

INDICE

Analisis y Tablas de Proyectos	9
Chile	33
Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó	35
Antucoya	45
Caserones	53
Caspiche Central - Ampliación	69
Cerro Casale	75
Cía Minera Huasco - Ampliación y Mejoras Mina Los Colorados	79
CMP - Ampliación y Mejoras Operacionales Planta Pellets	85
CMP - Hierro Atacama Fase II (Cerro Negro Norte)	93
Codelco Andina - Prospección Geológica	99
Codelco Andina - Reemplazo Sistema de Chancado y habilitación de plataforma	103
Codelco Chuquicamata - Mina Chuquicamata Subterráneo	111
Codelco El Teniente - Construcción Plataforma Confluencia	121
Codelco El Teniente - Explotación Rajo Sur	127
Codelco El Teniente - Nuevo Nivel Mina (NNM)	135
Codelco Ministro Hales - Mina Ministro Hales	147
Codelco Salvador - Proyecto San Antonio	157
Coemin Planta Cerrillos - Depósito de Relaves en pasta sector 5	167
Collahuasi - Explotación Rosario Sur I y II, Ok	173
Collahuasi - Optimización a 170 ktpd	177
El Morro	185
Eloisa	197
Lomas Bayas - Extensión Lomas Bayas II	207
Mantos Blancos Proyecto Mercedes	215
Mantoverde - Abastecimiento de agua desalada	221
Mina Carmen - Prospección	227
Mina Invierno	233
Minera Candelaria - Planta Desalinizadora	243
Minera Catania Verde - Cerro La Plata	249
Minera Catania Verde - Planta	257
Minera El Tesoro - Explotación Yacimiento Mirador	263
Minera Escondida - Expansión Fase V	269
Minera Escondida - Pila Dinámica de Lixiviación de Óxidos de Cobre	281
Minera Escondida - Planta de Potabilización, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Nuevo Campamento	289
Minera Las Cenizas - Explotación de Minerales Mina Don Jaime	297
Minera Maricunga - Modificación Proyecto Minero Refugio	301
Minera Maricunga - Prospección Minera Cerro Maricunga	311
Minera Monte Grande - Extracción y beneficio de hierro Mina Hermitita	317
Minera Nevada - Mina de Caliza Potrerillo	323
Minera NX UNO - Producción de Sales de Potasio	331
Minera Polo Sur	339
Minera Zaldivar - Modificaciones Faena	347
Pascua Lama	353
Proyecto Bellavista Modificación , Fase I	361
Sierra Gorda	369
SQM - Pampa Hermosa	377

Otros Proyectos Resumidos Chile	385
Antakena	386
Cía. Minera Quebrada Blanca - Sulfuros Primarios	387
Codelco Andina - Plan Nueva Andina Fase II	388
Codelco El Teniente - Diablo Regimiento Fase III	389
Lomas Bayas III	390
Lumina Copper - Proyecto Relincho	392
Marte - Lobo	393
Perú	395
Antamina, Expansión	397
Invicta	403
La Granja	407
Las Bambas	413
Magistral	417
Michiquillay	421
Minas Conga	425
Pucamarca	429
Quellaveco	435
Río Blanco	441
Tía María	445
Toromocho	449
Otros Proyectos Resumidos Perú	455
Antapaccay	455
Azulcocha	456
Cañariaco	457
Cerro Ccopane	461
Constancia	462
El Galeno	463
Los Chancas	464
Marcona	465
Nitratos del Perú	465
Pukaqaqa	466
Quechua	467
Toquepala Expansión	468
Argentina	471
Agua Rica	473
Diablillos	479
El Pachón	485
La Josefina	491
San Jorge - Planta Concentradora	495
Potasio Río Colorado	499
Otros Proyectos Resumidos Argentina	505
Cerro Moro	505
Cerro Negro	506
Don Nicolás	508
El Quevár	509
Lindero	510
Navidad	511

ANTECEDENTES PRINCIPALES

El proyecto se localiza en el distrito minero de Potrerillos, en la precordillera de la Tercera Región, Provincia de Chañaral y Comuna de Diego de Almagro. Está localizado a 8 km al sureste de la Fundación de Potrerillos y a 45 km al sureste de la ciudad y yacimiento El Salvador. El titular del Proyecto es Codelco Chile División Salvador, ubicados en AV. Bernardo O'Higgins N° 103, El Salvador. Fono: (52) 472510, Fax: (52) 472514. Contacto: Pablo Malig G. – Gerente Proyecto, Fono: (56-2) 250 6715, E-mail: pmalig@codelco.cl.

