

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

ESTUDIO FACTIBILIDAD RAJO INCA
PROYECTO RAJO INCA (PRI)

CONTRATO N° 4501751517

HOJA DE DATOS
TRANSMISORES DE NIVEL

4501751517-00000-HDDAT-00006



VICEPRESIDENCIA
DE PROYECTOS

ESTADO DE REVISIÓN DE DOCUMENTO

				N° de Estado de Revisión		
				1 <input checked="" type="checkbox"/> Sin observaciones		
P	23/07/18	SIGUIENTE FASE	M.SEPÚLVEDA/ R. SWANECK	2 <input checked="" type="checkbox"/> Aprobación	J. RAYO	N. SÁNCHEZ
B	12/07/18	REVISION DE CODELCO VP	J. LOPEZ/ R. SWANECK	3 <input checked="" type="checkbox"/> El documento requiere mayor desarrollo	C. RICKENBERG	J. RAYO
A	10/07/18	COORDINACIÓN INTERNA	J. LOPEZ/ R. SWANECK	4 <input checked="" type="checkbox"/> No revisado por Codelco	C. RICKENBERG	J. RAYO
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	POR	Las observaciones indicadas son un aporte a la globalidad, en ningún caso se libera con estas, la responsabilidad de la calidad del diseño encomendado		
			JRI INGENIERIA	REVISADO POR	APROBADO POR	APROBADO POR
						CODELCO
			P251-DS-00000-AT-006			Pág. 1 de 19
			4501751517-00000-HDDAT-00006			REV. P

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		2 de 19

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ALCANCE.....	4
3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....	4
4. TRANSMISORES DE NIVEL	6
4.1 Transmisores de Nivel Radar.....	6
4.2 Transmisores de Nivel Ultrasónicos.....	11
4.3 Transmisores de Nivel Hidrostáticos.....	14
4.4 Transmisores de Nivel Capacitivos.....	17

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		3 de 19

1. INTRODUCCIÓN

La Vicepresidencia de Proyectos de Codelco (en adelante VP CODELCO) está desarrollando el proyecto de tipo estructural consistente en dar continuidad operativa a largo plazo para la División Salvador (DSAL), mediante el cambio del método de explotación minero desde subterráneo a rajo abierto, manteniendo el funcionamiento de la planta concentradora existente (con ajustes menores), remozando la planta hidrometalúrgica (LIX-SX-EW), y exportando los productos convencionales (concentrados y cátodos) por el Puerto de Barquitos, debidamente rehabilitado. Este proyecto estructural ha sido denominado Proyecto Rajo Inca (PRI).

La VP CODELCO pretende definir el complejo mina-planta a un ritmo cercano a 37 KTPD por un período de casi 50 años, para ello ha realizado diversos estudios previos (con múltiples consultores) y actualmente ha adjudicado el estudio de Factibilidad (EF) del PRI a JRI Ingeniería S.A., con el objetivo de realizar un análisis de carácter integral (mina / planta / infraestructura) para un ritmo de tratamiento entre 32 y 40 KTPD.

Cabe destacar que el PRI se caracteriza por ser un proyecto que incluye una mezcla de operaciones unitarias de tipo greenfield (mina), con múltiples operaciones de tipo brownfield (concentrador/planta de óxidos/puerto/tranque/infraestructura).

El rajo propiamente tal es una obra de minería mayor, de gran inversión y alto costo operacional, que debe ser adecuadamente optimizado para hacer rentable el PRI.

La planta concentradora DSAL tiene alrededor de 57 años de vida operacional, presentando una expansión de 24 a 32 KTPD en la década de los 80 y diversos cambios de equipos de flotación e instrumentación y control en forma posterior. Algunas de las instalaciones de Puerto Barquitos tienen cerca de 90 años, la Planta de Óxidos tiene alrededor de 30 años de vida, el tranque Pampa Austral ya lleva acumulado relaves por más de 25 años, la infraestructura de aguas tiene cerca de 90 años, y la infraestructura eléctrica tiene vida útil entre 40 y 90 años. Vale decir, todas las operaciones unitarias son antiguas.

La situación anterior obliga a considerar en el EF un completo diagnóstico de las instalaciones existentes para determinar si tienen capacidad de resistir otros 50 años sin riesgos mayores de obsolescencia y/o riesgo de incumplimiento de planes operacionales.

