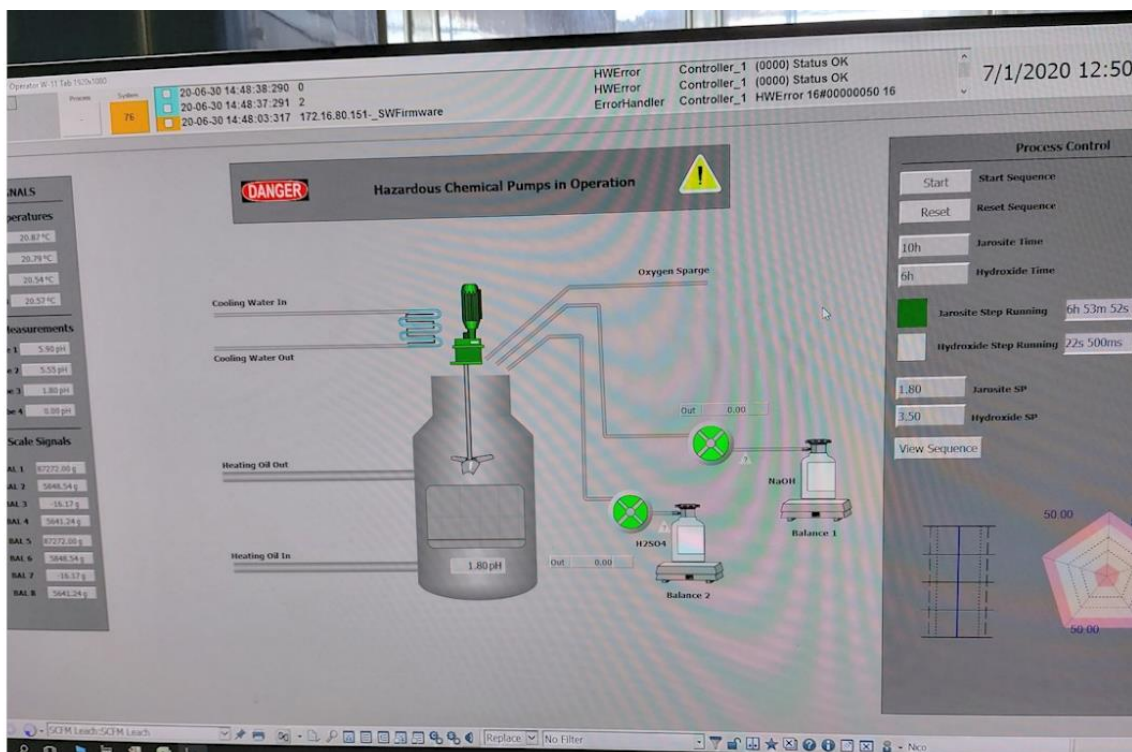


Figura N°6. Diseño de interfaz gráfico en System800.

