



PROPUESTA TECNICA



FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO

PROYECTO N° CT-PKS-499

DISCIPLINA



ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACION

| CONTROL DE REVISIONES: | | | | | | | |
|------------------------|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------------|
| Rev. | Elaborado | | Revisado | | Fecha | CHK'D | Emitido Para |
| | Iniciales | Firma | Iniciales | Firma | | | |
| 0 | L.L | | H.H | | 28-06-2024 | | Revisión Interna |

| | | | |
|--|--------------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TECNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. B | Página: 2 de 13 |

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. ALCANCE DEL PROYECTO | 3 |
| 1.1. RESUMEN EJECUTIVO..... | 3 |
| 1.2. ANTECEDENTES | 3 |
| 2. OBJETIVO..... | 4 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 3. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN..... | 4 |
| 3.1. METODOLOGÍA DEL PROYECTO..... | 4 |
| 4. ARQUITECTURA DE COMUNICACIÓN | 6 |
| 5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO..... | 7 |
| 5.1 INGENIERÍA | 7 |
| 5.2. INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN..... | 7 |
| 5.3. CANALIZADO Y TENDIDO DE CABLES DE CONTROL Y COMUNICACIONES..... | 9 |
| 5.4. INSTALACIÓN DE TABLEROS..... | 10 |
| 5.5. DESARROLLO EN GROOV EPIC Y SNAP-PAC | 12 |
| 5.6. INSTALACIÓN DEL SCADA IGNITION..... | 13 |
| 5.7. INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA SCADA..... | 13 |
| 5.8. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE VISUALIZACIÓN SCADA..... | 14 |
| 5.9. INSTALACIÓN DEL SISTEMA CCTV | 14 |
| 5.10. PUESTA EN MARCHA | 15 |
| 6. ENTREGABLES | 15 |
| 7. EQUIPO DE TRABAJO | 15 |
| 8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | 15 |
| 9. REQUERIMIENTOS..... | 15 |
| 10. FORMAS DE PAGO..... | 15 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 3 de 13 |

1. ALCANCE DEL PROYECTO

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

PK Soluciones presenta la propuesta técnica del proyecto **"Fases 1A - 1B del Depósito de Relave Filtrado N°6 y Planta de Filtrado"** para la Compañía Minera Condestable (CMC). Este informe detalla los aspectos técnicos para llevar a cabo lo siguiente:

- Instalación de Instrumentos de Medición y Equipos de Control en los siguientes ambientes:
- Canalización y Tendido de Cables de Control y Comunicaciones.
- Instalación de Tableros de control, comunicación, de distribución eléctrica y de paso.
- Programación de Controladores groov EPIC y SNAP-PAC.
- Instalación del SCADA IGNITION.
- Integración y Desarrollo del Sistema SCADA.
- Instalación de un Sistema de Visualización SCADA.
- Instalación del Sistema CCTV.



Estos puntos serán desarrollados dentro de las siguientes áreas:

- Sistema de Bombeo de Relaves hacia Planta de Filtrado
- Filtros de Prensa
- Holding Tanks
- Bombeo de Agua Recuperada
- Bombeo de Agua de Lavado
- 2000 - Área de Floculante
- 1000 - Fajas Transportadoras - 1/2
- 1000 - Fajas Transportadoras - 2/2

1.2. ANTECEDENTES

La **Compañía Minera Condestable (CMC)** se dedica a la explotación, desarrollo y transporte de mineral de cobre y oro. CMC requiere servicios de instrumentación para la "Fases 1A - 1B del Depósito de Relave Filtrado N°6 y Planta de Filtrado".

PK Soluciones es una empresa líder en la implementación de soluciones industriales, utilizando herramientas de instrumentación y electricidad industrial en múltiples sectores

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 4 de 13 |

en Perú y Sudamérica. La propuesta técnica detalla el desarrollo del proyecto y los servicios necesarios para su implementación exitosa, para optimizar la producción y seguridad operativa de CMC.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema integral de automatización y control en las fases 1A y 1B del Depósito de Relave Filtrado N°6 y Planta de Filtrado de la Compañía Minera Condestable (CMC), mediante la instalación de tableros, instrumentos, canalización, tendido de cables, programación de controladores, integración al sistema SCADA y un sistema CCTV, para optimizar la eficiencia operativa y la seguridad del proceso minero.

3. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

3.1. METODOLOGÍA DEL PROYECTO



Para asegurar una gestión eficiente y adaptativa del proyecto "Fases 1A - 1B del Depósito de Relave Filtrado N°6 y Planta de Filtrado", PK Soluciones aplicará la metodología Scrum, una estrategia ágil que facilita la entrega incremental y la mejora continua. La implementación de Scrum se estructurará de la siguiente manera:

3.1.1. Estructura de Scrum

- Sprints: El proyecto se dividirá en ciclos cortos de trabajo llamados sprints, con una duración de 2 a 4 semanas. Cada sprint tendrá objetivos y entregables específicos.
- Product Backlog: Una lista priorizada de todas las tareas necesarias para completar el proyecto, incluyendo la instalación de sensores, programación de controladores y configuración del sistema SCADA.
- Roles del Equipo:
 - Product Owner: Responsable de definir las prioridades y asegurar que el equipo trabaje en las tareas más importantes.
 - Scrum Master: Facilita las reuniones, elimina impedimentos y asegura el cumplimiento de las prácticas de Scrum.
 - Equipo de Desarrollo: Miembros encargados de realizar las tareas del proyecto, como ingenieros y técnicos.

