



---

# PROPUESTA TÉCNICA

---

## MONTAJE DE SENSORES DE TEMPERATURA EN MOLINOS

PROYECTO N° CT-PKS-398

CONTROL DE REVISIONES:							
Rev.	Elaborado		Revisado		Fecha	CHK'D	Emitido Para
	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma			
A	J. C.		H. H.		13-01-2023		Revisión Interna

## TABLA DE CONTENIDO



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

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTA DE SUMINISTROS POR PARTE DE S.M.E.B.....	2
TABLA 2. CUADRO DE INTERVENCIÓN DE LOS MOLINOS.....	5
TABLA 3. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	10
TABLA 4. CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES.....	11
TABLA 5. LISTADO DE ENTREGABLES.....	13

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1 REFERENCIA DE PREPARACIÓN DE TABLERO JUNCTION BOXES.....	6
FIGURA N° 2. DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE TRANSMISOR RAYTEK.....	8
FIGURA N° 3. TRANSMISOR RAYTEK MODELO RAYM3 COMM 2210309.....	8

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 2 de 13

## 1. INTRODUCCION.

La Empresa requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de "MONTAJE DE SENSORES DE TEMPERATURA EN MOLINOS", en adelante el "Servicio", en la unidad minera Sociedad Minera El Brocal en la planta 1, dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos.

## 2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

Fabricación de soportería y montaje de 18 tableros Junction Boxes para transmisor Raytek lado carga y descarga en cada molino.  
Suministro de 18 tableros INOX 150mm x 150mm x 210mm.  
Habilitación de acometida y montaje de sensor de temperatura en trunnion lado carga y descarga de molinos.  
Canalizado, tendido de cable y conexiónado de instrumentos hacia el tablero RIO de molienda 0310-RIO-001.  
Habilitación de 12 cuerpos de andamios para montaje de sensores y canalizado  
Conexiónado, habilitación y validación de lectura de transmisores de temperatura en el RIO de molienda.

## 3. ALCANCE DEL SERVICIO.

Para la ejecución de este servicio "MONTAJE DE SENSORES DE TEMPERATURA EN MOLINOS"

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:



### I. Suministro de 18 tableros 150mm x 150mm x 210mm.

a. Movilización de material en el punto de trabajo

- Controlar los ventiladores, cuando se active la alarma de incendio los ventiladores extraen el aire (invertir sentido de giro).
- 

TABLA 1. LISTA DE SUMINISTROS POR PARTE DE S.M.E.B.

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	Sensores de temperatura	18	UNI

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 3 de 13

2	Transmisores de Raytek	18	UNI
3	Cable de instrumentación 3x2.5mm2	18	UNI

#### 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:

- |                                  |    |
|----------------------------------|----|
| • Ingeniero Residente.           | 01 |
| • Ingeniero de seguridad         | 01 |
| • Ingeniero supervisor operativo | 01 |
| • Técnico Electricista           | 06 |
| • Operario andamiero             | 02 |
| • Operario soldador              | 04 |
| • Ayudante de soldador           | 04 |

Nota:



- El costo de EPP para cada personal está incluido en el costo por personal en la "PROPUESTA ECONÓMICA".
- Se considera dos días y medio de trabajo de ingeniero de seguridad para la elaboración de la gestión de seguridad.
- Se considera tres días antes del servicio y un día post de trabajo del ingeniero residente para coordinaciones con el cliente, Visita técnica, elaboración de cronograma, la elaboración de los informes y otros entregables.

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.

#### 5. PLAN DE TRABAJO

Las siguientes actividades se realizarán durante las paradas programadas de mantenimiento.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 4 de 13

## 5.1. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Instrucciones importantes durante el "Servicio".

- Durante la ejecución del servicio se hará uso de EPPs, manta ignífuga, se tendrá cerca kit de primeros auxilios, kit antiderrame y extintor.
- El armado y desarmado será realizado por personal calificado.
- En los trabajos en caliente se tendrá un vigía.
- 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.

## 5.2. TRABAJO PREVIO



- 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.
- Se realizará toda la gestión de compra de equipos y materiales a ser suministrados por parte de PK Soluciones. Coordinaciones para movilización de personal y entrega de EPP.

### I. Suministro de 18 tableros de 150mm x 150mm x 210mm.

- Movilización de material
  - Se movilizará los 18 tablero de 150mm x 150mm x 210mm.
  - Coordinará ingreso de material y andamios.
  - Se ingresará y trasladará a la zona de trabajo.