El Proyecto tiene como objetivo la explotación, disposición de material estéril, procesamiento de minerales y disposición de residuos, para producir hasta 30.000 toneladas de cobre fino anualmente.

San Antonio Óxidos es un proyecto de explotación y beneficio de recursos minerales remanentes de la anterior explotación de la Mina de Potrerillos (ex Mina Vieja), que contribuirá a la viabilidad de largo plazo de la División Salvador.

De acuerdo a la prefactibilidad entregada por División Salvador, que está siendo complementada por la Vicepresidencia de Proyectos, San Antonio identifica aproximadamente 173 millones de toneladas de reservas, de una ley media de 0,5% de cobre, lo que da un ritmo anual de tratamiento máximo de 8 millones de toneladas y permitiría producir anualmente 35 mil tmf por un período de 23 años

La materialización de este proyecto permitirá dar continuidad a las actividades mineras de la División Salvador, puesto que el actual Plan de Negocios de la División establece que el cierre de las instalaciones de El Salvador estaría proyectado para el año 2011.

Para seleccionar el sitio de emplazamiento de las instalaciones de proceso, se realizó un análisis bajo criterios técnico-económicos y ambientales, de tal manera de minimizar la intervención de terrenos y facilitar el desarrollo de las operaciones en la mina y en las plantas de procesos. El Proyecto San Antonio se emplazará en dos sectores distintos. Las operaciones de explotación, disposición de estéril y etapa de chancado se realizarán en el sector de Mina Vieja; mientras que las operaciones de lixiviación, de SX-EW y de disposición de rípios de lixiviación ocurrirá en un área de Potrerillos. Ambos lugares han sido altamente intervenidos por operaciones que se desarrollaron en el pasado, donde no existe población ubicada en el entorno ni recursos naturales que requieran protección.

El monto estimado de inversión será de aproximadamente US \$ 311.000.000. La vida útil del proyecto es de 23 años. El Proyecto San Antonio actualmente se encuentra terminando la etapa de ingeniería conceptual, por lo que su fase constructiva está contemplada para el segundo semestre de 2013. Su entrada en operación se estima para el segundo semestre de 2015.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la explotación de 600.000 toneladas mensuales de minerales superficiales de cobre provenientes de Mina Vieja, mediante métodos convencionales de explotación a cielo abierto. El mineral extraído será transportado hasta el área de chancado para disminuir su tamaño. Posteriormente, mediante correas será transportado hacia el sector de Potrerillos, para las etapas de aglomeración, lixiviación de minerales en una pila, extracción por solventes y electroobtención, con el objetivo de producir cátodos de alta pureza. El ripio generado durante la etapa de lixiviación será dispuesto en botaderos en el área de Potrerillos.

Previo al inicio de las operaciones de extracción de mineral se realizarán actividades de pre-stripping, consistente en la remoción de sobrecarga (material estéril) para acceder a las zonas donde se encuentra el mineral.

El proyecto ocupará en total una superficie aproximada de 2.203 hectáreas, de las cuales 1.200 pertenecen al sector Mina Vieja (Rajo, botaderos y planta de chancado) y 1.003 al sector Potrerillos (correas transportadoras, plantas SX-EW, pila y botaderos de ripio).

OBRAS PRINCIPALES

El Proyecto consiste en la explotación de los recursos remanentes de Mina Vieja, que quedaron en la cavidad (cráter), producto de la subsidencia generada por las antiguas operaciones de explotación mediante métodos subterráneos. Las principales actividades asociadas a la materialización del proyecto corresponden a:

- Pre-stripping
- Extracción de minerales por métodos convencional de rajo abierto
- Transporte de material estéril y su disposición en botaderos
- Transporte de mineral hacia la planta de chancado
- Etapa de chancado del mineral
- Transporte de mineral a Potrerillos
- Disposición del mineral en pila mediante correas
- Lixiviación en pilas dinámicas
- Recolección de soluciones obtenidas desde el proceso
- Disposición del ripios de lixiviación en botaderos
- Etapa de extracción por solventes y electroobtención
- Producción de cátodos de cobre de alta pureza
- Embarque y distribución de los cátodos.