3.1.2. Reuniones Scrum

- Reunión Diaria (Daily Stand-up): Reunión breve diaria donde el equipo discute el progreso, las próximas tareas y cualquier impedimento.

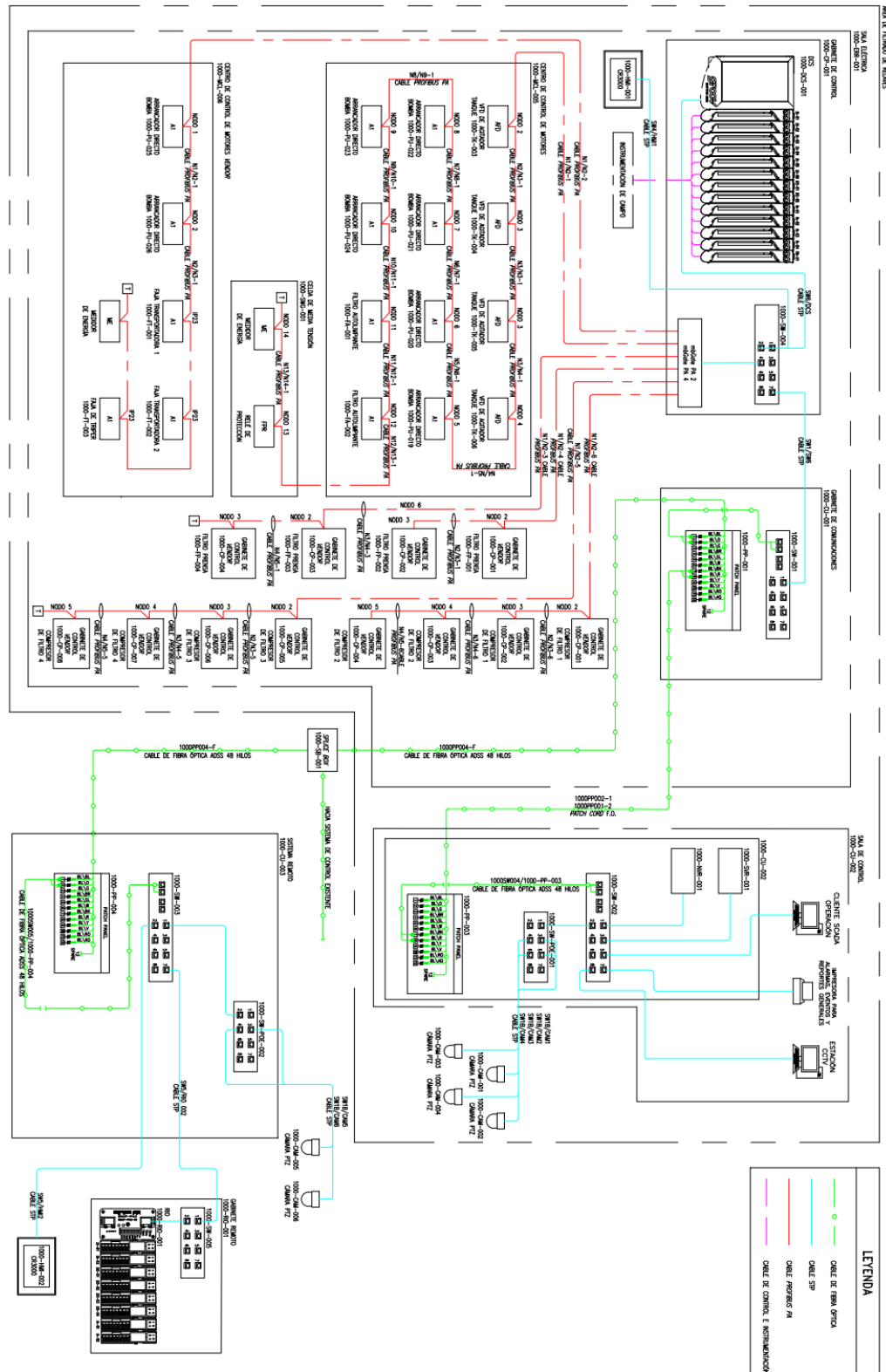
| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 5 de 13 |



- Planificación del Sprint (Sprint Planning): Al inicio de cada sprint, el equipo planifica las tareas que se completarán durante ese periodo.
- Revisión del Sprint (Sprint Review): Al final de cada sprint, el equipo presenta el trabajo completado para recibir feedback de las partes interesadas.
- Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective): Reunión para reflexionar sobre lo que funcionó bien y lo que podría mejorarse en el próximo sprint.

3.1.3. Entrega Incremental y Mejora Continua

- Incrementos Funcionales: Al final de cada sprint, se entregarán incrementos funcionales del proyecto, como la instalación de un grupo de sensores o la configuración de una parte del sistema SCADA.
- Feedback y Adaptación: Utilización del feedback recibido durante las revisiones de sprint para ajustar y mejorar el backlog del producto y los procesos del equipo.

4. ARQUITECTURA DE COMUNICACIÓN



| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 7 de 13 |

5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO



5.1 INGENIERÍA

La ingeniería fue enviada por el cliente y se propuso cambios en algunos equipos y cables.