### II. Fabricación de soportería de 18 tableros Junction Boxes y canalizado de los 18 sensores.

- Fabricación de soporte de tablero Junction boxes.
  - Se fabricará soporte de tablero con ángulo de 2x2", se cortará los ángulos, lijará con amoladora y será sodado todo el soporte.
  - Se pintará el soporte de tablero con anticorrosivo, pintura epóxica y pintura de acabado.
  - Se montará los 18 soporte de los tableros Junction Boxes, se soldará en la estructura metálica, se pintará los puntos de unión con anticorrosivo, pintura epóxica y pintura de acabado.
- Armado de andamio en zona de carga y la zona de llegada de bandeja.
  - Se trasladará los 6 cuerpos de andamio en el piso de inferior de la zona de carga de los molinos.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 5 de 13

- Se trasladará los 6 cuerpos de andamio en zona de la llegada de la bandeja al tablero RIO.
- Se armará los andamios, se señalizará el estado del andamio (en proceso de armado o andamio armado) y señalizará el área el andamio.
- c. Montaje de soportes y tendido de tubería conduit desde caja Junction a tablero RIO.
  - Se fabricará soportes de tubería conduit RGS de ¾" con ángulos de 1x1", se lijará el soporte y se pintará con anticorrosivo, pintura epóxica y pintura de acabado.
  - Se montará soportes de tubería conduit RGS de ¾", para ello se hará uso de los andamios.
  - Se tenderá tubería conduit RGS ¾" desde bandeja a los tableros Junction Boxes, en el recorrido se usará caja conduit RGS y se montará la tubería con abrazaderas sujetas en riel unistrut.
  - En punto donde no se tenga bandeja, se tenderá tubería conduit RGS ¾" desde tablero RIO hacia tablero Junction Boxes, se perforará el tablero RIO para el montaje de la tubería conduit RGS ¾", se tendrá que realizar el bloqueo de energía para la intervención en el tablero RIO.



### 5.3. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

#### III. Instalación de 18 sensores, montaje 18 transmisores de temperatura y montaje de 18 tableros Junction Boxes en los 9 molinos.

- a. Montaje de sensores en trunnion lado carga y descarga de molinos.
  - Se trabajará con dos grupos con el objetivo de intervenir en dos molinos por día, a su vez el grupo se divide en dos frentes, un frente montará en el lado carga del molino y el otro frente en lado descarga del molino.

TABLA 2. CUADRO DE INTERVENCIÓN DE LOS MOLINOS.

N°	Día	Molino intervenido
01	Día 1	MOLINO 7x12 0310-ML-002 & MOLINO 7x12 0310-ML-003

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 6 de 13

02	Día 2	MOLINO 7x12 0310-ML-001 & MOLINO 7x12 0310-ML-004
03	Día 3	MOLINO 8x8 0310-ML-007 & MOLINO 8x8 0310-ML-011
04	Día 4	MOLINO 8x10 0410-ML-010 & MOLINO 8x10 0410-ML-009
05	Día 5	MOLINO 8x10 0410-ML-011

- Se montará los 18 sensores.
- Se prepara los 18 tableros Junction Boxes, se montará borneras, montará canaleta, montará riel din, se perforará por la parte inferior para el canalizado, se pasará macho para el montaje del transmisor raytek.

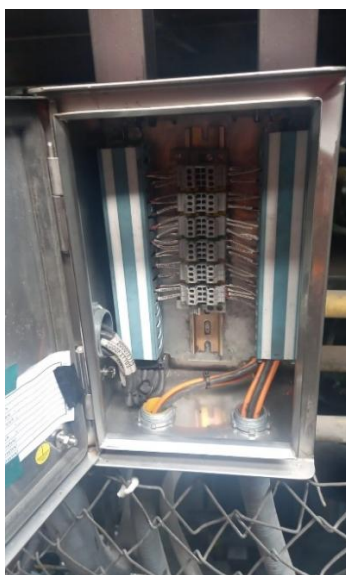




Figura N° 1 Referencia de preparación de tablero Junction Boxes.

- Se montará los 18 tableros Junction Boxes, se perforará el soporte, para fijar el tablero por medio de 4 pernos.
  - Se montará los 18 transmisores Raytek, se sujetará por medio de dos pernos en la base del tablero Junction Box.
- b. Canalizado de sensor a caja Junction.
- Se fabricará y montará la soportería para la llegada de tubería a los sensores, se pintará con galvanox los puntos de unión.
  - Se tenderá tubería flexible de ¾" en los tramos necesarios, la llegada a los sensores será por tubería flexible de ¾" o ½", la tubería flexible

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 7 de 13

se separa unos 5cm del sensor, esto se deja por motivo de mantenimiento práctico.

c. Tendido de cable para los sensores.