Un aspecto relevante del proyecto radica en lograr una correcta y confiable planificación de actividades de ingeniería, adquisiciones, pre-stripping, construcciones mineras, adecuaciones en plantas e infraestructura, de modo de iniciar la operación de Rajo Inca en forma armónica con el cese de las operaciones de minería subterránea y con la mantención de la planta hidrometalúrgica.

También deberá considerarse un modelo de gestión que asegure una operación futura rentable, incluso para los bajos precios del cobre proyectados en los próximos años, que tenga una sustentabilidad adecuada (plan de permisos ambientales y sectoriales) y que el resultado del esquema global de operación minero-metalúrgico sea óptimo.

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		4 de 19

2. ALCANCE

Este documento proporciona la información necesaria al proveedor de equipos para cotizar transmisores de nivel, requeridos para el “Proyecto Rajo Inca”, Codelco DSAL.

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Los siguientes documentos y planos desarrollados por JRI para DSAL, bajo el marco de la ingeniería de factibilidad del PRI, son complementarios a la hoja de datos:

- 4501751517-00000-CRTAT-00001, “Adenda Criterio de Diseño Automatización”.
- 4501751517-00000-ESPAT-00002, “Adenda Especificación Técnica Instrumentos de Análisis”.
- 4501751517-00000-ESPME-00001, “Especificación Técnica Condiciones del Sitio”.
- 4501751517-00000-CRTES-00002, “Adenda al Criterio de Diseño Estructural – Sísmico”.
- 4501751517-01700-201ME-00001, “P&ID Distribución de lubricantes lám. 1 de 2”.
- 4501751517-01700-201ME-00001, “P&ID Distribución de lubricantes lám. 2 de 2”.
- 4501751517-01700-201ME-00002, “P&ID Distribución de grasas, refrigerantes y retorno lubricación”.
- 4501751517-01700-201ME-00007, “P&ID Distribución de aguas taller de camiones”.
- 4501751517-03110-201ME-00001, “P&ID Alimentación tolva y clasificación lám. 1 de 2”.
- 4501751517-03120-201ME-00001, “P&ID Acopio de gruesos lám. 1 de 3”.
- 4501751517-03120-201ME-00002, “P&ID Acopio de finos lám. 1 de 3”.
- 4501751517-03120-201ME-00005, “P&ID Acopio de finos lám. 2 de 3”.
- 4501751517-03120-201ME-00006, “P&ID Acopio de finos lám. 3 de 3”.
- 4501751517-03310-201ME-00004, “P&ID Flotación primaria – Cajones Impulsión”.
- 4501751517-03310-201ME-00004, “P&ID Flotación primaria – Cajones Impulsión”.
- 4501751517-03320-201ME-00003, “P&ID Cajón Impulsión 1a limpieza/ Impulsión a Remolienda”.
- 4501751517-03330-201ME-00001, “P&ID Flotación Primera Limpieza y Barrido fila 1”.
- 4501751517-03330-201ME-00002, “P&ID Flotación Primera Limpieza y Barrido fila 2 y 3”.
- 4501751517-03330-201ME-00003, “P&ID Impulsión Primera Limpieza y Barrido”.
- 4501751517-03330-201ME-00005, “P&ID Cajones Recepción Concentrado e Impulsión Concentrado y Colas”.
- 4501751517-03340-201ME-00001, “P&ID Espesador de Concentrado Colectivo Cu-Mo”.
- 4501751517-03350-201ME-00001, “P&ID Flotación Primaria Mo, Bombeo Concentrado y Colas”.
- 4501751517-03350-201ME-00002, “P&ID 1ª Limpieza, Bombeo Concentrado y Colas”.
- 4501751517-03350-201ME-00003, “P&ID 2ª Limpieza y Bombeo Concentrado”.

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		5 de 19

- 4501751517-03350-201ME-00004, "P&ID Espesador Intermedio (Mo)/ Estanque Acondicionador".
- 4501751517-03350-201ME-00005, "P&ID 3ª y 4ª Limpieza Celdas Columnas, Conc. Final (Mo)".
- 4501751517-03350-201ME-00009, "P&ID Carguío y Almacenamiento de NaSH".
- 4501751517-03350-201ME-00010, "P&ID Distribución de NaSH".
- 4501751517-03370-201ME-00003, "P&ID Agua Recuperada y Relave Final".
- 4501751517-06330-201ME-00001, "P&ID Distribución Agua de Proceso".
- 4501751517-06330-201ME-00002, "P&ID Distribución Agua Fresca y Sello".