El proyecto considera la explotación de los recursos superficiales del yacimiento Mina Vieja mediante métodos convencionales de explotación a cielo abierto. El material estéril será dispuesto en botaderos ubicados al Este y Sur-Oeste del mismo rajo.

Los minerales extraídos serán transportados hacia la planta de chancado, para su disminución de tamaño, y posteriormente serán acumulados en un acopio de finos. Desde el acopio, mediante correas transportadoras, será llevado hasta Potrerillos, donde se les adicionará agua y ácido, y el mineral acidulado será dispuesto en una pila de lixiviación, donde será regado con soluciones ácidas. Una vez concluido el ciclo de lixiviación, el

ripió será retirado y transportado hasta los botaderos de rípios, que se construirán en la zona de Potrerillos, para su disposición final.

Las soluciones generadas en el proceso de lixiviación de las pilas serán procesadas en el circuito de extracción por solventes (SX) para obtener una solución rica en cobre, denominada electrolito. El electrolito será conducido hasta la planta de electro-obtención (EW), donde se obtendrá cátodos de cobre de alta pureza como producto final, los que serán empaquetados para su comercialización.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las principales actividades tienen como finalidad preparar la infraestructura necesaria para las operaciones y la remoción de sobrecarga para la explotación de minerales.

Esta etapa se extenderá por 12 meses y comprenderá las siguientes actividades:

- Construcción y mejoramiento de accesos y caminos internos
- Movimientos de tierra y preparación del terreno
- Construcción e instalación de infraestructura
- Pre-stripping
- Manejo de residuos de construcción

A continuación se detallan las actividades antes mencionadas.

Construcción y mejoramiento de accesos y caminos Internos

Durante la etapa de construcción se mejorará el camino de acceso al yacimiento Mina Vieja, se mejorarán o construirán los caminos internos que permitan el transporte del mineral hasta la Planta de Chancado y el transporte del estéril hacia los botaderos proyectados. En la zona de Potrerillos se construirá un nuevo camino de acceso que conectará con la Ruta C-13, de aproximadamente 9,5 kilómetros de longitud.

En general, estos caminos tendrán un ancho total de 7 metros con una carpeta de rodado de bischofita (cloruro de magnesio), la cual es utilizada en la región como alternativa de estabilización de caminos no pavimentados.

Los caminos nuevos y los que serán mejorados tendrán una pendiente máxima de 10 %. En el caso de los accesos a plataformas, la pendiente podrá alcanzar un 12%. Los caminos contarán con señalizaciones, obras de arte, saneamiento y seguridad vial, según lo dispuesto en el Manual de Carreteras y en el Reglamento de Seguridad Minera.

Movimientos de tierra y preparación del terreno

En esta etapa se realizará movimientos de tierra de corte y relleno, para la adecuación de los terrenos donde se emplazarán las distintas instalaciones que conformarán las instalaciones asociadas a la explotación y beneficio de minerales.

Las obras de movimiento de tierra incluyen la adecuación de los terrenos donde se dispondrán los botaderos de estéril y planta de chancado (Mina Vieja), las pilas de lixiviación, planta SX-EW y los botaderos de rípios (Potrerillos).

Se estima una cantidad total de movimiento de tierra de aproximadamente 8.170.000 m³ en el sector de Mina Vieja y 640.000 m³ en el sector de Potrerillos. Específicamente, para la preparación del terreno donde se instalarán las correas transportadoras desde la planta de chancado hasta Potrerillos, el movimiento de tierra alcanzará unos 930.000 m³. Aproximadamente un 50% del material excavado será ocupado para relleno, mientras que el resto será depositado en los lugares donde se emplazarán los botaderos de estéril.