- Se tenderá cable desde los bornes del tablero RIO hacia la caja Junction box de lado carga y descarga de cada molino, esta conexión del tablero RIO será como el plano "3982023-0310-PL-Plano eléctrico". Se realizará el rotulado de los cables y de cada hilo del cable de instrumentación.
- Se tenderá cable desde el tablero Junction Boxes hacia los sensores en lado carga y descarga de cada molino, el conexionado en el tablero Junction Boxes será por las borneras montadas, se rotulará la entrada y salida de las borneras, para se usará dos tipos de cartuchos.



d. Conexionado de sensor y transmisor.

- Conexión de transmisor Raytek, el transmisor tiene los siguientes bornes, tiene un cable de 4 hilos el cual se conecta al sensor, se conectará de los bornes del transmisor al tablero RIO, se envía una señal en mA por ello usamos el borne OUT2.

siguiente conexión en la caja del transmisor RAYTEK.

<input type="checkbox"/>	Borne WHITE	con	white (cable del sensor)
<input type="checkbox"/>	BORNE YELLOW	con	yellow (cable del sensor)
<input type="checkbox"/>	BORNE GREEN	con	green (cable del sensor)
<input type="checkbox"/>	BORNE BROWN	con	brown (cable del sensor)
<input type="checkbox"/>	BORNE FTC1		
<input type="checkbox"/>	BORNE FTC2		
<input type="checkbox"/>	BORNE FTC3		
<input type="checkbox"/>	BORNE GND		
<input type="checkbox"/>	BORNE TC		
<input type="checkbox"/>	Borne OUT1		
<input type="checkbox"/>	Borne OUT2	con	señal (cable rojo, hacia RIO)
<input type="checkbox"/>	Borne RELAY		
<input type="checkbox"/>	Borne RELAY		
<input type="checkbox"/>	Borne +8-32v	con	+24VDC (cable blanco, hacia RIO)
<input type="checkbox"/>	Borne GND	con	-0VDC (cable negro, hacia RIO)



	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 8 de 13

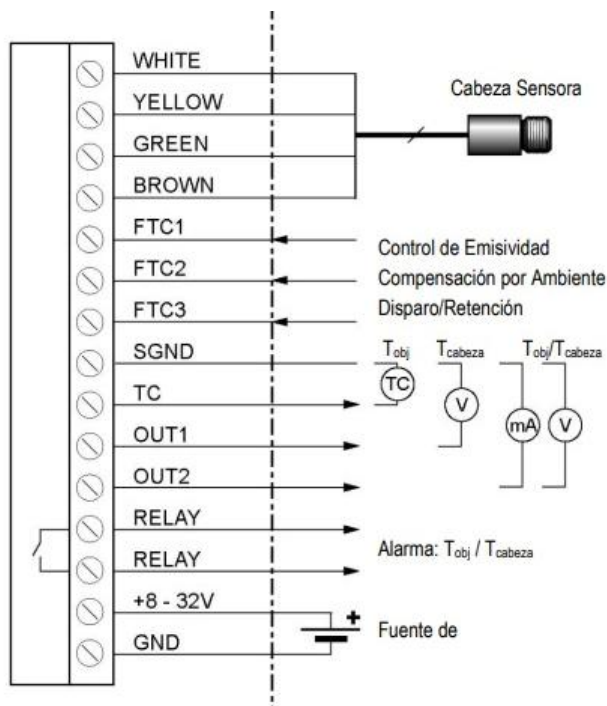




Figura N° 2. Diagrama de conexión de transmisor RAYTEK modelo RAYM3 COMM 2210309



Figura N° 3. Transmisor Raytek modelo RAYM3 COMM 2210309

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 9 de 13

e. Validación de lectura de sensor de temperatura

- Se acompañará en la energización del tablero RIO y validación de lectura de la señal de los sensores de temperatura en los 9 molinos.

#### 5.4. TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.

- Acompañamiento en la verificación de lectura de sensores.
- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- 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, 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.

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 10 de 13

## 8. 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.

## 9. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

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

- Tiempo de parada de chancadora.
- Tiempo Atmosférico.

Se plantea trabajar horario extendido por estos riesgos, en caso sea bastante el retrasado en el servicio, se trabajará en dos turnos.