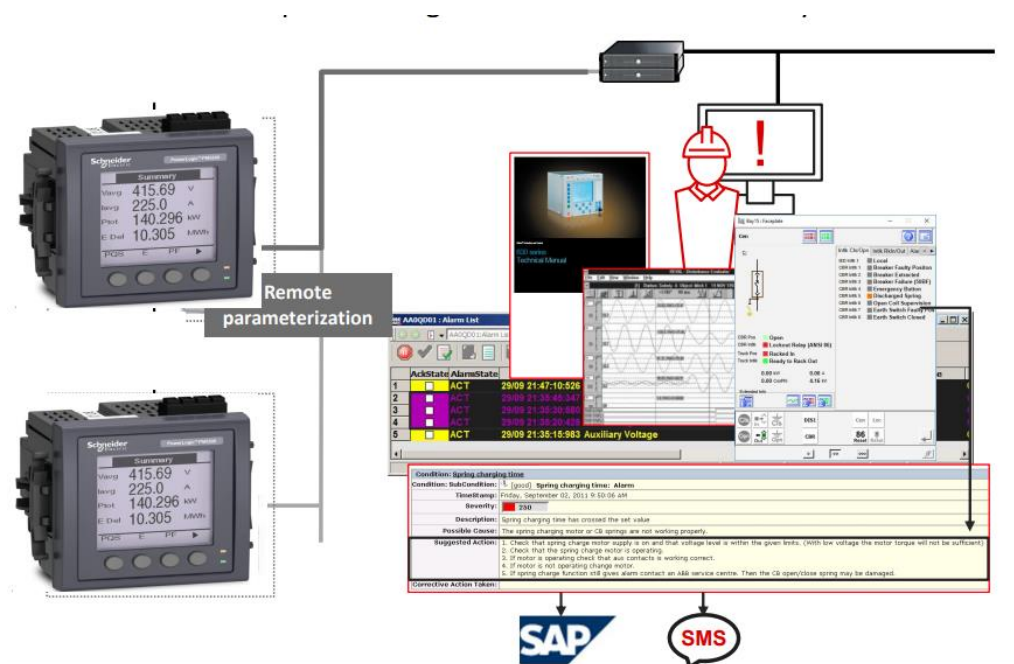




Figura N°7. Arquitectura de comunicación.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 12 de 14

## PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

- Se realizará el pino de IP de los medidores.
- Se realizaran las validación de variables integrados al SCADA, estas pueden ser :
  - Corriente.
  - Voltaje.
  - Frecuencia.
  - Potencia y factor de potencia.
  - Calidad de energía.
- Se realizara el seguimiento y monitoreo de todos los equipos.

### 4.5. TRABAJOS FINALIZANDO EL SERVICIO

- Después de la puesta en marcha se realizara el acompañamiento y seguimiento del sistema.
- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- Elaboración de informe técnico detallado del servicio y entregables.

## 5. 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).

## 6. 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, 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

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 13 de 14

inducciones, así como cursos de seguridad por parte del propietario, los costos generados por estas actividades serán de nuestra responsabilidad.

## 7. PLAN DE CALIDAD.

PK Soluciones S.A.C. elaborará y presentará un plan de gestión de la calidad, este detallará los requisitos del cliente para el servicio a fin de cumplir con todas las necesidades y perspectivas del cliente.

## 8. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

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

- Tiempo de afiliación de personal.
- Fecha de aprobación de gestión de cambio.
- Tiempo de funcionamiento de los tableros eléctricos.
- Tiempo Atmosférico.

## 9. 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.

## 10. 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.

## 11. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 1. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 1. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	1	UNI
2	MULTÍMETRO	1	UNI
3	ROTULADORA	1	UNI

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES E INTEGRACIÓN AL SISTEMA SCADA</b>	CT-PKS-438	Rev. 0	Página: 14 de 14

4	TALADRO ELECTRICO 220VAC	1	UNI
5	REVELADOR DE TENSION	1	UNI
6	PINZA AMPERIMETRICA	1	UNI
7	AMOLADORA	1	UNI

## 12. ENTREGABLES.

La empresa PK SOLUCIONES S.A.C. se compromete a facilitar los siguientes entregables:

En la Tabla 2. Se detalla los entregables con sus respectivos códigos.

TABLA 2. LISTADO DE ENTREGABLES

Nº	Documento	Código de documento	Título
01	Informe técnico	4382023-INF-01 Informe final	INFORME FINAL DEL SERVICIO
02	Plano	4382023-PL-01 Diagrama eléctrico	PLANO DIAGRAMA ELÉCTRICO DE CONEXIÓN
03	Arquitectura	4382023-ARQ-01 Arquitectura de comunicación	ARQUITECTURA DE COMUNICACION
04	Lista de equipos	4382023-LE-01 Lista de Equipos	LISTA DE EQUIPOS IPs

## 13. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo para el presente servicio será de 25 días.

## 14. 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.*