5.2. INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Se instalará y configurará los instrumentos de medición siguiendo los criterios de instrumentación establecido en la ingeniería. Los instrumentos que se implementarán son los siguientes:

| Lista de Instrumentos Solicitado | Lista de Instrumentos Propuesto |
|--|--|
| transmisor indicador de presión, transmisor integrado, comunicación HART 4 a 20 mA, nema 4x, fluido: relave, estado físico: liquido, conexión a proceso 1/2" NPT (macho) / tipo de montaje con tubería de derivación | Transmisor indicador de presión: Sensor: PMC71B Marca: Endress+Hauser - Fluido: Relave, estado físico: liquido, Tipo de montaje Con tubería de derivación. CON MEMBRANA CERÁMICA -Aprobación: Áreas no peligrosas -Salida: 2 hilos 4-20mA HART -Display; Operación: Pantalla Gráfica con control táctil -Carcasa; Material: Doble compartimiento; Acero Inoxidable 316L -Conexión eléctrica: Rosca NPT1/2, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P -Calibración; Unidad: Rango del Sensor; psi -Conexión al proceso: Brida ASME B16.5, RF NPS 1" CL.150, 316/316L - Sello: FKM -Idioma de Operación: español -Rango del sensor: 4bar/400kPa/60psi relativo para Tag: 1000-PIT-006 1000-PIT-009 -Rango del sensor: 40bar/4MPa/600psi relativo Para Tag: 1000-PIT-304 1000-PIT-334 1000-PIT-404 1000-PIT-434 1000-PIT-106 1000-PIT-115 1000-PIT-206 1000-PIT-215 |
| transmisor indicador de presión, transmisor integrado, comunicación HART 4 a 20 mA, nema 4x, fluido: agua - estado físico: liquido, conexión a proceso 1/2" NPT (macho)/tipo de montaje con tubería de derivación | Transmisor indicador de presión: Cerabar PMP71B Marca: Endress+Hauser - Transmisor integrado, /Tipo de montaje Con tubería de derivación / sin Sello de Diafragma. -Aprobación: Áreas no peligrosas -Salida: 2 hilos 4-20mA HART -Display; Operación: Pantalla Gráfica con control táctil -Carcasa; Material: Doble compartimiento; Acero Inoxidable 316L -Conexión eléctrica: Rosca NPT1/2, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P -Rango del sensor: 10bar/1MPa/150psi relativo -Calibración; Unidad: Rango del Sensor; psi -Conexión al proceso: Rosca ASME B1.20.1, MNPT1/2, agujero, 316L -Material de Membrana; Aplicación: 316L; estándar -Fluido de llenado: Aceite de silicona -Idioma de Operación: español -Fluido: Agua - estado físico: liquido, Rango del sensor: 4bar/400kPa/60psi relativo Para Tag: 1000-PIT-016 1000-PIT-506 -Fluido: Agua - estado físico: liquido, Rango del sensor: 10bar/1MPa/150psi relativo Para Tag: 1000-PIT-517 1000-PIT-545 1000-PIT-555 1000-PIT-565 1000-PIT-575 -Fluido: Aire - estado físico: Gaseoso, 10bar/1MPa/150psi relativo Para Tag: 1000-PIT-302 1000-PIT-332 1000-PIT-402 1000-PIT-432 -Fluido: Agua - estado físico: liquido, Rango del sensor: 40bar/4MPa/600psi relativo ParaTag: 1000-PIT-370 1000-PIT-380 1000-PIT-460 1000-PIT-470 1000-PIT-543 1000-PIT-553 1000-PIT-563 1000-PIT-573 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|---|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 8 de 13 |

