

Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios

INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA
Cartera de Proyectos 2013 -2021

DE /08/ 2013

Registro de Propiedad Intelectual

© N° 231.924

CONTENIDO

	PÁG.
RESUMEN EJECUTIVO	3.
I. INTRODUCCIÓN	5.
II. CATASTRO DE PROYECTOS MINEROS	6.
2.1 Proyectos en la minería del cobre	7.
2.2 Proyectos en la minería del oro y plata	8.
2.3 Proyectos en otros segmentos relevantes	8.
III. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES	9.
3.1 Perfiles de inversión	9.
3.2 Distribución de la inversión según su avance y condición	9.
3.3 Distribución regional de la inversión minera proyectada	11.
3.4 Distribución por país de origen de la inversión	11.
3.5 Comparación de carteras de proyectos 2013 y 2012	12.
IV. LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE PROYECTADA AL AÑO 2021	14.
4.1 Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile	14.
4.2 Capacidad máxima productiva regional de cobre mina	14.
4.3 Análisis de la proyección de capacidad máxima productiva de cobre	16.
4.4 Capacidad máxima de tratamiento en concentradoras	19.
V. LA ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE OTRAS SUSTANCIAS MINERAS	21.
5.1 Capacidad de producción de oro y plata	21.
5.2 Capacidad de producción de molibdeno	22.
5.3 Capacidad de producción de hierro	23.
5.4 Los minerales industriales	24.
VI. COMENTARIOS FINALES	25.
ANEXO A: NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA	27.
ANEXO B: DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL COBRE	33.
ANEXO C: DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL ORO Y PLATA	51.
ANEXO D: DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS EN LA MINERÍA DEL HIERRO Y DE LOS MINERALES INDUSTRIALES	60.

INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA

Cartera de Proyectos 2013 - 2021

Resumen Ejecutivo

La minería chilena dispone de una cartera de proyectos de inversión por un valor de 112.500 millones de dólares. Esta cartera comprende 49 iniciativas anunciadas por compañías mineras que contemplan inversiones superiores a 90 millones de dólares de inversión por proyecto, que ya se encuentran en ejecución o en fases de estudios con la intención de tomar la decisión de invertir no después del año 2017 y poner en marcha el proyecto a más tardar el año 2021.

La síntesis de la inversión contemplada para la cartera de proyectos se resume en el siguiente cuadro:

Inversión en la minería chilena (Millones de dólares)											
SECTOR	Anterior a 2013	2013	2014	2015	2016	2017	Subtotal 2013- 2017	Posterior a 2017	TOTAL	% Partic. En Total	
1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)	10.386	7.701	10.401	10.977	12.805	13.024	54.908	21.425	86.718	77,0	
De los cuales:											
1.1) CODELCO	3.397	3.969	4.623	4.757	4.552	4.565	22.466	4.683	30.546	27,1	
1.2) Gran Minería Privada	6.765	3.613	5.390	5.586	7.454	7.735	29.778	16.357	52.899	47,0	
1.3) Mediana Minería	224	119	388	634	799	724	2.664	385	3.273	2,9	
2) Minería del Oro y Plata	3.394	813	1.529	2.825	4.125	4.052	13.344	5.050	21.788	19,4	
3) Minería del Hierro y Min. Industriales	673	1.069	925	553	318	183	3.049	329	4.050	3,6	
Inversión Total (1+2+3)	14.452	9.583	12.855	14.355	17.249	17.259	71.301	26.803	112.556	100,0	

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto disponibles en fuentes públicas

De la cartera de 28 proyectos de la minería del cobre, más otras dos líneas de inversión de CODELCO,¹ destacan los 6 proyectos estructurales de CODELCO, las ampliaciones de megayacimientos como Escondida, Los Pelambres y Collahuasi, las nuevas operaciones de concentración que reemplaza las operaciones de obtención de cátodos SxEw por agotamiento de sus recursos lixiviables (El Abra, Quebrada Blanca, etc.) y los nuevos emprendimientos en la mediana minería.

La minería del oro, con 10 proyectos, es el segundo sector importancia, explicando el 19,4% del total de la inversión. Cabe destacar que tres de sus proyectos de gran escala (Caspiche, Cerro Casale y El Morro) son también coproductores de cobre. Además dos proyectos de reposición permitirán reactivar importantes operaciones auríferas. Otras sustancias mineras también atraen inversiones, para desarrollos de yacimientos de hierro, titanio y expansiones en la industria del salitre.

Esta gran inversión está destinada a materializarse preferentemente en las regiones mineras del Norte de Chile. Si bien Antofagasta es el principal destino de la inversión (43 mil millones de dólares, 38% del total), la inversión hacia Atacama es muy destacable (34 mil millones de dólares, 30% del total) principalmente gracias al desarrollo de nuevas operaciones de la minería del oro a gran escala.

¹ Corresponde a inversiones varias en otros proyectos de desarrollo y en proyectos de información, separadas de las inversiones en proyectos estructurales.

El 46% de la inversión provendrá de compañías chilenas, principalmente CODELCO y Antofagasta Minerals en la gran minería del cobre, así como COPEC y PUCOBRE en la mediana minería. El resto de la inversión proviene de 11 países, donde cabe destacar a Canadá (27% del total) por su primacía en los proyectos de la minería del oro y Japón por su inversión minoritaria pero diversificada en varios proyectos además de un nuevo emprendimiento de capitales japoneses (Caserones). India y China están iniciando inversiones en la minería del hierro.

Es preciso señalar que este pronóstico de inversión está siempre sujeto a cambios posteriores, más aún por la naturaleza del negocio minero. Es propio de la minería que los proyectos que están en ejecución constituyen una base de alta certeza. Por el contrario, los que se encuentran en fases iniciales de estudios, cuentan información básica con grados de incertidumbres para las empresas inversionistas. Por ello a medida que avanza el desarrollo de los proyectos, estos van sufriendo cambios en sus características lo que repercute en variaciones en las capacidades productivas previstas, en los montos de inversión y en los plazos.

Es así como la actual cartera de proyectos, actualizada respecto a la publicada por COCHILCO el año 2012, tiene un mayor valor de de 8,2 mil millones de dólares principalmente por el incremento de valor en 22 iniciativas luego de su revisión anual, que globalmente asciende a 7.360 millones de dólares, a lo que debe sumarse el efecto neto de + 900 millones de dólares por el ingreso de 9 nuevos proyectos y de la salida de otros 7 proyectos incluido el 2012 por puesta en marcha y otros motivos.

Algunos proyectos también vieron modificados sus plazos previstos para su puesta en marcha, desde anticiparlo en 1 año hasta postergaciones por 2 años. Este hecho significa un desplazamiento en los perfiles de materialización de la inversión, donde disminuyen las inversiones en el corto plazo y se incrementan en los años posteriores al 2015.

Del mismo modo se afecta los perfiles del aporte de nueva capacidad productiva. Es así como la capacidad de producción de cobre alcanzaría a las 8,1 millones de toneladas de cobre fino al año 2021, aunque con posterioridad podría alcanzar a 8,4 millones de toneladas una vez que todos los proyectos alcancen a operar a plena capacidad.

Sin embargo, es necesario destacar que el incremento provendrá de la capacidad de producción de concentrados considerando pasar de 3,7 millones de toneladas de Cu fino el 2012 a 6,8 millones de Cu fino al 2021. En cambio la capacidad de producción de cátodos SxEw vía lixiviación se reduciría desde 2,3 millones de toneladas de cobre el 2012 a solo 1,4 millones el 2021.

Un efecto del incremento de la capacidad de producción de concentrados, será el incremento a una tasa mayor de la capacidad de tratamiento de minerales a procesar en las plantas de concentración. Es así como la minería del cobre disponía el 2012 de una capacidad de tratamiento anual de 450 millones de toneladas de mineral a concentración para pasar a disponer el año 2021 de 1.200 millones de toneladas/año (+180%) frente a una capacidad productiva de cobre en concentrados de 3,7 y 6,8 millones de Cu fino en concentrados respectivamente (86%). Ello se debe a la sistemática disminución de ley de cobre en el mineral a tratar.

La consecuencia de este proceso estructural de la minería del cobre chilena será que las plantas están siendo diseñadas a mayor escala que las antiguas, con el incremento de costos de inversión correspondiente y, luego, en la operación se requerirá de más energía, agua y otros insumos para producir una cantidad similar de cobre que en la actualidad, con un fuerte impacto en la demanda por estos bienes y servicios. Por lo tanto, este será un desafío para incrementar la productividad de la minería chilena para mantener su competitividad.

I. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Minería tiene entre sus pilares estratégicos a la inversión minera como la palanca esencial para el desarrollo a largo plazo de esta actividad, que permite convertir en riqueza tangible los recursos yacientes en el territorio nacional, cuyos beneficios contribuyen decisivamente al desarrollo económico y social de todos sus habitantes.

La Comisión Chilena del Cobre mantiene una línea de trabajo de seguimiento sistemático de la inversión en minería con el objeto de proveer de información actualizada de su desenvolvimiento y de las perspectivas que su materialización significaría. Producto de ello, es la publicación anual de un informe sobre la inversión minera que se pone a disposición de las autoridades públicas y actores del sector privado que tienen interés por su desarrollo.

En consecuencia, el objetivo de este informe es presentar la actualización del catastro de proyectos mineros en Chile, con su consiguiente nueva proyección de la inversión esperada y de la capacidad potencial de producción minera en Chile, considerando el aporte productivo resultante del proceso inversional que se registrará durante la presente década.

El informe se basa en tres secciones:

- Presentación del catastro de proyectos en la minería del cobre, la minería del oro y la plata, la minería del hierro y algunos minerales industriales. Esta cartera incluye proyectos con inversiones superiores a 90 millones de dólares, que se encuentren en ejecución o con posibilidad de tomar la decisión de inversión a más tardar el año 2017². Es decir no incluye las múltiples iniciativas en el área de exploración minera que aún no alcanzan un grado de definición suficiente, ni aquellas de menor envergadura.
- Proyección de las inversiones estimadas para las compañías productoras, desglosado en: CODELCO, las cías. privadas de la gran minería y las de la mediana minería del cobre; las compañías de la minería del oro – plata y, en un cuarto segmento, las cías. de la minería del hierro y de los minerales industriales.
- Proyección de diez años de la capacidad potencial de producción de cobre mina (Concentrados y Cátodos SXEW) al año 2022, con el análisis correspondiente de su evolución en el período. Adicionalmente se entrega una estimación global de la futura producción de oro, plata, molibdeno, hierro y de los minerales industriales considerados.