## 10. 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.

## 11. 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.

## 12. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 2. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 3. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	6	UNI
2	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS MECÁNICO	4	UNI
3	PINZA AMPERIMETRICA	1	UNI
4	MULTÍMETRO	1	UNI



	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 11 de 13

5	ROTULADORA	1	UNI
6	KIT ANTIDERRAME	3	UNI
7	EXTENSIÓN DE 220VAC	3	UNI
8	EXTENSIÓN DE 440VAC	1	UNI
9	AMOLADORA DE 7"	2	UNI
10	AMOLADORA DE 4"	3	UNI
11	MÁQUINA DE SOLDAR 220VAC	2	UNI
12	MAQUINA DE SOLDAR DE 440VAC	1	UNI
13	TALADRO ELÉCTRICO 220VAC	1	UNI
14	ANDAMIO CUERPO	12	UND
15	JUEGO DE TERRAJA	1	UNI
16	DOBLADORA	2	UNI
17	JUEGO DE MACHO	1	UNI
18	PRENSATERMINAL ELÉCTRICO	1	UNI



En la Tabla 3. se detalla todos los materiales que serán suministrados por PK Soluciones, dichos materiales se requieren para la ejecución del servicio.

**TABLA 4. CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	ARMARIO COMPACTO, 150*150*210 MM	UND	18
2	BORNERAS DE PASO DE 2.5MM2	UND	80
3	BROCA PARA MACHO 3MM Y 2.5MM	UND	20
4	KIT DE MANEJO DE RESIDUOS	UND	6
5	TRAPO INDUSTRIAL	KG	4
6	TUBERIA CONDUIT RIGIDA IMC PESADA 3/4" X 3 MTS	UND	60
7	TUBERIA FLEXIBLE PESADA LIQUID TIGH 3/4 DE 30 METROS	UND	1

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 12 de 13

8	ABRAZADERA P/RIEL UNISTRUT 3/4"	UND	120
9	CONECTORES LIQUIT TIGHT DE 3/4".	UND	25
10	CAJA CONDULET LL, LR, 3/4"	UND	25
11	CINTILLOS PARA PEINADO DE CABLES DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS (6X150MM, 6X200MM)	UND	10
12	PINTURA EPÓXICA GRIS OSCURO	UND	1
13	PINTURA EPÓXICA RAL 2004	UND	1
14	GALVANOX	UND	5
15	TERMINALES TIPO PIN, PARA CABLE 14 AWG	UND	10
16	ANGULO DE 1 1/2 X 1 1/2 X 1/8	UND	10
17	DISCO DE CORTE METAL 7" NORTON X 20 PIEZAS	UND	1
18	DISCO DE DESBASTE DE 7" X10 PIEZAS	UND	1
19	DISCO DE CORTE METAL 4" NORTON X 20 PIEZAS	UND	1
20	DISCO DE DESBASTE DE 4" X10 PIEZAS	UND	1
21	PINTURA ZINCROMATO	UND	1
22	RIEL UNISTRUT DE 40MMX20MMX2.40 METROS	UND	20
23	ELECTRODO CELLOCORD 6011 DE 1/8"	KG	10
24	CINTA AISLANTE 3M	UND	1
25	TRAPO INDUSTRIAL	KG	4
26	PERNOS, CONECTORES Y OTROS	UND	2

	<b>PROPUESTA TÉCNICA</b>		
<b>INSTALACIÓN DE CÁMARA DE GRANULOMETRÍA EN PLANTA PROCESO-ÁREA DE CHANCADO</b>	CT-PKS-392	Rev. A	Página: 13 de 13

### 13. ENTREGABLES.

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

- Informes técnicos detallados con evidencia fotográfica del servicio con un antes y después de la ejecución del servicio.
- Plano layout, plano de distribución de los instrumentos montados, ubicación de Junction Box montados, ruta de canalizado hacia tablero RIO.
- Plano diagrama eléctrico, conexión de instrumentos en tablero RIO.
- Listado IO, lista actualizada de señales del tablero RIO.

En la Tabla 4. se detalla los entregables con sus respectivos códigos.

TABLA 5. LISTADO DE ENTREGABLES

N°	Documento	Código de documento	Título
01	Informe técnico	3982023-0310-INF-Informe final	INFORME FINAL DEL SERVICIO
02	Plano	3982023-0310-PL-Layout	PLANO LAYOUT MONTAJE DE INSTRUMENTOS
03	Plano	3982023-0310-PL-Plano eléctrico	PLANO DIAGRAMA ELÉCTRICO DE TABLERO RIO
04	Listado	3982023-0310-LT-Listado IO	LISTADO IO DE TABLERO RIO

### 14. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo para el presente servicio será de: 8 días y serán de la siguiente forma, 3 día trabajos previos y 5 días para la ejecución del servicio en parada de planta.

### 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.*