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		6 de 19

4. TRANSMISORES DE NIVEL

4.1 Transmisores de Nivel Radar

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento		TRANSMISOR DE NIVEL RADAR	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
1.0	GENERAL		
1.1	Cantidad	46	
1.2	N° TAG	Ver Tabla 4.1.1	
1.3	Marca	EPV	
1.4	Tipo	Radar	
1.5	Modelo	EPV	
1.6	P&ID	Ver Tabla 4.1.1	
1.7	Servicio	Ver Tabla 4.1.1	
1.8	Sismicidad según Norma NCh 2369	Zona 3	
1.9	Ubicación	Ver Tabla 4.1.1	
2.0	CONDICIONES DE OPERACIÓN		
2.1	Altura Geográfica [m.s.n.m.]	2300 - 2700	
2.2	Temperatura máxima de Diseño [°C]	40	
2.3	Temperatura Máxima [°C]	30	
2.4	Temperatura Mínima [°C]	-7	
2.5	Humedad Máxima %	83	
2.6	Humedad Media %	46	
2.7	Humedad Mínima %	5	
2.8	Tipo de Fluido	Ver Tabla 4.1.1	
3.0	SENSOR		
3.1	Tipo	Antena	
3.2	Frecuencia	80 Ghz o EPV	
3.3	Angulo del haz	Ver tabla	
3.4	Distancia de bloqueo (mm)	250	
3.5	Material sensor	PTFE	
3.6	Material del cuerpo	PVC	
3.7	Compensación de temperatura	Si	
3.8	Encapsulado	NEMA 4X o IP67/ aluminio con pintura epóxica	
3.9	Alimentación eléctrica	Desde el transmisor	
3.10	Conexión eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
3.11	Conexión de proceso	1" NPTM	
3.12	Rango de medición	Ver Tabla 4.1.1	
3.13	Clasificación de Área	Propósito general	

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		7 de 19

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento			TRANSMISOR DE NIVEL RADAR
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
4.0	TRANSMISOR		
4.1	Tipo	Remoto	
4.2	Encapsulado	NEMA 4X o IP67/ aluminio con pintura epóxica	
4.3	Montaje	En superficie	
4.4	Cable al Sensor [m]	20	
4.5	Señal de Salida	4 - 20 mA + HART	
4.6	Ajustes	Ver NOTA 1	
4.7	Exactitud/ Repetibilidad	+/- 0.5% del SPAN/ +/- 0.1% de la lectura o mejor	
4.8	Alimentación Eléctrica	24 Vdc	
4.9	Indicador Local	Si	
4.10	Unidades de Ingeniería	%, m Configurable	
4.11	Conexión Eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
4.12	Clasificación de Área	Propósito general	
5.0	ACCESORIOS		
5.1	Placa de acero inoxidable con Tag N° (tubo y transmisor)	Si	
5.2	Soporte de montaje para fijación del sensor	Si	
5.3	Certificado de calibración	Si	