Esta información es el resultado de la recopilación de antecedentes públicos que expresan la voluntad de las empresas mineras de emprender nuevos proyectos mineros en Chile en la cuantía y oportunidad que cada una de ellas ha estimado posible. Ello no significa que necesariamente estos emprendimientos se vayan a materializar en los términos y plazos planeados, pero son un reflejo del interés manifiesto de ellas por invertir basadas en su percepción sobre el potencial geológico y las condiciones económicas y políticas prevalecientes en Chile, que destacan en el concierto mundial.

² Las notas metodológicas empleadas para la confección de este informe se explicitan en el Anexo A. En el Anexo B se resumen los antecedentes de los proyectos de la minería del cobre. En el Anexo C se describen los proyectos de la minería del oro y plata. A su vez, el Anexo D contiene los proyectos de la minería del hierro y de los minerales industriales (yodo, nitratos, sales potásicas y óxido de titanio).

II. CATASTRO DE PROYECTOS MINEROS

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena actualizada a julio 2013, comprende 49 iniciativas cuyo valor global asciende a MMUS\$ 112.556, de los cuales se invertirían: MMUS\$ 86.718 en la minería del cobre, MMUS\$ 21.718 en la minería del oro y plata y MMUS\$ 4.050 en los principales proyectos de la minería del hierro y en minerales industriales. El listado ordenado cronológicamente por fecha de puesta en marcha prevista para los proyectos³, es el siguiente:

Tabla N° 1: CATASTRO DE PROYECTOS MINEROS 2013 – 2021
(Según su puesta en marcha actualizada a Julio 2013)

PUESTA EN MARCHA	PROYECTOS	OPERADOR	SECTOR	REGIÓN	TIPO DE PROYECTO	ETAPA DE DESARROLLO	INVERSIÓN A JULIO 2013 (MMUS\$)
2013 - 2017	OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	Codelco Chile	Estatul - Cu	Varias	Reposición	Ejecución	4.370
2013 - 2017	PROYECTOS DE INFORMACIÓN	Codelco Chile	Estatul - Cu	Varias	Nuevo	Ejecución	1.557
2013	MINA MINISTRO HALES	Codelco Div. Ministro Hales	Estatul - Cu	Antofagasta	Nuevo	Ejecución	3.435
2013	CASERONES	Minera Lumina Copper Chile	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Ejecución	3.000
2014	PAMPA HERMOSA	SQM	Min. Ind.	Tarapacá	Nuevo	Ejecución	1.033
2014	CERRO NEGRO NORTE	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Atacama	Expansión	Ejecución	880
2014	ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIVIACIÓN ÓXIDOS	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	Ejecución	721
2014	LOS COLORADOS EXPANSION	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Atacama	Expansión	Ejecución	413
2014	PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	SQM Nitrato	Min. Ind.	Antofagasta	Expansión	Ejecución	250
2014	ROMERAL FASE V	Cía. Minera del Pacífico	Hierro	Coquimbo	Reposición	Factibilidad	196
2014	OSO NEGRO	Minera San Fierro Chile Ltda	Hierro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	90
2015	SIERRA GORDA	Sierra Gorda SCM	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Ejecución	3.900
2015	ESCONDIDA OGP I	Minera Escondida Ltda.	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	Ejecución	3.838
2015	ANTUCOYA	Minera Antucoya	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Ejecución	1.900
2015	AMPLIAC. PAMPA BLANCA	SQM Nitrato	Min. Ind.	Antofagasta	Expansión	Ejecución	665
2015	DIEGO DE ALMAGRO	Compañía Minera Sierra Norte S.A	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Factibilidad	597
2015	ACTUALIZACIÓN ESPERANZA	Minera Esperanza	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	Factibilidad	550
2015	LA COIPA FASE 7	Kinross Minera de Chile Ltda.	Oro	Atacama	Reposición	Factibilidad	200
2015	JERÓNIMO	Agua de la Falda S.A.	Oro	Atacama	Reposición	Factibilidad	423
2015	NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	Laguna Resources Chile	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	300
2015	VALLE CENTRAL EXPANSIÓN	Minera Valle Central	Med. Min. - Cu	O'Higgins	Expansión	Factibilidad	152
2015	BELLAVISTA	Santa Fe Mining	Hierro	Atacama	Nuevo	Ejecución	143
2016	PASCUA	Cía. Minera Nevada	Oro	Atacama	Nuevo	Ejecución	4.250
2016	ENCUENTRO ÓXIDOS	Cía. Contractual Minera Encuentro	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	Factibilidad	600
2016	CERRO BLANCO	White Mountain Titanium	Min. Ind.	Atacama	Nuevo	Factibilidad	380
2017	CASPICHE	Eton Chile	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	4.600
2017	NUEVO NIVEL MINA	Codelco Div. El Teniente	Estatul - Cu	O'Higgins	Reposición	Factibilidad	3.505
2017	ESPERANZA SUR (EX TELÉGRAFO)	Minera Esperanza	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Factibilidad	3.500
2017	SANTO DOMINGO	Santo Domingo SCM	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Factibilidad	1.800
2017	LOMAS BAYAS III SULFUROS	Cía. Minera Xstrata Lomas Bayas Ltda.	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Prefactibilidad	1.600
2017	VOLCÁN	Andina Minerals Chile	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	800
2017	LOBO - MARTE	Kinross Minera de Chile Ltda.	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	800
2017	EL ESPINO	Pucobre	Med. Min. - Cu	Coquimbo	Nuevo	Factibilidad	624
2017	INCA DE ORO	Inca de Oro S.A.	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Factibilidad	600
2017	CERRO MARICUNGA	Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda.	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	515
2018	SULFUROS RT FASE II	Codelco Div. Radomiro Tomic	Estatul - Cu	Antofagasta	Nuevo	Factibilidad	5.430
2018	EL ABRA MILL PROJECT	SCM El Abra	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Factibilidad	5.000
2018	CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA	Codelco Div. Chuquicamata	Estatul - Cu	Antofagasta	Reposición	Factibilidad	4.080
2018	EL MORRO	SCM El Morro	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	3.900
2018	TRASPASO MINA-PLANTA	Codelco Div. Andina	Estatul - Cu	Valparaíso	Reposición	Ejecución	1.420
2018	PRODUCTORA	Sociedad Minera El Águila Limitada	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Prefactibilidad	700
2018	TOVAKU	Pucobre	Med. Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Prefactibilidad	600
2019	COLLAHUASI EXPANSIÓN FASE III	Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Expansión	Prefactibilidad	6.500
2019	QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	Cía. Minera Teck Quebrada Blanca	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Nuevo	Factibilidad	5.590
2019	RELINCHO	Cía. Minera Relincho Copper S.A.	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	Factibilidad	3.900
2020	CERRO CASALE	Cía. Minera Casale	Oro	Atacama	Nuevo	Factibilidad	6.000
2020	ENCUENTRO SULFUROS	Cía. Contractual Minera Encuentro	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	Factibilidad	3.500
2021	AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES II	Minera Los Pelambres	Gran Min. - Cu	Coquimbo	Expansión	Prefactibilidad	7.000
2021	NUEVA ANDINA FASE II	Codelco Div. Andina	Estatul - Cu	Valparaíso	Expansión	Factibilidad	6.749
TOTAL INVERSIÓN CATASTRO DE PROYECTOS 2013 - 2021 (MMUS\$)							112.556

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

³ El año de puesta en marcha es estimado por COCHILCO en los casos donde se carezca de un dato público preciso, de acuerdo a metodología explícita en Anexo A punto 5. Los proyectos en este caso corresponden a Cerro Casale, Collahuasi Fase III, Inca de Oro y Relincho.

2.1 Proyectos en la minería del cobre

La principal inversión está destinada a la minería del cobre por un valor global de MMUS\$ 86.718 con una cartera de 30 iniciativas, de las cuales 16 proyectos corresponden a la Gran Minería privada, más 6 emprendimientos de la Mediana Minería, mientras que CODELCO consigna 6 proyectos estructurales, más 2 líneas de inversiones en una diversa gama de proyectos menores⁴ a ejecutar entre el 2013 al 2017. La siguiente tabla resume los proyectos, ordenada por sus principales inversionistas.

Tabla N°2: PROYECTOS EN MINERÍA DEL COBRE
(Según su inversionista principal)

INVERSIONISTA PRINCIPAL	PROYECTOS	INVERSIÓN MMUS\$	PUESTA EN MARCHA
CODELCO CHILE	OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	4.370	2013 - 2017
	PROYECTOS DE INFORMACIÓN	1.557	2013 - 2017
	MINA MINISTRO HALES	3.435	2013
	NUEVO NIVEL MINA	3.505	2017
	TRASPASO MINA-PLANTA	1.420	2018
	CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA	4.080	2018
	SULFUROS RT FASE II	5.430	2018
	NUEVA ANDINA FASE II	6.749	2021
Total CODELCO		30.546	
Gran Minería Privada			
ANTOFAGASTA MINERALS	ANTUCOYA	1.900	2015
	ACTUALIZACIÓN ESPERANZA	550	2015
	ENCUENTRO ÓXIDOS	600	2016
	ESPERANZA SUR (Ex TELÉGRAFO)	3.500	2017
	ENCUENTRO SULFUROS	3.500	2020
	AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES II	7.000	2021
Tota Antofagasta Minerals		17.050	
TECK	QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	5.590	2017
	RELINCHO	3.900	2019
Total TECK		9.490	
Doña INÉS de COLLAHUASI	COLLAHUASI EXPANSIÓN FASE III	6.500	2019
FREEPORT McMoRan	EL ABRA MILL PROJECT	5.000	2018
BHP BILLITON	ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIV. ÓXIDOS	721	2014
	ESCONDIDA OGP I	3.838	2015
Total BHP BILLITON		4.559	
KGHM International	SIERRA GORDA	3.900	2015
PAN PACIFIC COPPER	CASERONES	3.000	2013
CAPSTONE MINING	SANTO DOMINGO	1.800	2017
GLENCORE XSTRATA	LOMAS BAYAS III SULFUROS	1.600	2017
Mediana Minería			
PUCOBRE	EL ESPINO	624	2017
	TOVAKU	600	2018
Total PUCOBRE		1.224	
HOT CHILI	PRODUCTORA	700	2018
PANAUST	INCA DE ORO	600	2017
COPEC	DIEGO DE ALMAGRO	597	2015
AMERIGO RESOURCES	VALLE CENTRAL EXPANSIÓN	152	2015
TOTAL MINERÍA DEL COBRE		86.718	2013 - 2021

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Los antecedentes de cada uno de los proyectos considerados en esta nómina están descritos en el Anexo B.