El área que será intervenida en Mina Vieja será de aproximadamente 6 hectáreas, principalmente destinado a la planta de chancado. El área corresponde a suelos con usos muy limitados y sin valor agrícola, ganadero o forestal, y ha sido ampliamente intervenido por antiguas actividades mineras desarrolladas en el sitio. En Potrerillos, en tanto, el área que será intervenida será de aproximadamente 1.003 hectáreas y corresponde a suelos con usos muy limitados o a terrenos que fueron utilizados anteriormente por la población que habitó en Potrerillos. Actualmente las viviendas se encuentran abandonadas. El área intervenida para el emplazamiento de las correas será aproximadamente de 5 hectáreas de suelo con uso muy limitado.

Construcción e Instalación de Infraestructura

La infraestructura necesaria para la etapa de operación del proyecto será construida e instalada durante esta fase. La infraestructura consistirá en instalaciones mina (talleres, oficinas, comedor), planta de chancado y subestación eléctrica de 23 Kv en Mina Vieja.

En Potrerillos la infraestructura corresponderá a correas, piscinas, tuberías, planta SXEW, laboratorio. Además se construirá el sistema de abastecimiento de agua, bodegas, casa de cambio, etc.

Para el tratamiento de las aguas residuales a ser generadas en el sector de Mina Vieja se ha considerado una planta de tratamiento de aguas servidas prefabricada, basada en el proceso de lodos activados modalidad convencional, cuya secuencia de proceso de depuración es:

- Etapa de Aireación.
- Etapa de Sedimentación.
- Etapa de Desinfección.
- Etapa de Digestión y Espesamiento de Lodos.

La Planta de Aguas Servidas (PTAS) proyectada atenderá podrá una dotación de 150 personas, considerando un consumo de agua de 150 l/hab/día. Por lo tanto, la PTAS estará en condiciones de recibir y tratar las aguas servidas generadas en un turno de operación de la mina y planta, es decir, 88 personas/turno.

Las aguas servidas generadas en el sector de Potrerillos serán transportadas a la planta de tratamiento de este sector, la cual cuenta con capacidad para recibir y tratar las aguas provenientes de esta área.

Las obras principales corresponderán a construcción de fundaciones, montaje de equipos e infraestructura. Durante esta etapa se procederá también a la preparación del suelo sobre el cual se construirá la pila de lixiviación. La plataforma sobre la cual se emplazará la pila tendrá un ancho de 437 metros y un largo de 1.147 metros. La plataforma contará con una membrana de HDPE que tendrá un espesor de 1,5 mm.

Para el manejo de soluciones, se construirán piscinas que serán impermeabilizadas mediante una carpeta de HDPE, la que estará compuesta por un geotextil de 1,5 mm, una membrana de 1 mm, un geonet de 5 mm y una membrana de 1,5 mm. Además contará con detector de fugas.

Durante esta etapa, también se construirá la piscina de agua industrial, que contará con una membrana HDPE de 1,5 mm de espesor.

Durante la etapa de construcción, serán preparados los terrenos donde se ubicarán los botaderos de rípios de lixiviación, que en su base contarán con una carpeta de geotextil de 1,5 mm y una membrana HDPE de 1,5 mm.

Pre-stripping

Los minerales están constituidos por pórfidos y metasedimentos, y se encuentran cercanos a la superficie y localizados en una cavidad generada por la subsidencia que produjo un cráter debido a las antiguas actividades de explotación subterránea de la Mina Vieja. Por esta razón, presenta una baja sobrecarga que deberá ser removida para acceder a las zonas donde se encuentra el mineral. Los antecedentes geológicos permiten estimar que será necesario remover alrededor de 200.000 toneladas de sobrecarga, durante 6 meses, previo al inicio de la fase de explotación del yacimiento.

En esta etapa también se extraerá del orden de 720.000 toneladas de mineral, que será acopiado a un costado de Mina Vieja, para su procesamiento una vez que empiece la etapa de operación.

