

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

ESTUDIO FACTIBILIDAD RAJO INCA  
PROYECTO RAJO INCA (PRI)

CONTRATO N° 4501751517

HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH

4501751517-00000-HDDAT-00016



VICEPRESIDENCIA  
DE PROYECTOS

ESTADO DE REVISIÓN DE DOCUMENTO

				N° de Estado de Revisión		
				1 <input checked="" type="checkbox"/> Sin observaciones		
P	20/06/18	SIGUIENTE FASE	M.SEPÚLVEDA/ R. SWANECK	2 <input checked="" type="checkbox"/> Sin observaciones	C. RICKENBERG	J. RAYO
B	07/06/18	REVISIÓN DE CODELCO VP	M.SEPÚLVEDA/ R. SWANECK	3 <input checked="" type="checkbox"/> El documento requiere mayor desarrollo	C. RICKENBERG	J. RAYO
A	31/05/18	COORDINACIÓN INTERNA	J. VALENZUELA/ 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 mejora, sin ningún otro se libera de toda la responsabilidad de la calidad del diseño encomendado	REVISADO POR	APROBADO POR
				JRI INGENIERIA		CODELCO
			P251-DS-00000-AT-016	Pág. 1 de 8		
			4501751517-00000-HDDAT-00016	REV. P		

HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		2 de 8

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ALCANCE .....	4
3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....	4
4. HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH .....	6

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ANALIZADOR DE pH		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		3 de 8

## 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 ANALIZADOR DE pH	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		4 de 8

## 2. ALCANCE

Este documento proporciona la información necesaria al proveedor de equipos para cotizar analizadores de pH, específicamente a ubicar en cajones de impulsión/distribución y celdas de flotación, requeridos para el proyecto “Rajo Inca”, propiedad de Codelco División Salvador.

## 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”.
- 4501751517-03300-202PR-00001, “Diagrama de Flujos Flotación Rougher”.
- 4501751517-03300-202PR-00004, “Diagrama de Flujos Flotación 1era Limpieza y Barrido”
- 4501751517-03300-202PR-00002, “Diagrama de Flujos Remolienda”.
- 4501751517-03350-202PR-00001, “Diagrama de Flujos Flotación Selectiva Moly (1/2)”.
- 4501751517-03200-202PR-00001, “Diagrama de Flujos Molienda de Barras-Bolas Sección 1-4”.
- 4501751517-03200-202PR-00002, “Diagrama de Flujos Molienda de Barras-Bolas Sección 5”.
- 4501751517-03310-201ME-00001, “P&ID Flotación Colectiva – Flotación Primaria Cajón Distribuidor”.
- 4501751517-03320-201ME-00001, “P&ID Flotación Colectiva – Alimentación Cajón Distribuidor de Remolienda”.
- 4501751517-03330-201ME-00001, “P&ID Flotación Colectiva – Flotación Primera Limpieza y Barrido Filas 3.
- 4501751517-03330-201ME-00002, “P&ID Flotación Colectiva – Flotación Primera Limpieza y Barrido Filas 1 y 2.
- 4501751517-03350-201ME-00002, “ P&ID Flotación Selectiva – 1era Limpieza, Bombeo Concentrado y Colas”.
- 4501751517-03200-201ME-00001, “P&ID Molienda – Molinos de Barras y Molinos de Bolas Sección – 1”.
- 4501751517-03200-201ME-00002, “P&ID Molienda – Molinos de Barras y Molinos de Bolas Sección – 2”.
- 4501751517-03200-201ME-00003, “P&ID Molienda – Molinos de Barras y Molinos de Bolas Sección – 3”.

HOJA DE DATOS	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ANALIZADOR DE pH		
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		5 de 8

- 4501751517-03200-201ME-00004, “P&ID Molienda – Molinos de Barras y Molinos de Bolas Sección – 4”.
- 4501751517-03200-201ME-00005, “P&ID Molienda – Molinos de Barras y Molinos de Bolas Sección – 5”.

HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		6 de 8

#### 4. HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH

Hoja de Datos		N°	4501751517-00000-HDDAT-00016	
Especificación Técnica Asociada		N°	4501751517-00000-ESPAT-00002	
Orden de Compra		N°		
Instrumento			ANALIZADOR DE pH	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	POR INGENIERÍA		OFRECIDO (A completar por Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>1.0</b>	<b>GENERAL</b>			
1.1	Cantidad	11		
1.2	N° TAG	Ver Tabla 4.1		
1.3	Marca	E.P.V.		
1.4	Tipo	E.P.V.		
1.5	Modelo	E.P.V.		
1.6	P&ID	Ver Tabla 4.1		
1.7	Servicio	Ver Tabla 4.1		
<b>2.0</b>	<b>CONDICIONES DE SITIO</b>			
2.1	Ubicación del instrumento	Molienda, Flotación Colectiva y Selectiva		
2.2	Altura sobre el Nivel del Mar	2300 – 2700	m.s.n.m.	
2.3	Temperatura Máxima Diseño	40	°C	
2.4	Temperatura Máxima	30	°C	
2.5	Temperatura Mínima	-7	°C	
2.6	Humedad Máxima	83	%	
2.7	Humedad Media (para Diseño)	46	%	
2.8	Humedad Mínima	5	%	
2.9	Radiación Solar	280	W/m²	
2.10	Presión barométrica Promedio	73,683	kPa	
2.11	Nevadas	800	mm/año	
2.12	Velocidad Viento Máxima	14,4	km/h	
2.13	Velocidad Viento Mínima	11,5	km/h	
2.14	Velocidad Viento Máxima Registrada	160	km/h	
2.15	Sismicidad según NCh2369.Of2003	Zona 3		
2.16	Clasificación de Área	No Peligrosa		
2.17	Medio de Proceso	Pulpa de mineral		
<b>3.0</b>	<b>ELEMENTO SENSOR</b>			
3.1	Encapsulado	NEMA 4X		
3.2	Montaje	Hot Tapping		
3.3	Material del cuerpo	E.P.V.		
3.4	Material electrodos	E.P.V.		
3.5	Conexión a proceso	Rosca 1"MNPT		
3.6	Compensación por temperatura	Requerido		