⁴ Estos últimos se resumen en los conceptos de "otros proyectos de desarrollo" y de "proyectos de estudios, cuya explicación se da en el Anexo A punto 3

2.2 Proyectos en la minería del oro y plata

Del mismo modo, en la Tabla N° 3 se reseñan los 10 proyectos en la minería del oro y plata con perspectivas de ponerse en marcha entre el 2015 y 2020, ordenados por inversionista principal, sumando una inversión global de MMUS\$ 21.788.

Tabla N° 3: PROYECTOS EN MINERÍA DEL ORO - PLATA
(Según su inversionista principal)

INVERSIONISTA PRINCIPAL	PROYECTOS	INVERSIÓN MMUS\$	PUESTA EN MARCHA
YAMANA GOLD	JERÓNIMO	423	2015
KINGSGATE INT.	NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	300	2015
KINROSS GOLD	LA COIPA FASE 7	200	2015
	LOBO - MARTE	800	2017
Total KINROSS GOLD		1.000	
BARRICK GOLD	PASCUA	4.250	2016
	CERRO CASALE	6.000	2020
Total BARRIK GOLD		10.250	
EXETER RESOURCES CORP.	CASPICHE	4.600	2017
ANDINA RESOURCES	VOLCÁN	800	2017
ATACAMA PACIFIC GOLD	CERRO MARICUNGA	515	2017
GOLD CORP.	EL MORRO	3.900	2018
TOTAL MINERÍA DEL ORO - PLATA		21.788	2015 - 2020

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

Cabe señalar que en este rubro se han incluido, tanto los proyectos de oro, como aquellos donde el interés primordial de la compañía minera es, además, la coproducción de significativas cantidades de cobre (Cerro Casale, El Morro y Caspiche). Los antecedentes de cada proyecto incluido en esta nómina se encuentran en el Anexo C.

2.3 Proyectos en otros segmentos mineros relevantes

Otros segmentos mineros que atraen inversiones significativas son: el hierro, con 5 proyectos valorados en MMUS\$ 1.722 y los minerales industriales, con 3 proyectos en el ámbito de los nitratos y yodo, más un proyecto de óxido de titanio, los que suman MMUS\$ 2.328. Estos proyectos se indican en la tabla N° 4 y se describen en el Anexo D.

Tabla N° 4: PROYECTOS EN HIERRO Y MINERALES INDUSTRIALES
(Según su inversionista principal)

INVERSIONISTA PRINCIPAL	PROYECTOS	INVERSIÓN MMUS\$	PUESTA EN MARCHA
CAP	CERRO NEGRO NORTE	880	2014
	LOS COLORADOS EXPANSION	413	2014
	ROMERAL FASE V	196	2014
Total CAP		1.489	
HEBEI WENGFENG GROUP	OSO NEGRO	90	2014
MINERA SANTA FE	BELLAVISTA	143	2015
SUBTOTAL MINERÍA DEL HIERRO		1.722	2014 - 2015
SQM	PAMPA HERMOSA	1.033	2014
	PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	250	2014
	AMPLIAC. PAMPA BLANCA	665	2015
Total SQM		1.948	
WHITE MOUNTAIN	CERRO BLANCO	380	2016
SUBTOTAL MINERALES INDUSTRIALES		2.328	2014 - 2016
TOTAL MINERÍA DEL HIERRO Y DE LOS MIN. INDUSTRIALES		4.050	2014 - 2016

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

III. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES

3.1 Perfiles de inversión

El primer efecto de los proyectos es económico, producto de la materialización gradual de las inversiones desde las etapas tempranas de estudios, seguido de la compra de equipos, construcción y montaje de las instalaciones e infraestructura, hasta la puesta en marcha, lo que en minería significa varios años.

Para cada proyecto incluido en la cartera, se estima una distribución anual de la ejecución de la inversión a realizar. Para ello el perfil de inversión consigna aquella fracción ya materializada antes del presente año 2013 en los casos que corresponda, luego se indican las inversiones estimadas para cada año en el período 2013–2017 y, finalmente para los casos cuya puesta en marcha es posterior al año 2017, se acumula la fracción de inversión que restaría por materializar. Cabe señalar que estos montos anuales son sólo una estimación de referencia para apreciar cómo podría distribuirse anualmente la inversión, sin que ello implique compromiso de ejecución para las empresas.

El resumen consolidado para cada uno de los segmentos mineros se muestra en la siguiente Tabla N° 5.

**Tabla N° 5: Inversión proyectada en la minería chilena
(Millones de dólares)**

SECTOR	Anterior a 2013	2013	2014	2015	2016	2017	Subtotal 2013 - 2017	Posterior a 2017	TOTAL	% Partic. En Total
1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)	10.386	7.701	10.401	10.977	12.805	13.024	54.908	21.425	86.718	77,0
De los cuales:										
1.1) CODELCO	3.397	3.969	4.623	4.757	4.552	4.565	22.466	4.683	30.546	27,1
1.2) Gran Minería Privada	6.765	3.613	5.390	5.586	7.454	7.735	29.778	16.357	52.899	47,0
1.3) Mediana Minería	224	119	388	634	799	724	2.664	385	3.273	2,9
2) Minería del Oro y Plata	3.394	813	1.529	2.825	4.125	4.052	13.344	5.050	21.788	19,4
3) Minería del Hierro y Min. Industriales	673	1.069	925	553	318	183	3.049	329	4.050	3,6
Inversión Total (1+2+3)	14.452	9.583	12.855	14.355	17.249	17.259	71.301	26.803	112.556	100,0

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto disponibles en fuentes públicas

De los MMUS\$ 112.556, la minería del cobre constituye el foco de inversión principal con el 77,0% del total de la inversión proyectada, mientras que la minería del oro y plata equivale al 19,4%. El resto de la inversión se destinaría a la minería del hierro y de los minerales industriales que en conjunto significarían el 3,6% del total de la inversión minera.

En términos cronológicos, el 12,8% ya ha sido materializado, mientras que un 63,3% se ejecutaría durante el quinquenio 2013-2017 y el restante 23,8% se materializaría entre el año 2018 y el 2021.

En el Anexo A se explica la metodología para la recopilación y uso de la información de cada proyecto empleada en la elaboración de este informe.

3.2 Distribución de la inversión según su avance y condición

El camino que deben seguir los proyectos hasta su puesta en marcha no está ajeno a situaciones que afectan el desarrollo planificado originalmente, tanto por razones endógenas de la compañías como factores externos de los ámbitos locales, nacionales e internacionales.

Según los criterios metodológicos señalados en el punto 2 del Anexo A, los proyectos son considerados del tipo: reposición o expansión de capacidad de producción en operaciones vigentes (*brownfiled*) o nuevos (*greenfiled*). A su vez, desde el punto de vista de su estado de avance, ellos pueden estar: en ejecución, en factibilidad o en prefactibilidad.

La combinación de ambos atributos permiten apreciar mejor el grado de certeza en de la información sobre su materialización en los montos y plazos previstos, para lo cual se consideran 3 condiciones: base, probable y potencial.⁵

En la Tabla N° 6 se distribuye la inversión en cada uno de los segmentos mineros desglosado por estado de avance y condición según las perspectivas de mayor a menor certeza.

Tabla N° 6: Distribución de la inversión por sector minero según su avance y condición (Millones de dólares)

Sector	Estado de Avance / Condición	Anterior a 2013	2013	2014	2015	2016	2017	Subtotal 2013 - 2017	Posterior a 2017	TOTAL	% Partic. en Total
Total Inversión en Minería	En Ejecución / Base	11.319	6.828	6.649	4.228	1.749	1.536	20.991	498	32.808	29,1
	Factibilidad / Probable	588	866	2.903	3.780	5.146	3.302	15.997	381	16.966	15,1
	Factibilidad / Posible	2.033	1.199	2.521	4.857	8.094	9.158	25.829	13.462	41.325	36,7
	Prefactibilidad / Posible	512	690	782	1.490	2.259	3.263	8.484	12.462	21.457	19,1
Total Inversión Minera		14.452	9.583	12.855	14.355	17.249	17.259	71.301	26.803	112.556	100,0
Minería del Cobre	En Ejecución / Base	8.367	5.659	5.825	3.200	1.376	1.433	17.493	229	26.089	23,2
	Factibilidad / Probable	420	496	2.247	3.480	5.046	3.222	14.491	321	15.232	13,5
	Factibilidad / Posible	1.087	856	1.547	2.807	4.124	5.106	14.440	8.413	23.940	21,3
	Prefactibilidad / Posible	512	690	782	1.490	2.259	3.263	8.484	12.462	21.457	19,1
Total Inversión Minería del Cobre		10.386	7.701	10.401	10.977	12.805	13.024	54.908	21.425	86.718	77,0
Minería del Oro	En Ejecución / Base	2.420	380	330	850	270	0	1.830	0	4.250	3,8
	Factibilidad / Probable	73	140	310	100	0	0	550	0	623	0,6
	Factibilidad / Posible	902	293	889	1.875	3.855	4.052	10.964	5.049	16.915	15,0
	Prefactibilidad / Posible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total Inversión Minería del Oro		3.394	813	1.529	2.825	4.125	4.052	13.344	5.050	21.788	19,4
Minería del Hierro y Mineriales Indust.	En Ejecución / Base	533	789	494	178	103	103	1.668	269	2.469	2,2
	Factibilidad / Probable	95	230	346	200	100	80	956	60	1.111	1,0
	Factibilidad / Posible	45	50	85	175	115	0	425	0	470	0,4
	Prefactibilidad / Posible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total Inversión Hierro y Min. Industriales		673	1.069	925	553	318	183	3.049	329	4.050	3,6

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto y estimaciones propias

Aunque el 44,2% de la cartera tiene buenas posibilidades de materializarse dentro del período 2013 – 2017, la mayor parte, en condición posible, está sujeta a mayor nivel de incertidumbre para el cronograma de puesta en marcha de los proyectos. Ello se debe a que esta fracción de la cartera está

⁵ Condición Base: Proyectos en ejecución, altamente probables.

Condición Probable: Proyectos en factibilidad del tipo reposición o expansión o nuevos de compañías con operaciones en Chile y puesta en marcha prevista hasta el año 2017.