| | |
|--|---|
| <p>transmisor indicador de presión diferencial, transmisor integrado, comunicación HART 4 a 20 mA, nema 4x, fluido: agua - estado físico: liquido, conexión a proceso 1/2" NPT (macho)/tipo de montaje: 02 conexiones de 1/2" NPT (macho)</p> | <p>Transmisor indicador de presión diferencial: -Sensor: PMD75B Marca: Endress+Hauser -Aprobación: Áreas no peligrosas -Salida: 2 hilos 4-20mA HART -Display; Operación: Pantalla Gráfica con control táctil -Carcasa; Material: Doble compartimiento; Acero Inoxidable 316L -Conexión eléctrica: Rosca NPT1/2, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P -Tipo de Presión: Diferencial -Rango del sensor: 3bar/300kPa/45psi -Calibración; Unidad: Nominal value; psi -Installation: Línea de impulso horizontal, lado izquierdo alta presión, con ventila lateral -Conexión al proceso: NPT1/4-18 IEC61518 UNF7/16-20, 316L -Material de Membrana: 316L -Fluido de llenado: Aceite de silicona -Sello: PTFE -Idioma de Operación: español -Incluye Manifold de 3 vías - Transmisor integrado, Fluido: Agua - estado físico: liquido, Conexión a proceso 1/2" NPT (macho)/Tipo de montaje: 02 conexiones de 1/2" NPT (macho) Para Tag: 1000-PDIT-014 1000-PDIT-503A 1000-PDIT-503B</p> |
| <p>- Baliza alarma luminosa, señal 120vac/60hz, nema 4x, iluminación en forma de domo de led seleccionable fijo / parpadeante, color rojo, adosado a estructura, discreta (DI), 120 VAC - Bocina, Alarma sonora, Señal 120VAC/60Hz, NEMA 4X, 119 dB / 45 tonos (3 etapas), Adosado a estructura, Discreta (DI), 120 VAC</p> | <p>Bocina / Luminosa Alarma: - Marca: Allen Bradley - Industrial Horn 113 mA / 115 V CA Industrial Horn - Modelo 855H-BCA10ADR4 - 126 dB/10 tonos seleccionables color Rojo, 2 circuitos CC/1 circuito CA. - Configurable.</p> |
| <p>sensor de nivel / transmisor indicador de nivel, tipo radar, transmisor remoto, comunicación HART 4 a 20 mA, nema 4x, medición max. 5 metros. fluido: agua y relave, estado: liquido, alimentación 120vac, configuración del cableado: 4 hilos, conexión eléctrica 1/2" NPT (hembra)</p> | <p>Transmisor indicador de nivel: -Micropilot FMR60B Marca: Endress+Hauser -Aprobación: Áreas no peligrosas -Salida: 2 hilos 4-20mA HART -Display; Operación: Graphic display with touch control -Carcasa; Material: Un solo compartimiento; Plastico -Conexión eléctrica: Rosca NPT1/2", IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P -Temperatura del proceso: -40...130°C -Antena: Drip-off, PTFE 50mm/2" -Conexión al proceso, Superficie de Sellado: Rosca ASME B1.20.1, NPT -Conexión al proceso: MNPT1-1/2, 316L -Sello: FKM Viton GLT -Accesorio incluido: Soporte de montaje ajustable, 316L Para Tag: LE-003 / LIT-003 LE-013 / LIT-013 LE-101 / LIT-101 LE-110 / LIT-110 LE-201 / LIT-201 LE-210 / LIT-210 LE-502 / LIT-502 LE-520 / LIT-520 LE-541 / LIT-541 LE-551 / LIT-551 LE-561 / LIT-561 LE-571 / LIT-571</p> |
| <p>switch de nivel, tipo ultrasónico, transmisor remoto, comunicación HART 4 a 20 mA (opcional), con 02 relés de contacto seco tipo SPDT, nema 4x, discreta (di), 120 VAC, medición max. 5 metros, fluido: agua, estado: liquido</p> | <p>Switch de nivel Tipo ultrasónico: TRANSMISOR FMU90 Marca: Endress+Hauser -Aprobación: Áreas no peligrosas -Aplicación: Control de nivel por medio de bombas alternantes -Carcasa: Policarbonato, IP66 NEMA4x -Operación: Pantalla retroiluminada + botoneras -Alimentación eléctrica: 90-253VAC -Entrada: 1x sensor FDU9x/8x -Salida switch: 3x relay, SPDT -Señal de salida: 1x 0/4-20mA HART</p> |



| | | | |
|--|-------------------|--------|---|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 9 de 13 |

| | |
|--|---|
| | SENSOR Prosonic S FDU91 Marca: Endress+Hauser -Aprobación: Áreas no peligrosas -Conexión a proceso: Rosca ANSI NPT1, PVDF -Longitud de cable: 15m -Medición de Líquidos: 10 m (33 ft), -Medición de Sólidos: 5 m (16 ft) Para Tag: LSH-525 / LSL-525 |
|--|---|

5.3. CANALIZADO Y TENDIDO DE CABLES DE CONTROL Y COMUNICACIONES

Se realizará el tendido y canalizado de los cables de control desde los instrumentos y los equipos de control hasta el groov EPIC y al SNAP-PAC. Además, se conectará los equipos VENDOR y los arrancadores a la red de industrial utilizando conversores de Profibus PA a Modbus TCP. También se conectará el gabinete principal y el gabinete RIO con la red industrial utilizando fibra óptica. Los cables modificados son:

| Cable y Tuberías Solicitado | Cable y Tuberías Propuestas |
|---|---|
| 1 Par + Shield, 16 AWG, Cable tipo PLTC con aislamiento de 300V, 90° C, Tipo UL-13, 2250,1685: Certificado a prueba de flama, con chaqueta de PVC, de acción retardada ante el fuego | CABLE DE INSTRUMENTACIÓN 1X2X16AWG, 300V, UL, MARCA LAKE CABLE (02 TRAMOS: 3000-600 METROS) |
| 12 (1 Pr #16AWG) + Shd, Cable tipo PLTC con aislamiento de 300V, 90° C, Tipo UL | CABLE INSTRUMENTACIÓN APANTALLADO 12X2X16AWG 300V 90C MARCA LAKE CABLE |
| 8 (1 Pr #16AWG) + Shd, Cable tipo PLTC con aislamiento de 300V, 90° C, Tipo UL | CABLE INSTRU.APANT.8X2X16AWG 300V 90C LIBRE HALOG.UL, MARCA LAKE CABLE |
| Cable de alimentación, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, UL, temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (2C + GND x 10AWG) | CABLE RZ1-K 3G6MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA LIBRE DE HALÓGENO COLOR NEGRO 90°C, 0.6/1KV, MARCA ASCABLE |
| Cable de alimentación, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, UL, temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (2C + GND x 12AWG) | CABLE RV-K 3G4MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA PVC COLOR NEGRO, 90°C, 0.6/1KV, MARCA TOP CABLE |
| Cable de alimentación, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, UL, temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (2C + GND x 14AWG) | CABLE RV-K 3G2.5MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA PVC COLOR NEGRO, 90°C, 0.6/1KV, MARCA ASCABLE |
| Cable de control, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, Temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (3C x 14AWG) | CABLE RV-K 3G2.5MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA PVC COLOR NEGRO, 90°C, 0.6/1KV, MARCA MIGUELEZ (03 TRAMOS: 4650-4650-1000 METROS) |
| Cable de control, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, Temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (7C x 14AWG) | CABLE RV-K 7G2.5MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA PVC COLOR NEGRO, 90°C, 0.6/1KV, MARCA MIGUELEZ |
| Cable de control, multiconductor de cobre más cable de tierra, tipo THHW-LS, Temperatura de operación 90 °C, aislamiento XLPE, cubierta PVC FR. Tensión máxima de operación 600V. (9C x 14AWG) | CABLE RZ1-K 10G2.5MM2, COBRE FLEXIBLE CLASE 5, XLPE, CHAQUETA LIBRE DE HALÓGENO COLOR NEGRO, 90°C, 0.6/1KV, MARCA MIGUELEZ |
| Cable Fibra Optica Monomodo, tipo ADSS, de 24 hilos | CABLE FO MONOMODO ADSS 24 Fibras G652D Span=100m, YOFC |
| Cable Profibus PA, conductor de cobre electrolítico recocido desnudo, 2 conductores + 2 rellenos plásticos, con cinta de poliéster al conjunto, cobertura interior de | CABLE PROFIBUS PA/FIELDBUS 1X2X18AWG, NARAN.LIB HALOG.UL, RAMCRO |



| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PPS-499 | Rev. 0 | Página: 10 de 13 |

policloruro de vinilo PVC tipo DMW color violeta, pantalla cinta de aluminio + trenza de cobre, armadura de malla de acero galvanizado (1 P x 22 AWG).



5.4. INSTALACIÓN DE TABLEROS

Se armarán los tableros de control, comunicaciones, junction box, de distribución y UPS siguiendo lo descrito en la hoja de datos de la ingeniería. Estos tableros armados se colocarán en los puntos descritos en la ingeniería provista por CMC. Los tableros que se instalarán son:

| Tablero Solicitado | Tablero Propuesto |
|---|--|
| Gabinete de Control 1000-CP-001: - 01 tablero de metálico Auto soportado 1200x2100x600 mm, NEMA 12. - 01 control Logix con redundancia. - 01 rack 1756-A10 - 05 fuentes de alimentación 120VAC/60Hz - 05 módulo de comunicación ethernet/IP 1756-EN2TR. - 03 módulo de comunicación profibus MVI56-PDPMV1. - 08 módulos de entrada discretos 1756-IA16I - 03 módulos de salida discretos 1756-OW16I - 06 módulos de entradas analógicas 1756-IF16IH - 01 módulos de salidas analógicas 1756-OF8H - 02 switch ethernet con 8 puertos cobre RJ45 - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. | Gabinete de Control 1000-CP-001: - 01 tablero de metálico Rittal Auto soportado 1200x2000x600 mm, NEMA 12. - 01 luminaria de 7W. - 02 ventilador 230/250 m3/h. - 01 switch ethernet 8 puertos RJ45 STRATIX 2000 - 01 groov EPIC PR2, memoria expandida (incluye fuente, chasis de 16 racks). - 08 módulos I/O digitales GRV-IDC-24, GRV-ODCSRC-24. - 04 módulos I/O analógicas GRV-IV-24, GRV-OVMAILP-8. - 01 convertidor PA a Modbus TCP mbGate PA 2. - 01 convertidor PA a Modbus TCP mbGate PA 4. - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. |
| Gabinete de comunicaciones 1000-CU-001/2: - 01 tablero de metálico Auto soportado 800x2100x400 mm, NEMA 4X. - 01 fuente de alimentación de 24VDC 5A. - 02 Switch administrable 2 puertos FO y 8 puertos de cobre RJ45. - 02 Patch panel de 24 puertos de fibra - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. Incluye barras a tierra aisladas y barra de general de gabinete. | Gabinete de comunicaciones 1000-CU-001/2: - 01 tablero metálico Rittal Auto soportado 800x2000x600 mm, NEMA 12. - 01 luminaria de 7W. - 02 ventilador 230/250 m3/h - 01 switch de control de 02 módulos de fibra óptica y 08 puertos de RJ45. - 01 ordenador y patch panel para 24 conectores F.O. - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. Incluye barras a tierra aisladas y barra de general de gabinete. |
| Gabinete de comunicaciones 1000-CU-003: - 01 tablero de metálico Auto soportado 800x2100x400 mm, NEMA 4X. - 01 fuente de alimentación de 24VDC 5A. - 02 Switch administrable 2 puertos FO y 8 puertos de cobre RJ45. - 02 Patch panel de 24 puertos de fibra - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. Incluye barras a tierra aisladas y barra de general de gabinete. | Sistema comunicaciones 1000-CU-003: - 01 tablero metálico Rittal Auto soportado 800x2100x400 mm, NEMA 12. - 01 luminaria de 7W. - 02 ventilador 230/250 m3/h - 01 switch de control de 04 módulos de fibra óptica y 08 puertos de RJ45. - 01 ordenador y patch panel para 24 conectores F.O. - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. Incluye barras a tierra aisladas y barra de general de gabinete. |