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 ANALIZADOR DE pH	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		7 de 8

Hoja de Datos	N°	4501751517-00000-HDDAT-00016		
Especificación Técnica Asociada	N°	4501751517-00000-ESPAT-00002		
Orden de Compra	N°			
Instrumento		ANALIZADOR DE pH		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	POR INGENIERÍA		OFRECIDO (A completar por Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
3.7	Alimentación eléctrica	Desde transmisor		
<b>4.0</b>	<b>TRANSMISOR</b>			
4.1	Encapsulado / material	NEMA 4X		
4.2	Montaje	Remoto		
4.3	Señal de salida	4 – 20 + HART	mA	
4.4	Resistencia de carga	750, mínimo	Ω	
4.5	Rango de calibración	0 – 14	pH	
4.6	Indicador local	Digital LCD (ver Nota 3)		
4.7	Contactos de alarma	No requerido		
4.8	Teclado de configuración	En Transmisor		
4.9	Precisión	0,25 % plena escala		
4.10	Alimentación eléctrica	24 (Loop power)	VDC	
4.11	Conexionado eléctrico	½" NPT		
<b>5.0</b>	<b>OTROS</b>			
5.1	Cable desde transmisor a sonda	20	m	
5.2	Accesorios de calibración	E.P.V.		
5.3	Cámara de muestreo	Sí, tipo "T"		

OBSERVACIONES
<ol style="list-style-type: none"> <li>Se deberá suministrar todos los accesorios para la estandarización y calibración. El fabricante deberá proponer como alternativa, procedimientos de calibración adecuados para la correcta operación del instrumento.</li> <li>La señal de salida deberá ser lineal.</li> <li>La tecnología del indicador digital (LCD, LED o PLASMA) deberá ser la adecuada para operar a las temperaturas de la zona.</li> <li>E.P.V. Especificado por proveedor. Las características técnicas que no cumplen con lo especificado deben ser indicadas en la propuesta mediante el apartado "Excepciones".</li> </ol>

HOJA DE DATOS ANALIZADOR DE pH	4501751517-00000-HDDAT-00016	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		8 de 8

**Tabla 4.1: Analizadores de pH.**

DATOS GENERALES			DATOS FLUÍDO		
TAG	P&ID	Línea o equipo	Servicio	% sólidos	Observaciones
03220-AIT-2189	4501751517-03200-201ME-00001	03220-CAJ-001	Molienda – Molinos de barra y bolas	60,0	Cajón de impulsión a batería de hidrociclones (proyectado)
03220-AIT-2289	4501751517-03200-201ME-00002	03220-CAJ-002	Molienda – Molinos de barra y bolas	60,0	Cajón de impulsión a batería de hidrociclones (proyectado)
03220-AIT-2389	4501751517-03200-201ME-00003	03220-CAJ-003	Molienda – Molinos de barra y bolas	60,0	Cajón de impulsión a batería de hidrociclones (proyectado)
03220-AIT-2489	4501751517-03200-201ME-00004	03220-CAJ-004	Molienda – Molinos de barra y bolas	60,0	Cajón de impulsión a batería de hidrociclones (proyectado)
03220-AIT-2589	4501751517-03200-201ME-00005	03220-CAJ-005	Molienda – Molinos de barra y bolas	60,1	Cajón de impulsión a batería de hidrociclones (proyectado)
03310-AIT-5125	4501751517-03310-201ME-00001	03310-CAJ-001	Flotación colectiva – Cajón distribuidor a flotación primaria	28,0	Cajón distribuidor Britania (proyectado)
03320-AIT-3474	4501751517-03320-201ME-00001	03320-CAJ-002	Flotación colectiva – Remolienda batería hidrociclones primaria	24,5	Cajón alimentación batería hidrociclones remolienda (existente)
03330-AIT-4021	4501751517-03330-201ME-00001	03330-CFL-005@006	Flotación colectiva – Flotación 1era limpieza y barrido	11,7	Celda 1 de flotación 1era limpieza, fila 3 configuración 2 (proyectado)
03330-AIT-4046	4501751517-03330-201ME-00002	03330-CFL-001@002	Flotación colectiva – Flotación 1era limpieza y barrido	11,7	Celda 1 de flotación 1era limpieza, fila 1 configuración 2 (proyectado)
03330-AIT-4048	4501751517-03330-201ME-00002	03330-CFL-003@004	Flotación colectiva – Flotación 1era limpieza y barrido	11,7	Celda 3 de flotación 1era limpieza, fila 2 configuración 2 (proyectado)
03350-AIT-6126	4501751517-03350-201ME-00002	03350-CFL-009@014	Flotación selectiva – Flotación 1era limpieza	25,3	Celda 9. Total de 6 celdas encapsuladas, 1 fila de arreglo 2-2-2 (existentes)