Condición Posible: Proyectos en factibilidad, del tipo nuevos de compañías sin operaciones en Chile, y proyectos en prefactibilidad.

compuesta principalmente por proyectos nuevos de compañías que están ingresando a la minería chilena y aún no completan la factibilidad del proyecto y otros proyectos que no han completado las autorizaciones legales pertinentes para iniciar la construcción al 2017.

Cabe señalar que la participación de los proyectos de la minería del oro en condición posible significa $\frac{3}{4}$ de la inversión en oro y el 15% del total de la cartera. A su vez, los proyectos en prefactibilidad corresponden principalmente a proyectos en estudio de la minería del cobre que sólo podrían estar operativos a fines de la década, por lo que aún estarán sujetos a diversos cambios propios del desarrollo de los proyectos mineros.

3.3 Distribución regional de la inversión minera proyectada

La inversión que se desplegaría en cada una de las regiones se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 7: Distribución regional de la inversión minera proyectada
(Millones de dólares)**

REGIÓN	Anterior a 2013	2013	2014	2015	2016	2017	Subtotal 2013 - 2017	Posterior a 2017	TOTAL	% Particip.
TARAPACÁ	547	224	474	1.103	2.003	3.203	7.008	5.569	13.123	11,7
ANTOFAGASTA	6.412	5.472	7.846	6.810	7.041	4.998	32.166	4.378	42.956	38,2
ATACAMA	6.406	2.354	2.409	4.165	5.820	6.071	20.818	6.940	34.164	30,4
COQUIMBO	198	167	116	110	410	519	1.322	6.300	7.820	6,9
VALPARAÍSO	317	358	491	984	1.190	1.864	4.885	3.560	8.762	7,8
O'HIGGINS	573	1.008	1.520	1.184	785	603	5.101	57	5.731	5,1
TOTAL NACIONAL	14.452	9.583	12.855	14.355	17.249	17.259	71.301	26.803	112.556	100,0

Fuente: Elaborado en COCHILCO, con antecedentes de cada proyecto y estimaciones propias

Como es tradicional, el Norte de Chile concentra las mayores inversiones, liderada por Antofagasta. Cabe destacar la alta participación de Atacama en el total de la inversión, orientada principalmente a la minería del oro y del hierro.

3.4 Distribución por países de origen de la inversión

La siguiente tabla muestra la distribución del total de la inversión prevista en el catastro de proyectos, por país de origen de los inversionistas, en proporción a su propiedad acreditada en las compañías mineras propietarias de los proyectos catastrados.

Tabla N° 8: Distribución de la inversión por país de origen

País	Total Inversión		Minería del Cobre		Minería del Oro y Plata		Minería del Hierro y Minerales Industriales	
	MMUS\$	% Part.	MMUS\$	Part.	MMUS\$	Part.	MMUS\$	Part.
Chile	51.512	45,8	48.800	43,4	183	0,2	2.529	2,2
Canadá	30.717	27,3	9.588	8,5	20.505	18,2	623	0,6
Japón	11.017	9,8	10.690	9,5	0	0,0	328	0,3
Suiza	4.460	4,0	4.460	4,0	0	0,0	0	0,0
Reino Unido	4.228	3,8	4.228	3,8	0	0,0	0	0,0
Australia	4.017	3,6	3.717	3,3	300	0,3	0	0,0
EE.UU.	2.930	2,6	2.550	2,3	0	0,0	380	0,3
Polonia	2.145	1,9	2.145	1,9	0	0,0	0	0,0
Perú	800	0,7	0	0,0	800	0,7	0	0,0
Corea	540	0,5	540	0,5	0	0,0	0	0,0
India	100	0,1	0	0,0	0	0,0	100	0,1
China	90	0,1	0	0,0	0	0,0	90	0,1
TOTAL	112.556	100,0	86.718	77,0	21.788	19,4	4.050	3,6

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Considerando la nacionalidad de las empresas propietarias de las compañías que desarrollarán los proyectos, el 46,4% de la inversión corresponde a Chile, gracias a CODELCO, Antofagasta Minerals y otras compañías chilenas con inversiones mineras. Canadá, es el segundo país inversor destacando

principalmente su focalización a la minería del oro. Japón, alcanza el tercer lugar en importancia gracias a la participación minoritaria en varias de las compañías que mantienen proyectos de inversión en Chile, adicionalmente a un proyecto 100% japonés (Caserones).

3.5 Comparación de las carteras de proyectos 2013 y 2012

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena actualizada a junio 2013 se valora en MMUS\$112.556 y contempla 49 iniciativas, frente a las 47 incluidas en la cartera de proyectos informada a Junio 2012⁶ que sumaban MMUS\$ 104.300, con un incremento en la inversión proyectada de MMUS\$8.256.

Los cambios registrados en la composición y valor de la cartera corresponden principalmente a lo siguiente:

- a) Ya iniciaron su puesta en marcha 5 proyectos de la cartera del 2012, por MMUS\$ 1.744, que se excluyen de la nueva cartera.
- b) Un proyecto fue retirado de la cartera (San Antonio óxidos, MMUS\$ 963), pues CODELCO estudia otras alternativas para la continuidad de Salvador, no consideradas en este catastro.
- c) Se incorporan a la cartera 9 proyectos nuevos por un valor de MMUS\$ 3.603, de los cuales 5 corresponden a la minería del cobre, 2 a la minería del oro y 2 a la minería del hierro.
- d) Se mantiene en 10 proyectos la estimación de valor de la inversión, que suma MMUS\$ 20.212.
- e) Para 7 proyectos se anunciaron solo incrementos en el monto de inversión, por un total de MMUS\$ 3.094, alcanzando ahora a un monto global de MMUS\$ 19.795, pero sin afectar su plazo.
- f) En cambio, para 8 proyectos las compañías han anunciado postergación de la fecha prevista de puesta en marcha entre 1 y 3 años, aunque sin cambiar el monto de la inversión presupuestada, que asciende a MMUS\$ 30.690. Es esperable que durante este mayor plazo podrían surgir nuevos cambios en el proyecto.
- g) El impacto mayor se refleja en las redefiniciones en 13 proyectos, con efectos tanto en el valor como en los plazos. Ello significó un incremento neto de valor de MMUS\$ 3.926, para alcanzar un monto global de MMUS\$ 32.329 y variaciones en el plazo entre -1 a +2 años.
- h) Las líneas de inversión de CODELCO en diversos proyectos de información y desarrollo acusaron un aumento de MMUS\$340 en su monto global, respecto a la cartera anterior.

Cabe señalar que el año de puesta en marcha en los casos donde se carezca de un dato público preciso es estimado por COCHILCO, sobre la base del contexto de los datos disponibles. La metodología para estimar dicho año se explicita en Anexo A punto 5. Los proyectos que se encuentran en este caso son Cerro Casale, Collahuasi Fase III, Inca de Oro y Relincho.

En la siguiente Tabla N° 9 se consigna la nómina de proyectos de la cartera con las variaciones registradas respecto al año anterior.

⁶ Ver INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA - Cartera de Proyectos 2012 - DE / 04 / 2012

Tabla N° 9: Cambios registrados en la cartera 2013 respecto a la cartera 2012

Puesta en marcha según cartera 2012	Puesta en marcha según cartera 2013	Región	Proyecto	Inversión a Junio 2012 (MMUS\$)	Inversión a Julio 2013 (MMUS\$)	Diferencia 2013 - 2012 (MMUS\$)
5 PROYECTOS QUE ENTRARON EN OPERACIÓN				1.744	---	-1.744
2012	2012	Antofagasta	ESCONDIDA RELOCALIZACIÓN CHANCADORES	554	---	-554
2012	2012	Antofagasta	LOMAS BAYAS II EXTENSION	293	---	-293
2012	2012	Atacama	MINA CARMEN	70	---	-70
2013	2012	Antofagasta	AMPLIACIÓN PRODUCCIÓN KCL	527	---	-527
2013	2013	Tarapacá	COLLAHUASI EXPANSION FASE II (*)	300	---	-300
1 PROYECTO DESISTIDO				963	---	-963
2015	---	Atacama	SAN ANTONIO ÓXIDOS	963	---	-963
9 PROYECTOS NUEVOS QUE SE INCORPORAN A LA CARTERA 2013				---	3.603	3.603
---	2014	Atacama	OSO NEGRO	---	90	90
---	2014	Coquimbo	ROMERAL FASE V	---	196	196
---	2015	Atacama	LA COIPA FASE 7	---	200	200
---	2015	Antofagasta	ACTUALIZACIÓN ESPERANZA	---	550	550
---	2015	O'Higgins	VALLE CENTRAL EXPANSIÓN	---	152	152
---	2016	Antofagasta	ENCUENTRO ÓXIDOS	---	600	600
---	2017	Atacama	CERRO MARICUNGA	---	515	515
---	2018	Antofagasta	TOVAKU	---	600	600
---	2018	Atacama	PRODUCTORA	---	700	700
10 PROYECTOS SIN MODIFICACIONES				20.212	20.212	0
2013	2013	Atacama	CASERONES	3.000	3.000	0
2014	2014	Antofagasta	PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	250	250	0
2014	2014	Antofagasta	ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIVIACIÓN ÓXIDOS	721	721	0
2014	2014	Tarapacá	PAMPA HERMOSA	1.033	1.033	0
2015	2015	Antofagasta	SIERRA GORDA	3.900	3.900	0
2015	2015	Antofagasta	AMPLIAC. PAMPA BLANCA	665	665	0
2015	2015	Atacama	BELLAVISTA	143	143	0
2017	2017	Antofagasta	LOMAS BAYAS III SULFUROS	1.600	1.600	0
2018	2018	Antofagasta	EL ABRA MILL PROJECT	5.000	5.000	0
2018	2018	Atacama	EL MORRO	3.900	3.900	0
7 PROYECTOS QUE SOLO CAMBIAN DE VALOR				16.701	19.795	3.094
2013	2013	Antofagasta	MINA MINISTRO HALES	2.513	3.435	922
2015	2015	Antofagasta	ESCONDIDA OGP I	3.800	3.838	38
2015	2015	Atacama	DIEGO DE ALMAGRO (**)	227	597	370
2017	2017	Antofagasta	ESPERANZA SUR (Ex TELÉGRAFO)	2.700	3.500	800
2017	2017	O'Higgins	NUEVO NIVEL MINA	3.095	3.505	410
2018	2018	Valparaíso	TRASPASO MINA-PLANTA	1.066	1.420	354
2020	2020	Antofagasta	ENCUENTRO SULFUROS (Ex CARACOLES)	3.300	3.500	200
8 PROYECTOS QUE SOLO SUFREN RETRASO EN EL PLAZO				30.690	30.690	0
2013	2015	Atacama	NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	300	300	0
2014	2017	Atacama	INCA DE ORO	600	600	0
2015	2017	Atacama	LOBO - MARTE	800	800	0
2016	2019	Tarapacá	QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	5.590	5.590	0
2018	2019	Tarapacá	COLLAHUASI EXPANSIÓN FASE III	6.500	6.500	0
2018	2019	Atacama	RELINCHO	3.900	3.900	0
2018	2020	Atacama	CERRO CASALE	6.000	6.000	0
2019	2021	Coquimbo	AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES II	7.000	7.000	0
13 PROYECTOS QUE SE REDEFINEN CAMBIANDO VALOR Y PLAZOS				28.403	32.329	3.926
2013	2014	Atacama	CERRO NEGRO NORTE	798	880	82
2013	2014	Atacama	LOS COLORADOS EXPANSION	364	413	49
2014	2015	Atacama	JERÓNIMO	300	423	123
2014	2015	Antofagasta	ANTUCOYA	1.700	1.900	200
2013	2016	Atacama	PASCUA	3.000	4.250	1.250
2015	2016	Atacama	CERRO BLANCO	191	380	189
2016	2017	Atacama	VOLCÁN	750	800	50
2016	2017	Atacama	CASPICHE	4.800	4.600	-200
2016	2017	Coquimbo	EL ESPINO	600	624	24
2016	2017	Atacama	SANTO DOMINGO	1.242	1.800	558
2016	2018	Antofagasta	SULFUROS RT FASE II	4.482	5.430	948
2019	2018	Antofagasta	CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA	3.735	4.080	345
2019	2021	Valparaíso	NUEVA ANDINA FASE II	6.441	6.749	308
OTRAS INVERSIONES DE CODELCO				5.587	5.927	340
2012 - 2016	2013 - 2017	Varias	OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	3.877	4.370	493
2012 - 2016	2013 - 2017	Varias	PROYECTOS DE INFORMACIÓN	1.710	1.557	-153
TOTAL CARTERA DE INVERSIONES MINERAS MMUS\$				104.300	112.556	8.256