NOTA 1: Cero, span, damping y autodiagnóstico

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		8 de 19

Tabla 4.1.1 Transmisores nivel tipo radar

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Angulo del haz [°]	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
1	03110-LE/LIT-0001	03110-201ME-00001	CHANCADO PRIMARIO TOLVA 03110-TOL-001	11	MINERAL GRUESO	8	10
2	03110-LE/LIT-0021	03110-201ME-00001	CHANCADO PRIMARIO TOLVA 03110-TOL-001	11	MINERAL GRUESO	8	10
3	03110-LIT-0261	03120-201ME-00001	PILA DE MINERAL GRUESO	11	MINERAL GRUESO	19	25
4	03110-LIT-0262	03120-201ME-00001	PILA DE MINERAL GRUESO	11	MINERAL GRUESO	19	25
5	03120-LIT-1024	03120-201ME-00002	PILA DE MINERAL FINO	11	MINERAL FINO	12	15
6	03120-LIT-1025	03120-201ME-00005	PILA DE MINERAL FINO	11	MINERAL FINO	12	15
7	03120-LIT-1026	03120-201ME-00005	PILA DE MINERAL FINO	11	MINERAL FINO	12	15
8	03120-LIT-1027	03120-201ME-00006	PILA DE MINERAL FINO	11	MINERAL FINO	12	15
9	03120-LIT-1028	03120-201ME-00006	PILA DE MINERAL FINO	11	MINERAL FINO	12	15
10	03310-LE/LIT-5030	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-046@048	6	PULPA DE Cu	3,5	5
11	03310-LE/LIT-5031	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-049@051	6	PULPA DE Cu	3,5	5
12	03310-LE/LIT-5032	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-052@054	6	PULPA DE Cu	3,5	5
13	03310-LE/LIT-5037	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-052@054	6	PULPA DE Cu	3,5	5
14	03310-LE/LIT-5038	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-052@054	6	PULPA DE Cu	3,5	5
15	03310-LE/LIT-5039	03310-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CELDAS 03310-CFL-058@060	6	PULPA DE Cu	3,5	5
16	03310-LE/LIT-5079	03310-201ME-00004	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03310-CAJ-004	6	PULPA DE Cu	2,4	5
17	03330-LE/LIT-4071	03330-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03330-CAJ-002	6	PULPA DE Cu	2,4	5

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		9 de 19

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Angulo del haz [°]	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
18	03330-LE/LIT-4091	03330-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03330-CAJ-003	6	PULPA DE Cu	2,4	5
19	03340-LE/LIT-4404	03340-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-001/002	6	PULPA DE Cu	4,5	10
20	03350-LE/LIT-4583	03350-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-003/004/005	6	PULPA DE Cu	3,5	5
21	03350-LE/LIT-4586	03350-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-006/007/008	6	PULPA DE Cu	3,5	5
22	03350-LE/LIT-4589	03350-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CAJON 03350-CAJ-002	6	PULPA DE Cu	3,5	5
23	03350-LE/LIT-4596	03350-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CAJON 03350-CAJ-001	6	PULPA DE Cu	2,5	5
24	03350-LE/LIT-4610	03350-201ME-00001	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-009/010	6	PULPA DE Cu	2,5	5
25	03350-LE/LIT-6122	03350-201ME-00002	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-011/012	6	PULPA DE Cu	3,5	5
26	03350-LE/LIT-6123	03350-201ME-00002	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CFL-013/014	6	PULPA DE Cu	3,5	5
27	03350-LE/LIT-6124	03350-201ME-00002	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CAJ-003	6	PULPA DE Cu	3,5	5
28	03350-LE/LIT-6105	03350-201ME-00002	FLOTACION SELECTIVA CELDAS 03350-CAJ-005	6	PULPA DE Cu	2,5	5
29	03350-LE/LIT-6131	03350-201ME-00002	FLOTACION SELECTIVA Mo CAJON 03350-CAJ-004	6	PULPA DE Cu	2,5	5
30	03350-LE/LIT-4635	03350-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA Mo ESTANQUE 03350-EST-001	6	PULPA DE Mo	2,5	5
31	03350-LE/LIT-4913	03350-201ME-00004	FLOTACIÓN SELECTIVA Mo CELDA DE COLUMNA 03350-CFL-020	6	PULPA DE Cu	3,5	5
32	03350-LE/LIT-4661	03350-201ME-00005	FLOTACION SELECTIVA Mo ESTANQUE EXIST. 03350-EST-002	6	PULPA DE Cu	8	10
33	03350-LE/LIT-4672	03350-201ME-00005	FLOTACIÓN SELECTIVA Mo CELDA DE COLUMNA 03350-CFL-021	6	PULPA DE Cu	3,3	5
34	03350-LE/LIT-4681	03350-201ME-00005	ESPESAMIENTO DE RELAVES - AGUA RECUPERADA ESTANQUE 03370-EST-002	6	PULPA DE Cu	8	10
35	03370-LE/LIT-5211	03370-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03320-CAJ-005	6	AGUA RECUPERA DA	10	15