La remoción de sobrecarga y la extracción de mineral descrita se realizarán mediante tronadura y el uso de equipos de explotación convencional. El material removido será cargado en camiones mineros de 100 toneladas de capacidad y transportado hacia los botaderos de estéril o bien hacia el lugar de acopio de mineral

ETAPA DE OPERACIÓN

Durante la etapa de operación se realizarán todas las actividades relacionadas con la explotación y beneficio de minerales provenientes de la Mina Vieja. De acuerdo con los recursos mineros estimados, esta etapa se extenderá durante 23 años. Las principales actividades asociadas a la etapa de operación corresponderán a las siguientes:

- Explotación de la mina a cielo abierto
- Transporte y disposición de estéril en botaderos
- Transporte de mineral a planta de chancado: El mineral será transportado mediante camiones mineros desde la mina hasta la planta de chancado, en promedio, se transportará diariamente aproximadamente 21.000 toneladas de mineral. Los camiones tendrán una capacidad de 96 toneladas. Para el transporte se cuenta con 10 camiones, los cuales funcionarán las 24 horas del día.
 - Proceso de chancado
 - Transporte de mineral fino mediante correas a Potrerillos: En total se utilizarán 14 correas del tipo Overland, las que cubrirán una longitud de 8,7 kilómetros aproximadamente.
 - Aglomeración y curado
 - Apilamiento y lixiviación en pilas dinámicas: las que serán complementadas por conjuntos de correas móviles, tipo grasshopper, para llegar a los puntos de carguío de la pila.

El proyecto considera la construcción de una pila de lixiviación de un ancho de 342 m por un largo de 1102 m y una altura de 3,0 m.

- Transporte y disposición de ripsos de lixiviación
- Proceso de SX y EW
- Embarque y distribución de cátodos
- Mantenimiento de infraestructura y equipos
- Manejo de residuos

MAQUINARIA

- 10 Camiones 100 ton
- 3 Equipos Carguío Cargador 15 yd³
- 2 Perforadora Diesel
- 1 Retroexcavadora
- 1 Cargador 4,5 yd³
- 2 Bulldozer
- 2 Wheeldozer
- 2 Motoniveladoras
- 2 Camión Humectación
- 1 Rampla
- 1 Perforadora

INSUMOS

Para la ejecución del Proyecto se requiere insumos tales como combustible, energía eléctrica, explosivos, agua, ácido sulfúrico, insumos para mantenimiento de equipos e insumos para los procesos de beneficio del mineral.

Combustible

Para la ejecución del proyecto se requerirá del orden de 136 m³ de petróleo al mes, destinado al funcionamiento de equipos y maquinarias. En faena existirá un estanque de almacenamiento, cuya capacidad será de 32 m³ ubicado a un costado del patio de estanques.

Energía eléctrica

Durante la etapa de operación será necesario abastecer de energía eléctrica la mina, las plantas de chancado, bombas para el movimiento de soluciones en la pila de lixiviación y el funcionamiento de los equipos en la planta SX y EW. La zona en que se emplazará el proyecto ya cuenta con una red de postación que provee de energía eléctrica. Esta red será adaptada a los requerimientos del Proyecto San Antonio.

Explosivos

El Proyecto requerirá también el uso de explosivos, los cuales serán utilizados en las tronaduras requeridas para la preparación y explotación de Mina Vieja. El almacenamiento, transporte y manejo de estos explosivos estará a cargo del contratista especialista en tronaduras. El contratista llevará a cabo también la administración de los polvorines, cumpliendo con altos estándares de seguridad establecidos en el contrato.

Agua

Para satisfacer la demanda de agua requerida en cada una de las operaciones unitarias asociadas al proyecto, se contará con un sistema de almacenamiento, tuberías, bombas y una planta de tratamiento. La demanda de agua industrial se estima en 240 m³/h.

Para abastecer de agua industrial al área comprendida en Potrerillos, se diseñará un trazado que comenzará en el Estanque Montandón o el punto de entrega de las aguas de descarte de la fundición existente y terminará en la Piscina de Agua Industrial proyectada en el sector de Potrerillos.

Para suministrar agua industrial a Mina Vieja, se considera una impulsión desde la Piscina de Agua Industrial ubicada en Potrerillos hasta un estanque que estará ubicado en el sector de Mina Vieja de 300 m³. El trazado de la línea irá paralelo a las correas transportadoras proyectadas.