(*) Puesta en marcha 1er trimestre de 2013

(**) Diego de Almagro es ahora un solo proyecto, refundiéndose el proyecto de Cátodos SxW y el de Concentrados

Fuente: Elaborado en COCHILCO

IV. LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE PROYECTADA AL AÑO 2021

El segundo efecto del proceso inversional en curso se expresa en el aumento en la capacidad máxima de producción de la minería chilena, particularmente en el cobre, lo que se reflejará en un incremento sostenido de la oferta al mercado internacional.

En este capítulo se estima la capacidad máxima de producción de cobre que podría alcanzar Chile al 2021, como consecuencia del trabajo en las operaciones actuales y el aporte que se irá agregando a medida que los proyectos cupríferos se vayan poniendo en marcha.

4.1 Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile

La capacidad de producción de cobre mina corresponde a la producción de cobre en concentrados y en cátodos SxW. El criterio metodológico empleado para la estimación está señalado en el Anexo A, punto 5.

El potencial máximo productivo de cobre mina en Chile se resume en la Tabla N° 10, mientras que el detalle por compañías se incluye en el Anexo G. En ella se entrega la información anualizada del 2013 al 2021 y desglosada en operaciones y proyectos según el estado de avance y condición de probabilidad de éstos. Se incluye la capacidad máxima de producción en el año 2012, según los antecedentes de cada operación disponibles por Cochilco, para efectos de comparación. Adicionalmente se indica el porcentaje de variación anual de la capacidad máxima de producción total.

Tabla N° 10: Resumen de la capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile al año 2021
(Miles de toneladas de cobre fino)

	Estado / Condición	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total Nacional Cobre Mina (kt Cu fino)	En Operación / Base	5.992	6.179	6.062	5.629	5.293	5.039	4.854	4.719	4.398	3.927
	En Ejecución / Base	0	17	372	495	618	627	590	559	602	669
	Factibilidad / Probable	0	0	4	272	483	1.054	1.158	1.484	1.617	1.791
	Factibilidad / Posible	0	0	0	16	27	52	343	515	859	1.313
	Prefactibilidad / Posible	0	0	0	0	0	0	57	85	258	378
	TOTAL MINA	5.992	6.195	6.438	6.412	6.421	6.772	7.001	7.362	7.734	8.078
	Variación anual	-	3,4%	3,9%	-0,4%	0,1%	5,5%	3,4%	5,2%	5,1%	4,4%
Total Nacional Cobre en Concentrados (kt Cu fino)	En Operación / Base	3.690	4.011	4.020	3.740	3.442	3.248	3.129	3.071	2.894	2.723
	En Ejecución / Base	0	14	346	429	508	536	493	485	518	522
	Factibilidad / Probable	0	0	4	272	458	1.019	1.108	1.434	1.567	1.741
	Factibilidad / Posible	0	0	0	11	16	41	328	499	841	1.306
	Prefactibilidad / Posible	0	0	0	0	0	0	57	85	258	378
	TOTAL CONCENTRADOS	3.690	4.025	4.370	4.452	4.424	4.844	5.114	5.573	6.079	6.670
	Variación anual	-	9,1%	8,6%	1,9%	-0,6%	9,5%	5,6%	9,0%	9,1%	9,7%
Total Nacional Cobre en Cátodos SXEW (kt Cu fino)	En Operación / Base	2.302	2.168	2.042	1.889	1.852	1.790	1.725	1.649	1.504	1.205
	En Ejecución / Base	0	3	26	66	110	92	97	74	84	146
	Factibilidad / Probable	0	0	0	0	25	35	50	50	50	50
	Factibilidad / Posible	0	0	0	5	11	11	15	16	18	7
	Prefactibilidad / Posible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL SXEW	2.302	2.170	2.069	1.960	1.997	1.928	1.887	1.789	1.655	1.408
	Variación anual	-	-5,7%	-4,7%	-5,2%	1,9%	-3,5%	-2,1%	-5,2%	-7,5%	-14,9%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

4.2 Capacidad máxima productiva regional de cobre mina

También es importante el efecto regional sobre su capacidad máxima productiva minera. El desarrollo minero que genera el proceso inversional se manifiesta en el nivel productivo que pudiesen alcanzar las regiones donde se sitúan los yacimientos.

Por ello se estima pertinente mostrar las proyecciones de capacidad máxima de producción de cobre mina correspondiente a cada región productora, desglosándolas para los respectivos perfiles de

producción máxima de concentrados y de cátodos SXEW. Las cifras globales para el cobre mina, concentrados y cátodos SxEW se indica en las tablas siguientes.

**Tabla N° 11: Capacidad máxima productiva regional de cobre mina en Chile al año 2021
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0									
I. Tarapacá	Operaciones	538	701	736	783	732	681	655	650	618	544
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	114	316	445
	Sub total	538	701	736	783	732	681	655	763	934	989
II. Antofagasta	Operaciones	3.297	3.186	3.078	2.780	2.509	2.404	2.366	2.278	2.029	1.765
	Proyectos	0	14	292	622	884	1.393	1.488	1.689	1.818	2.180
	Sub total	3.297	3.200	3.370	3.401	3.394	3.796	3.854	3.967	3.847	3.945
III. Atacama	Operaciones	409	427	412	357	348	340	318	309	287	237
	Proyectos	0	3	81	136	190	222	484	600	937	964
	Sub total	409	429	493	493	538	562	802	909	1.223	1.201
IV. Coquimbo	Operaciones	561	577	569	531	533	532	532	532	533	529
	Proyectos	0	0	0	0	0	19	32	42	44	91
	Sub total	561	577	569	531	533	551	565	574	577	620
V. Valparaíso	Operaciones	356	327	330	306	310	313	260	270	270	261
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211
	Sub total	356	327	330	306	310	313	260	270	270	472
Metropolitana	Operaciones	380	491	466	445	445	420	420	420	420	382
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	380	491	466	445	445	420	420	420	420	382
VI. O'Higgins	Operaciones	450	470	470	427	416	348	303	261	242	209
	Proyectos	0	0	4	26	54	100	143	198	221	260
	Sub total	450	470	474	453	470	448	446	459	463	469
Total Nacional	Operaciones	5.992	6.179	6.062	5.629	5.293	5.039	4.854	4.719	4.398	3.927
	Proyectos	0	17	376	783	1.128	1.733	2.147	2.643	3.336	4.151
	TOTAL	5.992	6.195	6.438	6.412	6.421	6.772	7.001	7.362	7.734	8.078

Fuente: Elaborado en COCHILCO

**Tabla N° 12: Capacidad máxima productiva regional de concentrados de cobre al año 2021
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0									
I. Tarapacá	Operaciones	304	478	539	569	520	514	490	490	465	465
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	114	316	445
	Sub total	304	478	539	569	520	514	490	603	781	910
II. Antofagasta	Operaciones	1.469	1.470	1.454	1.273	1.040	951	965	945	836	762
	Proyectos	0	14	268	559	756	1.295	1.375	1.589	1.719	2.013
	Sub total	1.469	1.484	1.723	1.832	1.796	2.245	2.340	2.535	2.555	2.776
III. Atacama	Operaciones	270	295	280	249	240	231	220	214	190	169
	Proyectos	0	0	78	128	172	182	439	564	892	934
	Sub total	270	295	358	377	412	414	660	779	1.082	1.103
IV. Coquimbo	Operaciones	536	551	548	514	514	514	514	514	514	514
	Proyectos	0	0	0	0	0	19	28	37	37	84
	Sub total	536	551	548	514	514	533	542	552	552	598
V. Valparaíso	Operaciones	333	308	314	294	298	301	248	258	258	249
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211
	Sub total	333	308	314	294	298	301	248	258	258	460
Metropolitana	Operaciones	330	441	416	416	416	392	392	392	392	357
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	330	441	416	416	416	392	392	392	392	357
VI. O'Higgins	Operaciones	448	468	468	424	413	345	300	258	239	206
	Proyectos	0	0	4	26	54	100	143	198	221	260
	Sub total	448	468	472	450	467	445	443	456	460	466
Total Nacional	Operaciones	3.690	4.011	4.020	3.740	3.442	3.248	3.129	3.071	2.894	2.723
	Proyectos	0	14	350	712	982	1.596	1.985	2.502	3.185	3.948
	TOTAL	3.690	4.025	4.370	4.452	4.424	4.844	5.114	5.573	6.079	6.670