| | | | |
|--|-------------------|--------|---|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 11 de 13 |



| | |
|--|--|
| <p>Gabinete remoto 1000-RIO-001:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero metálico adosado 800x1200x400 mm, NEMA 4 - 01 controlador allen bradley - 01 rack 1756-A10 - 01 módulo de comunicación ethernet I/P 1756-EN2TR - 01 módulo de comunicación profibus MVI56-PDPMV1 - 02 módulos de entradas discretas 1756-IA16I - 01 módulo de salida discreta 1756-OW16I - 01 módulo de entrada analógica 1756-IF16IH - 02 switch ethernet con 8 puertos cobre RJ45 - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. | <p>Gabinete remoto 1000-RIO-001:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero metálico Rittal adosado 800x1200x400 mm, NEMA 4 - 01 luminaria de 4W. - 02 ventilador 230/250 m3/h - 01 SNAP-PAC-R1 (incluye fuente, chasis de 12 racks), - 02 SNAP-AIMA-8 - 02 SNAP-IAC-16 - 04 SNAP-OAC-5 - 01 switch ethernet 8 puertos RJ45 - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. |
| <p>Gabinete HMI 1000-HMI-001/2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero adosado NEMA 4X 600x600x400. - 01 HMI con pantalla Táctil de 12.1". - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. | <p>Gabinete HMI 1000-HMI-001/2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero adosado NEMA 4X 600x600x400. - 01 HMI Red Lion CR3000 10.4" - 01 alimentación eléctrica 24VDC 5A. - Equipamiento con rieles, canaletas internas, separadores e identificador de grupo, bornera fusible y accesorios de montaje. |
| <p>Tablero de distribución 1000-TDI-001:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x800x210 mm, NEMA 4X - 24 borneras para 14 AWG - Barra de cobre aislada puesta a tierra - Barra de cobre no aislada puesta a tierra | <p>1000-TDI-001/3: - 01 Tablero de acero inoxidable 600x760x210 mm, NEMA 4X, luminaria de 5W. TDI 1: 8 llaves de derivacion y 1 llave principal de 2x140A TDI 2: 11 llaves de 2x2A y 1 llave principal de 2x32A - Equipamiento con circuit breaker, power buses, rieles, identificador de equipos y accesorios de montaje. Con borneras para L, N y G.</p> |
| <p>Tablero de distribución 1000-TDI-002:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x1000x210 mm, NEMA 4X. - 96 borneras para 14 AWG - Barra de cobre aislada puesta a tierra - Barra de cobre no aislada puesta a tierra | <p>1000-TDI-002: - 01 Tablero de acero inoxidable 600x600x210 mm, NEMA 4X, luminaria de 4W. -29 llaves 2x2A y 1 llaves principal 2x32A - Equipamiento con circuit breaker, power buses, rieles, identificador de equipos y accesorios de montaje. Con borneras para L, N y G.</p> |
| <p>Tablero de distribución 1000-TDI-003:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x600x210 mm, NEMA 4X. - 36 borneras para 14 AWG - Barra de cobre aislada puesta a tierra - Barra de cobre no aislada puesta a tierra | <p>1000-TDI-001/3: - 01 Tablero de acero inoxidable 600x760x210 mm, NEMA 4X, luminaria de 5W. TDI 1: 8 llaves de derivacion y 1 llave principal de 2x140A TDI 2: 11 llaves de 2x2A y 1 llave principal de 2x32A - Equipamiento con circuit breaker, power buses, rieles, identificador de equipos y accesorios de montaje. Con borneras para L, N y G.</p> |
| <p>Tablero de distribución 1000-TBC-001/002/003:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x800x300 mm, NEMA 4X. - TBC-001: 144 borneras 16 AWG - TBC-002: 72 borneras 16 AWG - TBC-003: 72 borneras 16 AWG - barra puesta a tierra <p>Tablero de distribución 1000-TBC-005:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x600x300 mm, NEMA 4X. - TBC-004: 36 borneras 16 AWG - TBC-005: 36 borneras 16 AWG - barra puesta a tierra | <p>TBC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero inoxidable 600x760x210 mm, NEMA 4X. - Borneras de paso phoenix compact. - Equipamiento con bornera fusible, rieles, Barra a tierra, identificador de equipos y accesorios de montaje. <p>Para tableros:</p> <p>1000-TBC-001 I 1000-TBC-002 I 1000-TBC-003 I I 1000-TBC-004 I 1000-TBC-005 I 1000-TBJ-001 I 1000-TBJ-002 I 1000-TBJ-003</p> |
| <p>Tablero de distribución 1000-TBJ-001/002/003:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero 600x800x300 mm, NEMA 4X. - TBJ-001: 144 borneras 16 AWG (36 fusibles) - TBJ-002: 42 borneras 16 AWG (14 fusibles) - TBJ-003: 42 borneras 16 AWG (14 fusibles) - barra puesta a tierra | <p>Tablero Junction Box: 1000-TBJ-001</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Tablero de acero inoxidable 7600x7600x300 mm, NEMA 4X. - 144 Borneras de paso y 48 portafusibles phoenix compact. Equipamiento con bornera fusible, rieles, Barra a tierra, identificador de equipos y accesorios de montaje. |