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		10 de 19

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Angulo del haz [°]	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
36	03320-LE/LIT-3652	03320-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA CAJON EXIST. 03320-CAJ-0001	6	PULPA DE Cu	4	5
37	03320-LE/LIT-3472	03320-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03320-CAJ-004	6	PULPA DE Cu	2,4	5
38	03320-LE/LIT-3680	03320-201ME-00003	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-005@006	6	PULPA DE Cu	3,5	5
39	03330-LE/LIT-4001	03330-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-023@024	6	PULPA DE Cu	3,5	5
40	03330-LE/LIT-4003	03330-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-025@026	6	PULPA DE Cu	3,5	5
41	03330-LE/LIT-4005	03330-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-027@028	6	PULPA DE Cu	3,5	5
42	03330-LE/LIT-4007	03330-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-029@030	6	PULPA DE Cu	3,5	5
43	03330-LE/LIT-4009	03330-201ME-00001	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-001@002	6	PULPA DE Cu	3,5	5
44	03330-LE/LIT-4045	03330-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA 03330-CFL-003@004	6	PULPA DE Cu	3,5	5
45	03330-LE/LIT-4047	03330-201ME-00002	FLOTACION COLECTIVA CAJON 03330-CAJ-005	6	PULPA DE Cu	3,5	5
46	03330-LE/LIT-4221	03330-201ME-00005	FLOTACIÓN COLECTIVA CAJÓN 03330-CAJ-005	6	COLAS CELDAS DE COLUMNA	3,5	5

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		11 de 19

4.2 Transmisores de Nivel Ultrasónicos

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento		TRANSMISOR DE NIVEL ULTRASÓNICO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
1.0	GENERAL		
1.1	Cantidad	7	
1.2	N° TAG	Ver Tabla	
1.3	Marca	Ver Tabla 4.2.1	
1.4	Tipo	Ultrasónico	
1.5	Modelo	EPV	
1.6	P&ID	Ver Tabla 4.2.1	
1.7	Servicio	Ver Tabla 4.2.1	
1.8	Sismicidad según Norma NCh 2369	Zona 3	
1.9	Ubicación	Ver Tabla 4.2.1	
2.0	CONDICIONES DE OPERACIÓN		
2.1	Altura Geográfica [m.s.n.m.]	2300 - 2700	
2.2	Temperatura máxima de Diseño [°C]	40	
2.3	Temperatura Máxima [°C]	30	
2.4	Temperatura Mínima [°C]	-7	
2.5	Humedad Máxima %	83	
2.6	Humedad Media %	46	
2.7	Humedad Mínima %	5	
2.8	Tipo de Fluido	Ver Tabla 4.2.1	
3.0	SENSOR		
3.1	Tipo	Ultrasónico	
3.2	Frecuencia	40 khz o EPV	
3.3	Angulo del haz	6°	
3.4	Distancia de bloqueo (mm)	250	
3.5	Material sensor	PTFE	
3.6	Material del cuerpo	PVC	
3.7	Compensación de temperatura	Si	
3.8	Encapsulado	NEMA 4X o IP67/ aluminio con pintura epóxica	
3.9	Supresión de eco	Si	
3.10	Alimentación eléctrica	Desde el transmisor	
3.11	Conexión eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
3.12	Conexión de proceso	1" NPTM	
3.13	Rango de medición	Ver Tabla 4.2.1	
3.14	Clasificación de Área	Propósito general	

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		12 de 19

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento			TRANSMISOR DE NIVEL ULTRASÓNICO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
4.0	TRANSMISOR		
4.1	Tipo	Remoto	
4.2	Encapsulado	NEMA 4X o IP67	
4.3	Montaje	En superficie	
4.4	Cable al Sensor [m]	20	
4.5	Señal de Salida	4 - 20 mA + HART	
4.6	Ajustes	Ver NOTA 1	
4.7	Exactitud/ Repetibilidad	+/- 0.5% del SPAN/ +/- 0.1% de la lectura o mejor	
4.8	Alimentación Eléctrica	120 Vac, 50 Hz	
4.9	Indicador Local	Si	
4.10	Unidades de Ingeniería	%, m Configurable	
4.11	Conexión Eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
4.12	Clasificación de Área	Propósito general	
5.0	ACCESORIOS		
5.1	Placa de acero inoxidable con Tag N° (tubo y transmisor)	Si	
5.2	Soporte de montaje para fijación del sensor	Si	
5.3	Certificado de calibración	Si	