Por otro lado, en el sector de Mina Vieja, existirá una planta de tratamiento de osmosis inversa, la cual proveerá de agua potable para uso de duchas, cuyo caudal se estima en 2 m³/h. El agua para beber será suministrada mediante bidones.

Ácido sulfúrico

Se estima una demanda de 19.000 m³/mes de ácido sulfúrico, el cual será transportado a la faena en camiones apropiados y almacenado en 3 estanques (dos de ellos de 551 m³ y uno de 494 m³).

El transporte de ácido sulfúrico estará a cargo de una empresa contratista, la que tendrá las autorizaciones necesarias para el transporte y manejo de este tipo de insumo.

El ácido sulfúrico se obtendrá desde Potrerillos, por lo que no se transitará por caminos externos para abastecimiento.

Electrolito de refinería

El Proyecto San Antonio dará continuidad a la reutilización del electrolito, recuperando el valor del cobre y ácido de la solución, las cuales continuaran transportándose a una tasa promedio de 2160 m³/mes, considerando un máximo de 3000 m³/mes y una tasa mínima de 1130 m³/mes.

Polvos de fundición

Anualmente se produce un flujo correspondiente a 4875 ton/año, los cuales serán integrados al proceso. La granulometría a 100% es -100 # y la solubilidad en frío del cobre equivale al 50% del CuT.

Ácido Tipo C

El Proyecto San Antonio utilizará el Ácido Tipo C que se genera en la planta de ácido sulfúrico de la fundición de Potrerillos, las etapas de producción (300-432 m³/día) y almacenamiento (1286 m³) de Tipo C.

Reactivos orgánicos

Se estima una demanda de 206 m³/mes de Sulfato de Cobalto y 411 m³/mes de Guar Modificado, los cuales serán transportados a la faena en camiones apropiados y almacenados en un estanque de 286 m³.

MANO DE OBRA

El proyecto demandará una mano de obra de aproximadamente 1.000 trabajadores en la etapa de construcción, 350 trabajadores durante la operación del proyecto y 200 trabajadores durante la etapa de cierre.

FASE DE CIERRE

Una vez concluida la vida útil de la mina se dará curso a las actividades establecidas para el cierre de las faenas mineras, las que se han planificado de acuerdo con las regulaciones vigentes.

Antecedentes Generales	
Propietario	•Codelco Chile Division Salvador
Nombre del proyecto	•Proyecto San Antonio
Tipo de Mineral	•Cu
Ubicación	•Está localizado a 8 km al sureste de la Fundición de Potrerillos y a 45 km al sureste de la ciudad y yacimiento El Salvador
Monto de Inversión	•US\$ 311.000.000.
Producción	•30.000 tmf
Puesta en Marcha	•Segundo semestre 2015
Obras Principales	<ul style="list-style-type: none"> •Pre-stripping •Extracción de minerales por métodos convencional de rajo abierto •Transporte de material estéril y su disposición en botaderos •Transporte de mineral hacia la planta de chancado •Etapa de chancado del mineral •Transporte de mineral a Potrerillos •Disposición del mineral en pila mediante correas •Lixiviación en pilas dinámicas •Recolección de soluciones obtenidas desde el proceso •Disposición del ripios de lixiviación en botaderos •Etapa de extracción por solventes y electroobtención •Producción de cátodos de cobre de alta pureza •Embarque y distribución de los cátodos.
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> •10 Camiones 100 tc •3 Equipos Carguío Cargador 15 yd3 •2 Perforadora Diesel •1 Retroexcavadora •1 Cargador 4,5 yd3 •2 Bulldozer •2 Wheeldozer •2 Motoniveladoras •2 Camión Humectación •1 Rampla •1 Perforadora
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> •300-432 m³/día •4875 ton/año •2160 m³/mes •240 m³/h. •19.000 m³/mes •136 m³ / mes
<i>Ácido Tipo C</i> <i>Polvos de fundición</i> <i>Electrolito de refinera</i> <i>Agua</i> <i>Ácido sulfúrico</i> <i>Combustible</i>	
Mano de Obra	<ul style="list-style-type: none"> •Etapa de Construcción 1.000 personas •Etapa de Operación 350 personas