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  COMPAÑÍA MINERA CONDESTABLE S.A. |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 12 de 13 |

| | |
|--|--|
| | Tablero Junction Box: 1000-TBJ-002 I 1000-TBJ-003 - 01 Tablero de acero inoxidable 7600x7600x300 mm, NEMA 4X. -42 Borneras de paso y 14 portafusibles phoenix compact. Equipamiento con bornera fusible, rieles, Barra a tierra, identificador de equipos y accesorios de montaje. |
| Tablero 1000-UPS-001 - 01 Tablero de acero auto soportado 1500x1200x800 mm, NEMA 4. - 01 UPS 15KVA, 1 fase, 230 VAC/60Hz - Banco de baterías tipo gel, sellado, libre de mantenimiento, NEMA 12 - 01 transformador 18 KVA, primario 230VAC, secundario 120VAC - 45 minutos de autonomía | 1000-UPS-001: - 01 Tablero Auto soportado 1500x1200x800, NEMA 4. - UPS de 10 KVA, 60Hz. Marca: APC - Modelo: SRTG10KXLI - Máx. Capacidad utilizada - Voltaje de entrada principal 230 v - Otro voltaje de entrada 220v - 240v - Voltaje de salida principal 230 v - Otro voltaje de salida 220v - 240v - Potencia nominal en w 10.000 vatios - Potencia nominal en va 10000va - Baterías con autonomía de 45 min, NEMA 12. - 01 Transformador 20KVA 230VAC/600VAC Seco – Factor K Potencia: 20 kVA Eficiencia: Mayor a 98% Factor de aislamiento: K-1; K-4; K-13; K-20 Material de fabricación: Cobre o aluminio Normas de fabricación: IEC-76 / ITINTEC 370.002 - Equipamiento con bornera fusible, rieles, Barra a tierra, identificador de equipos y accesorios de montaje. |
| Tablero 1000-UPS-002 - 01 Tablero de acero auto soportado 1500x1200x800 mm, NEMA 4. - 01 UPS 4KVA, 1 fase, 230 VAC/60Hz - Banco de baterías tipo gel, sellado, libre de mantenimiento, NEMA 12 - 01 transformador 5 KVA, primario 230VAC, secundario 120VAC - 45 minutos de autonomía | 1000-UPS-002: - 01 Tablero Auto soportado 1500x1200x800, NEMA 4. - UPS de 3 KVA, 60Hz. Marca: APC - Modelo: SRTG10KXLI - Máx. Capacidad utilizada - Voltaje de entrada principal 230 v - Otro voltaje de entrada 220v - 240v - Voltaje de salida principal 230 v - Otro voltaje de salida 220v - 240v - Potencia nominal en w 10.000 vatios - Potencia nominal en va 10000va - Baterías con autonomía de 45 min, NEMA 12. - 01 Transformador 20KVA 230VAC/600VAC Seco – Factor K Potencia: 5 kVA Eficiencia: Mayor a 98% Factor de aislamiento: K-1; K-4; K-13; K-20 Material de fabricación: Cobre o aluminio Normas de fabricación: IEC-76 / ITINTEC 370.002 - Equipamiento con bornera fusible, rieles, Barra a tierra, identificador de equipos y accesorios de montaje. |

5.5. DESARROLLO EN GROOV EPIC Y SNAP-PAC

La recolección de las variables de los instrumentos de campo y los equipos de control, gabinete de control VENDOR, VDF, arrancadores, medidores de energía y demás áreas utilizando el groov EPIC y el SNAP-PAC. Se utilizará protocolos de comunicación industriales Modbus TCP, HART y Profibus PA convertido a Modbus TCP. Además, el control de todo el proceso se llevará a cabo desde el groov EPIC. Se desarrollará lo siguiente:

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 13 de 13 |

- Groov EPIC: Se programará para recolectar los datos de todas las etapas del proceso y realizar el control automático y manual de los diferentes equipos en campo utilizando protocolos de comunicación HART y Modbus.
- SNAP-PAC: Se programará como un concentrador de señales que recolectará datos de todos los sensores de su área por cable duro y los enviará al groov EPIC para su procesamiento utilizando la red industrial.

5.6. INSTALACIÓN DEL SCADA IGNITION

Ignition es un sistema SCADA modular, escalable y moderno que potencia el control, la visualización, el seguimiento y el análisis de toda la data sin límites. Se instalará y configurará Ignition con sus respectivos módulos en el servidor provisto por CMC. Se instalará los siguientes módulos:



- Ignition Platform: permite integrar tags ilimitados, desarrollar proyectos y conectarse con la mayoría de PLC del mercado y base de datos.
- Perspective Module Unlimited: permite desarrollar y desplegar visualizaciones web en ordenadores, dispositivos móviles o cualquier buscador web sin límite de pantallas o visualizaciones.
- Alarm Notification Module: permite el desarrollo de alarmas, notificaciones y envío de correos electrónicos.
- SQL Bridge Module: facilita la integración, sincronización y almacenamiento de base de datos SQL y datos OPC.
- Tag Historian Module: facilita el almacenamiento de data histórica en la base de datos utilizando tags de fácil acceso.
- Reporting Module: permite el diseño de reportes dinámicos personalizados en PDF.

Estos módulos cubren todos los aspectos necesarios para un optimo funcionamiento del sistema SCADA.