NOTA 1: Cero, span, damping, autodiagnóstico y compensación de temperatura

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		13 de 19

Tabla 4.2.1 Transmisores de nivel ultrasónicos

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
1	03110-LE/LIT-0156	03100-201ME-00005	CHANCADO FINO ESTANQUE 03110-EST-001	CHANCADO FINO	1,5	5
2	06330-LE/LIT-418B	06330-201ME-00001	DISTRIBUCIÓN AGUA DE PROCESO ESTANQUE 06330-EST- 002	AGUA DE PROCESO	10	15
3	06330-LE/LIT-418C	06330-201ME-00001	DISTRIBUCIÓN AGUA DE PROCESO ESTANQUE 06330-EST- 003	AGUA DE PROCESO	10	15
4	06330-LE/LIT-419B	06330-201ME-00002	DISTRIBUCIÓN AGUA FRESCA Y SELLO ESTANQUE 06330-EST-005	AGUA FRESCA Y SELLO	10	15
5	01710-LE/LIT-5826	01700-201ME-00006	ESTANQUE 01710-EST-012	AGUA FRESCA LAVADO DE CAMIONES	8	10
6	01710-LE/LIT-2926	01700-201ME-00007	ESTANQUE 01710-EST-011	AGUA POTABLE	5	10
7	01700-LE/LIT-2928	01700-201ME-00007	ESTANQUE 01700-EST-002	AGUA RED DE INCENDIO	13	20

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		14 de 19

4.3 Transmisores de Nivel Hidrostáticos

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento		TRANSMISOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
1.0	GENERAL		
1.1	Cantidad	4	
1.2	N° TAG	Ver Tabla 4.3.1	
1.3	Marca	EPV	
1.4	Tipo	Hidrostático	
1.5	Modelo	EPV	
1.6	P&ID	Ver Tabla 4.3.1	
1.7	Servicio	Ver Tabla 4.3.1	
1.8	Sismicidad según Norma NCh 2369	Zona 3	
1.9	Ubicación	Ver Tabla 4.3.1	
2.0	CONDICIONES DE OPERACIÓN		
2.1	Altura Geográfica [m.s.n.m.]	2300 - 2700	
2.2	Temperatura máxima de Diseño [°C]	40	
2.3	Temperatura Máxima [°C]	30	
2.4	Temperatura Mínima [°C]	-7	
2.5	Humedad Máxima %	83	
2.6	Humedad Media %	46	
2.7	Humedad Mínima %	5	
2.8	Tipo de Fluido	Ver Tabla 4.3.1	
3.0	SENSOR		
3.1	Tipo	Diafragma de acero inoxidable SS 316L	
3.2	Conexión de proceso	Flange 3" RF ANSI B16.5	
3.3	Material del flange	Acero inoxidable 316L	
3.4	Rango de medición	Ver Tabla 4.3.1	
3.5	Banda muerta (cut-off)	EPV	
3.6	Clasificación de Área	Propósito general	
4.0	TRANSMISOR		
4.1	Tipo	Integrado al sensor	
4.2	Encapsulado	NEMA 4X o IP67/ aluminio con pintura epóxica	
4.4	Señal de Salida	4 - 20 mA + HART	
4.5	Ajustes	Ver NOTA 1	
4.6	Exactitud/ Repetibilidad	+/- 0.5% del SPAN/ +/- 0.1% de la lectura o mejor	
4.7	Alimentación Eléctrica	120 Vac, 50 Hz	

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		15 de 19

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento			TRANSMISOR DE NIVEL HIDROSTÁTICO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
4.8	Indicador Local	Si	
4.9	Unidades de Ingeniería	%, m Configurable	
4.10	Conexión Eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
4.11	Clasificación de Área	Propósito general	
5.0	ACCESORIOS		
5.1	Sello de diafragma con flange	Si (acero inoxidable 316L)	
5.2	Válvula de aislación	Si (1" diám.)	
5.3	Placa de acero inoxidable con Tag N° (tubo y transmisor)	Si	
5.4	Soporte	No	
5.5	Certificado de calibración	Si	

NOTA 1: Cero, span, damping y autodiagnóstico

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		16 de 19

Tabla 4.3.1 Transmisores de nivel hidrostáticos

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
1	03350-LE/LIT-4661A	03350-201ME-00005	CELDA COLUMNAR 03350-CFL-020	PULPA DE COBRE	8	10
2	03350-LE/LIT-4661B	03350-201ME-00005	CELDA COLUMNAR 03350-CFL-020	PULPA DE COBRE	8	10
3	03350-LE/LIT-4673A	03350-201ME-00005	CELDA COLUMNAR 03350-CFL-021	PULPA DE COBRE	8	10
4	03350-LE/LIT-4673B	03350-201ME-00005	CELDA COLUMNAR 03350-CFL-021	PULPA DE COBRE	8	10