Fuente: Elaborado en COCHILCO

**Tabla N° 13: Capacidad máxima productiva regional de cátodos SXEW al año 2021
(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
XV. Arica y Parinacota	Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	0									
I. Tarapacá	Operaciones	235	223	197	214	212	167	165	160	153	79
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	235	223	197	214	212	167	165	160	153	79
II. Antofagasta	Operaciones	1.828	1.716	1.624	1.506	1.470	1.453	1.401	1.332	1.192	1.003
	Proyectos	0	0	23	63	128	98	113	100	100	166
	Sub total	1.828	1.716	1.647	1.569	1.598	1.551	1.514	1.432	1.292	1.169
III. Atacama	Operaciones	139	132	132	108	107	109	97	95	96	68
	Proyectos	0	3	3	8	18	39	45	35	45	30
	Sub total	139	135	135	116	125	148	142	130	141	98
IV. Coquimbo	Operaciones	25	26	21	17	19	18	18	18	19	15
	Proyectos	0	0	0	0	0	4	5	7	7	7
	Sub total	25	26	21	17	19	18	22	23	26	22
V. Valparaíso	Operaciones	23	18	16	12	12	12	12	12	12	12
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	23	18	16	12						
Metropolitana	Operaciones	50	50	50	29	29	29	29	29	29	25
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	50	50	50	29	29	29	29	29	29	25
VI. O'Higgins	Operaciones	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total	2	2	2	3						
Total Nacional	Operaciones	2.302	2.168	2.042	1.889	1.852	1.790	1.725	1.649	1.504	1.205
	Proyectos	0	3	26	71	146	137	162	140	152	203
	TOTAL	2.302	2.170	2.069	1.960	1.997	1.928	1.887	1.789	1.655	1.408

Fuente: Elaborado en COCHILCO

4.3 Análisis de la proyección de capacidad máxima productiva de cobre

El proceso inversional tiene un impacto económico tanto en el país como en las zonas donde se despliegan las actividades propias del desarrollo de los proyectos, impacto que se prolonga posteriormente cuando el producto de las inversiones se transforma en operaciones. La magnitud y utilización de la capacidad máxima de producción es la que genera el efecto de largo plazo sobre las actividades directamente relacionadas con la minería y, muy en especial en la diversidad de actividades indirectas proveedoras de bienes y servicios, muy relevantes para la región donde ella se realiza.

Si bien la producción efectiva en los próximos años no necesariamente ocupará la plena capacidad, se estima que la información sobre los perfiles de capacidad máxima de producción constituye una valiosa herramienta prospectiva para estimar las demandas de bienes, servicios y personal ligadas a la actividad minera, tanto a nivel nacional como regional. A continuación se grafica el comportamiento proyectado para las operaciones y proyectos, tanto de concentración como hidrometalúrgicas.

Gráfico N°1

Capacidad de Producción de Cobre en Concentrados
(Miles toneladas Cu fino)

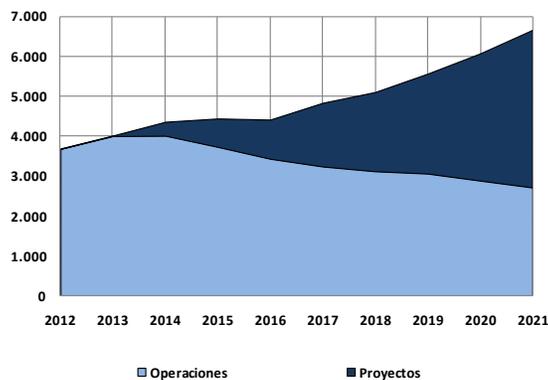
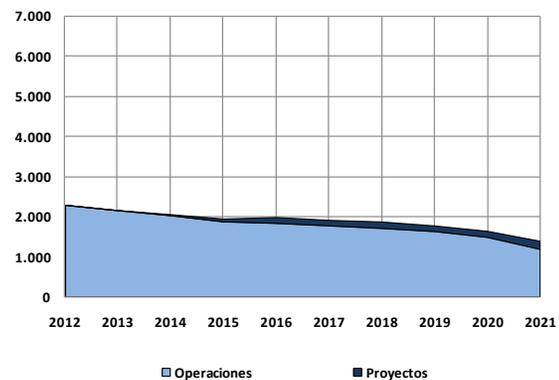


Gráfico N°2

Capacidad Máxima de Producción de Cátodos SXEW
(Miles toneladas Cu fino)



Fuente: Elaborado en COCHILCO

4.3.1 Proyección a nivel nacional

La producción chilena de cobre mina, tiene un máximo potencial de alcanzar a 8,20 millones de toneladas de Cu fino en el curso de los próximos 10 años. Esto significa un aumento de capacidad productiva del 36,8% respecto a la capacidad máxima de las operaciones cupríferas en el año 2012, estimada en casi 6 millones de toneladas de Cu fino.⁷ Esto significa una tasa anual de crecimiento de 3,2% para el período.

Hacia el año 2022, la producción que se estima obtener de las operaciones actuales, sin considerar las inversiones previstas para algunas de ellas, alcanzaría a sólo 3,64 millones de toneladas de Cu fino, es decir 2,35 millones de toneladas menos que el año 2012 de referencia. Ello se explica por la declinación natural que presentarán muchas de ellas, incluyendo el término de la vida útil de algunas. Allí radica la enorme importancia de la materialización de la inversión proyectada, que permitiría aportar con 4,55 millones de toneladas anuales de nueva capacidad, equivalente al 56% de la capacidad máxima de producción proyectada al 2022.

El desarrollo previsto se basa principalmente por el fuerte incremento de la capacidad máxima de producción de concentrados, que pasaría desde 3,7 a 6,9 millones de toneladas de cobre fino entre el año 2012 y el año 2022, equivalente a una tasa de crecimiento anual del 6,4%. De este modo, si los concentrados representaron el 2012 el 62% de la capacidad de producción de cobre mina, para el año 2022 su participación alcanzaría al 84%.

La situación de la línea hidrometalúrgica presentaría una suave pero sostenida tendencia decreciente que se agudizará hacia fines de la década. Es así como el nivel de producción de más de 2 millones de toneladas de cátodos SxEw en los años recientes, la capacidad de producción tenderá a situarse en torno a 1,9 millones de toneladas hasta el 2018 para declinar a un nivel de 1,32 millones al 2022.

Esto es consecuencia tanto de los pocos proyectos hidrometalúrgicos, que no logran compensar el natural agotamiento de las capas superficiales que contienen óxidos y sulfuros lixiviables, como la salida de producción de importantes operaciones hidrometalúrgicas durante esta década, particularmente en CODELCO (Salvador, Mina Sur y Radomiro Tomic Óxidos), Quebrada Blanca y otras menores. Por cierto, no se descarta que en el curso de esta década se generen proyectos en CODELCO y otras empresas, para prolongar la vida útil de algunas de estas operaciones hidrometalúrgicas, sin perjuicio que algunas de ellas darían paso a operaciones mineras de explotación de sus sulfuros primarios profundos.

4.3.2 Distribución de la capacidad máxima de producción según sus perspectivas de materialización

La estimación de capacidad anterior implicaría que todos los proyectos se materializarían tal como actualmente está previsto. Sin embargo, los proyectos están sujetos a niveles de incertidumbre propios de la naturaleza de este tipo de emprendimientos. Por esta razón, los perfiles de capacidad máxima de producción de los proyectos son calificados en forma similar a su correspondiente perfil de inversión, criterio que se explica en el Anexo A, punto 2.

En el resumen mostrado en la Tabla N° 10, se puede apreciar que gran parte de la futura producción máxima, todavía está sujeta a contingencias internas y externas que podrían afectarla.

⁷ La producción real de cobre mina en el año 2012 alcanzó a 5,43 millones de toneladas de Cu fino, de las cuales 3,40 millones de toneladas corresponden a la producción en concentrados y 2,03 millones de toneladas, a la producción de cátodos SxEw.

El perfil base, es decir más altamente probable correspondientes a la suma de las operaciones y de los proyectos en ejecución, al año 2021 alcanzaría a 4,6 millones de toneladas de Cu fino. Ello significaría solo el 77% de la capacidad máxima de producción del 2012 y el 57% de la estimación para el 2021. De allí la importancia fundamental que tendrán los proyectos actualmente menos avanzados que se analizan a continuación.

El perfil probable, que comprende aquellos proyectos en etapa de factibilidad de empresas con operaciones en Chile y que se pondrían en marcha no después del 2017, aportaría 1,8 millones de toneladas adicionales, permitiendo superar en 390 mil toneladas la capacidad máxima de producción actual.

Finalmente, el mayor salto cuantitativo en la capacidad máxima productiva descansa en el aporte de los proyectos en condición de posibles, que van desde los proyectos en factibilidad de las empresas nuevas y los proyectos en prefactibilidad, pues sumarían 1,7 millones de toneladas, el 21% de la capacidad máxima total proyectada al 2021.

Gráfico N°3

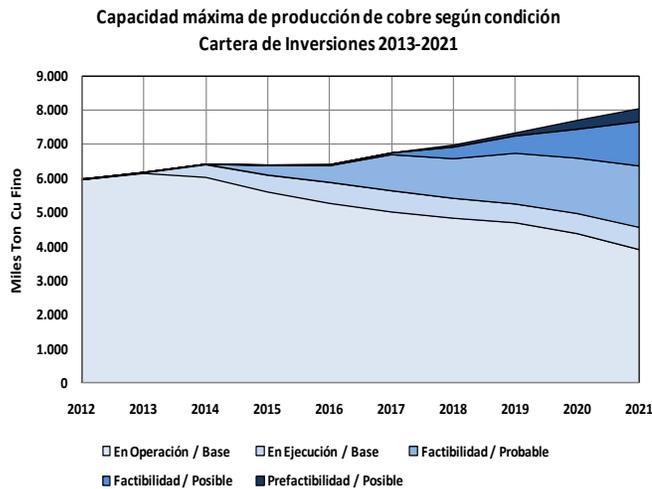
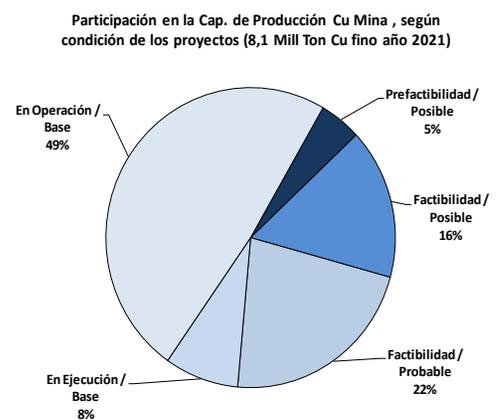


Gráfico N°4



Fuente: Elaborado en COCHILCO

4.3.3 Proyección a nivel regional

Desde el punto de vista regional, la síntesis de las cifras señala que, mientras la capacidad máxima de producción nacional de cobre crecería al 2021 en un 34,8% respecto a la del 2012, se observará un crecimiento dispar en las regiones mineras.