5.7. INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA SCADA

Se integrarán todas las variables de medición, control y estado desde los controladores groov EPIC y SNAP-PAC al sistema SCADA Ignition. Se desarrollarán pantallas de visualización de alto impacto para el proceso, y todas las variables se almacenarán en la base de datos provista por TI. Las pantallas de visualización abarcarán cada uno de los procesos contemplados en el alcance del proyecto, indicando el estado y las alarmas correspondientes. La distribución de las pantallas será la siguiente:

- Pantalla Principal: Mostrará una vista general de todo el proceso e indicará las variables más importantes y las alarmas generales del sistema.
- Pantalla de Proceso: Mostrará un proceso específico en detalle. Incluirá todas las variables asociadas a ese proceso, permitiendo un monitoreo detallado.
- Pantalla de Control: Mostrará las variables de un subsistema específico y permitirá el control del proceso desde el SCADA, facilitando ajustes y operaciones manuales.

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 14 de 13 |

- Pantalla de Alarmas: Presentará todas las alarmas del proceso e indicará las condiciones anómalas y eventos críticos en tiempo real, permitiendo una respuesta rápida y efectiva.

Las pantallas requeridas para el control y visualización del proceso se replicarán en los HMI-001 y HMI-002 que estarán conectados al SCADA IGNITION mediante la red industrial.

5.8. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE VISUALIZACIÓN SCADA



Se instalará un sistema de visualización SCADA en el cuarto de control donde se realizará la supervisión y control del proceso de manera remota y en tiempo real. El equipo se conectará al sistema SCADA IGNITION utilizando el gabinete de red 1000-CU-002 y la red TI provista por CMC, el equipo contará con un ordenador con cuatro (04) pantallas, un teléfono IP y una impresora para imprimir informes. El equipo que se instalará es:

| Tablero | Cant. |
|--|-------|
| Ordenador para supervisión SCADA - 01 Ordenador PC HP ProDesk 400 G9 SFF, Intel Core i7-13700, 16GB DDR4-3200 MHz, Unidad SSD de 1TB PCIe NVMe M.2. - 01 Tarjeta de Video NVidia Quadro P1000 de 4GB GDDR 5. - 04 Monitores gaming LCD LG UltraGear 32GP750-B. - 01 Rack para 04 pantallas. - Mouse y teclado inalámbrico Logitech MK270. - 01 Impresora Multifuncional HP Smart Tank 580. - 01 Teléfono IP Fanvil X3SP. | 1 |

5.9. INSTALACIÓN DEL SISTEMA CCTV

Se instalará un sistema CCTV que contará con un sistema de seis (06) cámaras tipo PTZ de alta definición distribuidas en toda el área del proceso; además, se implementará un puesto de observación en la sala principal que consta de un ordenador con cuatro (04) monitores y un recorder. Los equipos que se instalarán son:

| Tablero | Cant. |
|--|-------|
| Sistema CCTV - 01 Ordenador PC HP ProDesk 400 G9 SFF, Intel Core i7-13700, 16GB DDR4-3200 MHz, Unidad SSD de 1TB PCIe NVMe M.2. - 01 Tarjeta de Video NVidia Quadro P1000 de 4GB GDDR 5. - 04 Monitores gaming LCD LG UltraGear 32GP750-B. - 01 Rack para 04 pantallas. - 01 NVR HIKVISION DS-7608NI-Q1 con 4TB de disco duro WD purple. - 02 100M 58W 250M Switch No Administrable, 8 ports 10/100 puertos Ethernet Base-TX, POE BUDGET 58W - Mouse y teclado inalámbrico Logitech MK270. - Joystick inalámbrico HK-DS1200KI - Incluye software CCTV HikCentral Professional. | 1 |
| Cámara CCTV - 01 Cámara domo PTZ HIKVISION DS2DE4425IW-DE, IP66 - 01 Soporte metálico para poste | 6 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 15 de 13 |

5.10. PUESTA EN MARCHA

Se realizará diversas pruebas durante el desarrollo y antes de culminar el proyecto que constará de los siguientes puntos.

- Validación de cada señal.
- Mediciones de los sensores en tiempo real.
- Monitoreo de señales.
- Acompañamiento en el funcionamiento del sistema.

6. ENTREGABLES

Informe Final

Incluye lo siguiente:

- Arquitectura segura y detallada de la solución
- Manual de usuario.
- Planos eléctricos si requiere.
- Backup de configuraciones de equipos.

7. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo técnico está conformado por:

- 01 ingeniero Residente.
- 01 ingeniero de Seguridad.
- 01 ingenieros de Aplicaciones.
- 01 ingeniero Instrumentista.
- 06 técnicos Soldadores /Mecánicos.
- 06 técnicos Electricista.
- 04 técnicos Instrumentista.
- 02 andamios.

8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución para el siguiente servicio es de 90 días laborables. Régimen laboral 48 horas semanales.



9. REQUERIMIENTOS

Para la correcta ejecución del servicio se requieren las siguientes facilidades:

- Se requiere el uso de grúa para traslado de materiales de ser necesario.

10. FORMAS DE PAGO

El pago por el presente servicio se realizará de la siguiente manera:

| | | | |
|--|-------------------|--------|--|
|  | PROPUESTA TÉCNICA | |  |
| FASES 1A - 1B DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO N°6 Y PLANTA DE FILTRADO | CT-PKS-499 | Rev. 0 | Página: 16 de 13 |

- Factura a treinta (60) días posteriores a la firma del acta de conformidad y valorización mensual.

FIN DEL DOCUMENTO