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
TRANSMISORES DE NIVEL		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		17 de 19

4.4 Transmisores de Nivel Capacitivos

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento			TRANSMISOR DE NIVEL CAPACITIVO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
1.0	GENERAL		
1.1	Cantidad	8	
1.2	N° TAG	Ver Tabla 4.4.1	
1.3	Marca	EPV	
1.4	Tipo	Capacitivo	
1.5	Modelo	EPV	
1.6	P&ID	Ver Tabla 4.4.1	
1.7	Servicio	Ver Tabla 4.4.1	
1.8	Sismicidad según Norma NCh 2369	Zona 3	
1.9	Ubicación	Ver Tabla 4.4.1	
2.0	CONDICIONES DE OPERACIÓN		
2.1	Altura Geográfica [m.s.n.m.]	2300 - 2700	
2.2	Temperatura máxima de Diseño [°C]	40	
2.3	Temperatura Máxima [°C]	30	
2.4	Temperatura Mínima [°C]	-7	
2.5	Humedad Máxima %	83	
2.6	Humedad Media %	46	
2.7	Humedad Mínima %	5	
2.8	Tipo de Fluido	Ver Tabla 4.4.1	
3.0	SENSOR		
3.1	Tipo	Electrodo	
3.2	Material	Acero inoxidable revestido en PTFE	
3.3	Conexión de proceso	Flange 3" RF ANSI B16.5	
	Material del flange	Acero inoxidable 316L	
3.7	Rango de medición	Ver Tabla 4.4.1	
3.8	Banda muerta (cut-off)	EPV	
3.9	Clasificación de Área	Propósito general	
4.0	TRANSMISOR		
4.1	Tipo	Integrado al sensor	
4.2	Encapsulado	NEMA 4X o IP67/ aluminio con pintura epóxica	
4.4	Señal de Salida	4 - 20 mA + HART	
4.5	Ajustes	Ver NOTA 1	
4.6	Exactitud/ Repetibilidad	+/- 0.5% del SPAN/ +/- 0.1% de la lectura o mejor	

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		18 de 19

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00006
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00001
Orden de Compra		N°	
Instrumento			TRANSMISOR DE NIVEL CAPACITIVO
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFRECIDO
4.7	Alimentación Eléctrica	120 Vac, 50 Hz	
4.8	Indicador Local	Si	
4.9	Unidades de Ingeniería	%, m Configurable	
4.10	Conexión Eléctrica	1/2" NPT (o EPV)	
4.11	Clasificación de Área	Propósito general	
5.0	ACCESORIOS		
5.1	Placa de acero inoxidable con Tag N° (tubo y transmisor)	Si	
5.2	Soporte	No	
5.3	Certificado de calibración	Si	

NOTA 1: Cero, span, damping y autodiagnóstico

HOJA DE DATOS TRANSMISORES DE NIVEL	4501751517-00000-HDDAT-00006	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		19 de 19

Tabla 4.4.1 Transmisores de nivel capacitivos

Ítem	N° TAG	P&ID	Ubicación	Fluido/ material	Altura [m]	Rango de medición [m]
1	01710-LE/LIT-5413	01700-201ME-00001	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-001	ACEITE NUEVO SAE 15W40	5	10
2	01710-LE/LIT-5423	01700-201ME-00001	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-002	ACEITE NUEVO SAE 30	5	10
3	01710-LE/LIT-5443	01700-201ME-00001	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-003	ACEITE NUEVO SAE 60	5	10
4	01710-LE/LIT-5433	01700-201ME-00001	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-004	ACEITE NUEVO SAE 10W	5	10
5	01710-LE/LIT-5512	01700-201ME-00002	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-006	REFRIGERANTE	5	10
6	01710-LE/LIT-5521	1700-201ME-00002	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-007	REFRIGERANTE	5	10
7	01710-LE/LIT-5539	01700-201ME-00002	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-005	LUBRICANTE USADO	5	10
8	01710-LE/LIT-5530	01700-201ME-00002	TALLER DE CAMIONES ESTANQUE 01710-EST-010	LUBRICANTE USADO	5	10