Es así como, para Atacama se proyecta una capacidad máxima producción de 1,2 millones de toneladas de Cu fino al 2021, un 194% respecto a su nivel del 2012 estimado en 409 mil toneladas. Ello se debería principalmente al aporte cobre de 3 de los grandes proyectos de oro, más el desarrollo de otros 4 proyectos de cobre de mediana y gran escala. Ello significa un gran potencial de actividad directa e indirectamente relacionada con la minería para la región.

Le sigue Tarapacá en su positiva tendencia, proyectándose un crecimiento de un 96% en el decenio al acercarse al millón de toneladas al 2021, en la medida que se concrete la ampliación de Collahuasi en su fase III, más el nuevo emprendimiento de Quebrada Blanca.

Sin embargo, la mayor parte de los proyectos a desarrollar en dichas regiones esta en condición de posibles, es decir todavía sujeto a diversas incertidumbres para su oportuno y definitivo desarrollo.

Para Antofagasta se aprecia una posición más consolidada, que le permitirá mantener su liderazgo. Aunque su capacidad máxima de producción solo subiría en un 19,6% en el período para situarse en torno a las 3,95 millones de toneladas de Cu fino, los proyectos que se desarrollan se encuentran en ejecución y con avanzados estudios de factibilidad, lo que los sitúa en una condición de buena probabilidad para su oportuna puesta en marcha. Cabe señalar que en el período la región verá salir operaciones de gran escala (RT óxidos, Rajo Chuquicamata, Mina Sur, etc.), por lo que una buena parte de los proyectos tienen por objeto recuperar capacidad productiva.

En la región de Valparaíso, con el inicio de la expansión de Andina, también registraría un positivo crecimiento de un 32,5% en el período.

En cambio, la gran inversión en la región de O'Higgins, será principalmente para renovar la capacidad productiva de El Teniente, con el desarrollo del Nuevo Nivel Mina.

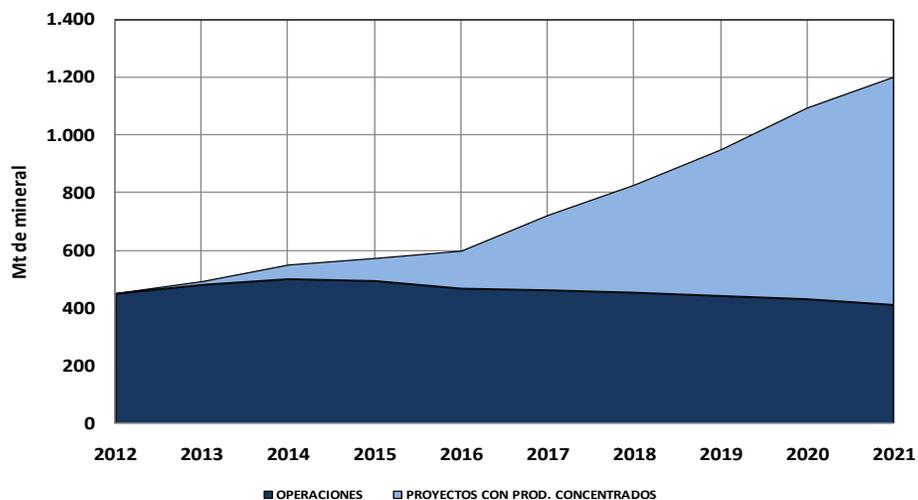
4.4 Capacidad máxima de tratamiento en concentradora de mineral de cobre en Chile

Tal como se desprende de la nómina de proyectos, la mayor parte corresponde a iniciativas que incrementan la producción de concentrados de cobre. Sin embargo, la minería del cobre enfrenta una tendencia decreciente en las leyes del mineral a extraer, lo que implica que las nuevas plantas deben diseñarse de mayor capacidad de tratamiento de mineral para obtener la misma cantidad de cobre en comparación a las plantas más antiguas.

Esto es especialmente relevante tanto para la definición de los proyectos, que requieren plantas y equipos de mayor tamaño y costo de capital como para las operaciones que deben ejecutar un mayor trabajo de extracción de mineral y de lastre, de mayor molienda y flotación, todo lo cual se traduce en mayor consumo de energía (eléctrica y combustibles), de agua y de otros insumos, pues su demanda está más asociada al tonelaje de mineral tratado que al cobre fino obtenido.

En el gráfico siguiente se muestra la proyección de capacidad anual de tratamiento de mineral en las plantas de concentración de las operaciones vigentes, más el aporte de los proyectos a medida que se van poniendo en marcha según lo previsto con la información disponible.

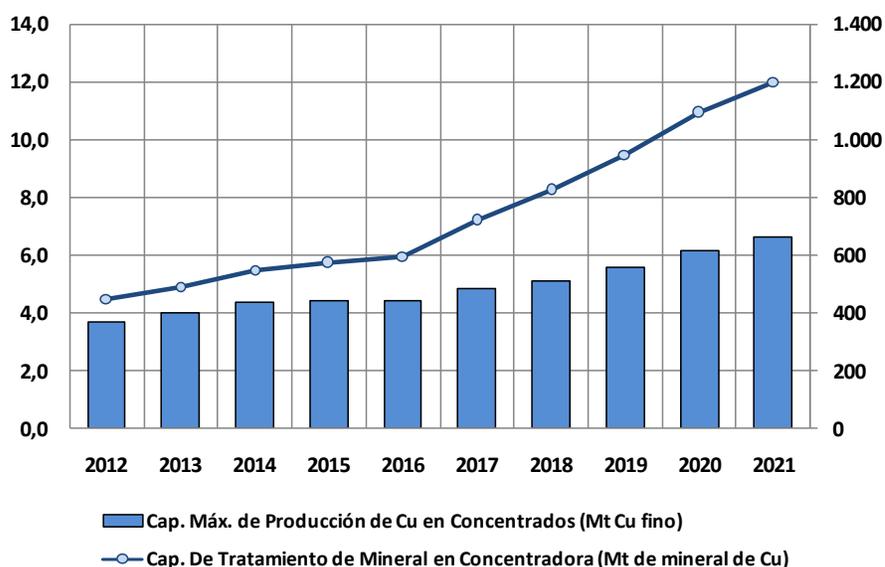
Gráfico N°5
Capacidad de tratamiento en plantas concentradoras
de cobre al 2021 (Millones de toneladas/año)



Fuente: Elaborado en COCHILCO

A su vez, la relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido muestra una tendencia desfavorable, donde la tasa de crecimiento del tratamiento de mineral es de 11,5% anual en el período 2012 – 2021, mientras que la tasa anual de crecimiento del cobre fino obtenible sería de 6,1%. Ello se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico N°6
Comparación entre la evolución al 2021 de las capacidades de tratamiento
en plantas concentradoras y el cobre contenido en los concentrados
(Millones de toneladas/año)



Fuente: Elaborado en COCHILCO

V. LA ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE OTRAS SUSTANCIAS MINERAS

En este capítulo se aborda los aportes de la cartera de proyectos 2013 a las capacidades máximas de producción de sustancias minerales tales como oro, plata, molibdeno, hierro y minerales industriales.

Para el oro y el hierro veremos una proyección de la capacidad máxima de producción, según los antecedentes de los proyectos recopilados, comparando la situación actual con respecto al escenario posible hacia el 2021. En el caso de la plata y molibdeno por ser minerales que dependen en gran parte de la actividad del cobre y el oro, no habiendo una relación directa entre la producción principal y la de sus coproductos, solo se mostrarán las producciones máximas estimadas en cada proyecto y el posible aporte a la capacidad máxima de producción del país una vez que los proyectos entren a régimen operacional. Para la minería industrial solo se señalarán los aportes de cada proyecto considerado en esta cartera.

5.1 Capacidad de producción de oro y plata

El resumen de los aportes de capacidad máxima de producción de oro y plata, respectivamente, se observan en la Tabla N° 14.

Tabla N° 14: Aportes a la capacidad máxima de producción de oro y plata según proyecto

PROYECTO	CONTROLADOR	PUESTA EN MARCHA	CAPAC. MAX. PRODUCCIÓN	
			ORO (Kg Au contenido)	PLATA (ton Ag contenida)
Minería del Oro (Producción primaria reposición)				
Jerónimo	Agua de la Falda S.A.	2015	4.700	---
La Coipa Fase 7	Compañía Minera Mantos de Oro	2015	6.220	---
Minería del Oro (Producción primaria adicional)				
Nueva Esperanza - Arqueros	Laguna Resources Chile	2015	250	100
Pascua	Cía. Minera Nevada	2016	19.800	1.100
Volcán	Andina Minerals Chile	2017	8.800	---
Caspiche	Eton Chile	2017	21.600	26
Cerro Maricunga	Atacama Pacific Gold Chile	2017	8.300	---
Lobo - Marte	Minera Santa Rosa	2017	10.900	---
El Morro	El Morro SCM	2018	11.000	---
Cerro Casale	Minera Casale	2020	28.000	---
Minería del Cobre (Producción secundaria adicional)				
Ministro Hales	Codelco Chile	2013	---	300
Sierra Gorda	Minera Quadra Chile	2015	1.928	---
Diego de Almagro	Compañía Minera Sierra Norte S.A.	2015	713	---
Inca de Oro	Inca de Oro S.A.	2017	1.244	---
Santo Domingo	Minera Santo Domingo	2017	2.000	---
El Espino	El Espino S.A.	2017	1.600	---
Esperanza Sur (Ex-Telégrafo)	Minera Esperanza	2017	4.980	---
Productora	Sociedad Minera El Águila Ltda.	2018	1.320	---
Encuentro Sulfuros (Ex-Caracoles)	Minera Encuentro	2020	5.600	---
Total aporte de capacidad de producción			128.035	1.526

Fuente: Elaborado por Cochilco.

El aporte de producción de oro en Chile proviene de dos fuentes: directamente de la minería del oro (producción primaria) y como coproducto de la minería del cobre (producción secundaria). Gracias al aporte de los proyectos catastrados, hacia el 2021 la capacidad máxima de producción de

este metal podría alcanzar a las 178 toneladas de oro contenido, un aumento del 256 % sobre las 49,9 toneladas registradas el 2012. Actualmente, la producción primaria de oro aporta a la capacidad máxima de producción del país alrededor de 30.000 kg de oro al año, mientras que la secundaria como coproducto del cobre aporta 19.870 kg de oro al año, aproximadamente. Los aportes futuros a la capacidad máxima de producción de oro de estos dos tipos de producción se estiman en 145.600 kg y 39.800 kg, respectivamente, provenientes de operaciones existentes como de la posible materialización de proyectos.

En el caso de la plata, los proyectos incluidos en este informe llegarían a aportar unas 1.526 tpa de plata a la capacidad máxima de producción actual, como coproducto de la minería del oro (1.226 tpa) y del cobre (300 tpa), cuando estén todas en operación hacia el año 2021.

5.2 Capacidad de producción de molibdeno

La producción de molibdeno del país es, principalmente, subproducto de la minería del cobre. Es así como la potencial cartera de proyectos existentes, que consideran producción de concentrados de cobre, contemplarían la coproducción de molibdeno (Caserones, Sierra Gorda, Actualización de Esperanza, Quebrada Blanca Fase II y Relincho)⁸ los que en su conjunto podrían aportar alrededor de 36,7 Ktpa de molibdeno en concentrados de capacidad máxima de producción, según se indica en la Tabla 15. Estos aportes permitirían situar la capacidad de producción de molibdeno en torno a las 74 mil toneladas de Mo fino contenido hacia el año 2021.

Tabla N° 15: Capacidades máximas de producción de molibdeno según proyecto (Toneladas por año)

PROYECTO	CONTROLADOR	PUESTA EN MARCHA	CAPAC. MAX. PRODUCCION MOLIBDENO (tpa)
Minería del cobre (Producción secundaria - aporte de cap. de producción)			
Caserones	Pan Pacific Copper	2013	3.000
Sierra Gorda	KGHM International	2015	11.000
Actualización Esperanza	Minera Esperanza	2015	11.500
Quebrada Blanca Fase II	Teck	2017	5.200
Relincho	Teck	2018	6.000
Total aporte de capacidad de producción (tpa)			36.700
Minería del cobre (Producción secundaria - mantención de cap. de producción)			
Sulfuros Fase II	Div. Radomiro Tomic	2018	7.000
Chuquicamata Subterránea	Div. Chuquicamata	2018	18.000
Total mantención de capacidad de producción (tpa)			25.000

Fuente: Elaborado en Cochilco.

Además, los proyectos Chuquicamata Subterránea y Sulfuros RT Fase II mantendrían estables los aportes a la capacidad máxima de producción de las Divisiones Chuquicamata y Radomiro Tomic de Codero, con alrededor de 25 Ktpa de molibdeno en concentrados.

⁸ No se considera la potencial mayor recuperación de molibdeno en las expansiones de Collahuasi, Los Pelambres y Valle Central, ya que no se dispone de información clara de estos posibles aportes.

5.3 Capacidad de producción de hierro

El nivel de producción de la minería del hierro alcanzó a las 17,33 Mt de mineral de hierro el pasado año 2012, equivalente aproximadamente a 10,2 Mt de Fe fino contenido. La cartera de proyectos con producción, o coproducción, de hierro asociada tiene un potencial de crecimiento de la capacidad máxima de producción al 2021 cuando alcanzaría a las 37,0 Mt, lo que significa un crecimiento de un 111% en los 10 años.

Además, se estima que el conjunto de proyectos de CAP, Minera San Fierro y Santa Fe Mining, todas ellas empresas productoras directas de mineral de hierro como concentrado, granza o pellet feed, más la coproducción de hierro que haría el proyecto de cobre Santo Domingo (Capstone Mining), aportarían al momento de llevarse a cabo estas iniciativas alrededor de 20,1 Mt de mineral de hierro a la capacidad máxima de producción, equivalentes a , aproximadamente, 11,9 Mt Fe fino contenido⁹, lo que se observa en la Tabla N° 16.

**Tabla N° 16: Nivel esperado de producción de hierro según proyecto
(Toneladas por año)**

PROYECTO	CONTROLADOR	PUESTA EN MARCHA	CAPAC. MÁX. PRODUCCIÓN	
			MINERAL Fe (Ktpa)	FINO CONTENIDO (Ktpa Fe)
Minería del Hierro				
Cerro Negro Norte	CAP	2014	4.000	2.360
Expansión Los Colorados	CAP	2014	5.800	3.420
Romeral Fase V	CAP	2014	2.500	1.475
Oso Negro	Minera San Fierro	2014	1.091	600
Bellavista	Santa Fe Mining	2015	2.500	1.620
Minería del Cobre				
Santo Domingo	Capstone Mining	2017	4.200	2.478
Total aporte de capacidad de producción de Fe			20.091	11.953

Fuente: Elaborado en Cochilco.

Con ello, en la segunda parte de ésta década, Chile podrá contar con una capacidad productiva de 31 Mt de mineral de hierro, es decir, sobre las 19 Mt Fe contenido.

⁹ Los productos de hierro tienen un contenido de Fe entre 58% a 65%.

5.4 Los minerales industriales

Los proyectos de inversión en el área del salitre, todos relacionados a SQM, prometen incrementar la capacidad de producción anual en 2,5 Mt de nitratos, 11.000 ton de yodo y 1,55 Mt de cloruro de potasio, bajo una modalidad de implementación gradual.

Así mismo, en otro rubro de la minería no metálica, White Mountain Titanium con su proyecto Cerro Blanco producirá dióxido de titanio (TiO₂) a una capacidad estimada en 200 ktpa de concentrado (95% de TiO₂) con una posible recuperación como subproducto de feldespato¹⁰ en alrededor de 1,5 Mtpa a partir del año 2016.

¹⁰ La producción chilena de feldespato se sitúa en torno a sólo 8.000 tpa.

VI. COMENTARIOS FINALES

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena comprende 49 iniciativas anunciadas públicamente por las compañías mineras y que, en su conjunto, tienen un valor de 112.600 millones de dólares. Dentro de las 30 iniciativas en la minería del cobre, por 86.700 millones de dólares, se destaca que:

- ✓ El plan de inversiones de CODELCO está focalizado en sus 6 proyectos estructurales, con el propósito de asegurar la sustentabilidad de sus operaciones en el largo plazo. (Ministro Hales, Radomiro Tomic Sulfuros Fase II, Nuevo Nivel Mina Tte., Andina Fase II y Traspaso Mina-Planta en Andina). Adicionalmente contempla 2 líneas de inversión en diversos proyectos menores.
- ✓ Las grandes compañías privadas disponen de yacimientos que se encuentran entre los de mayores reservas a nivel mundial. Por ello contemplan proyectos de expansión de sus operaciones, con el objeto de mejorar su productividad y prolongar su vida útil. (Escondida, Los Pelambres y Collahuasi)
- ✓ Otro elemento distintivo lo constituyen los proyectos para desarrollar operaciones de concentración de cobre en yacimientos actualmente explotados para lixiviación, debido al próximo agotamiento de los minerales superficiales lixiviables para reemplazar sus faenas de lixiviación (RT Sulfuros, QB hipógeno, El Abra Mill y Lomas Bayas Sulfuros). Al reemplazar un tipo de explotación por otro, se logrará un incremento neto de la capacidad productiva de cobre.
- ✓ Algunos de los nuevos emprendimientos están impulsados por compañías que se han incorporado a la minería chilena y están haciendo sus primeras experiencias en el país, lo que refleja el sostenido interés por ingresar a uno de los principales distritos mineros mundiales.

A su vez, la minería del oro, con 10 proyectos, es el segundo sector importancia, explicando el 19,4% del total de la inversión. Cabe destacar que:

- ✓ Tres de sus proyectos de gran escala (Caspiche, Cerro Casale y El Morro) son también coproductores de cobre. Además dos proyectos de reposición permitirán reactivar importantes operaciones auríferas.
- ✓ El proyecto binacional Pascua-Lama está enfrentando la regularización de sus actividades, luego de lo cual reiniciaría sus faenas de construcción.
- ✓ Atacama, es la región que concentra el desarrollo de la minería del oro, lo que la convierte en la segunda región con mayor inversión minera, acercándose a Antofagasta.

La cartera también contempla 5 proyectos en la minería del hierro, 4 proyectos en la minería del salitre y un proyecto de dióxido de titanio.

Es necesario señalar que los proyectos difieren significativamente en el grado de avance en que se encuentran. Es propio de la minería que los que están en ejecución constituyen una base de alta certeza. Por el contrario, los que se encuentran en fases iniciales de estudios, cuentan información básica con grados de incertidumbres para las empresas inversionistas. Por ello a medida que avanza el desarrollo de los proyectos, estos van sufriendo cambios en sus características lo que repercute en variaciones en las capacidades productivas previstas, en los montos de inversión y en los plazos.

Esta variabilidad se ha reflejado en la actualización de la cartera de proyectos 2013 respecto a la anterior del 2012. Es así como la cartera 2013 tuvo incremento neto en su valor de 8,2 mil millones de dólares, producto tanto por el ingreso de 9 nuevos proyectos y de la salida de 7 proyectos por puesta en marcha y otros motivos con un efecto neto de + 900 millones de dólares, como el

incremento de valor en 22 iniciativas luego de su revisión anual, que globalmente asciende a 7.360 millones de dólares.

Algunos proyectos también vieron modificados sus plazos previstos para su puesta en marcha, desde anticiparlo en 1 año hasta postergaciones por 2 años. Este hecho significa un desplazamiento en los perfiles de materialización de la inversión, donde disminuyen las inversiones en el corto plazo y se incrementan en los años posteriores al 2015.

Del mismo modo se afecta los perfiles del aporte de nueva capacidad productiva. Es así como la capacidad de producción de cobre alcanzaría a las 8,1 millones de toneladas de cobre fino al año 2021, aunque con posterioridad podría alcanzar a 8,4 millones de toneladas una vez que todos los proyectos alcancen a operar a plena capacidad.

Sin embargo, es necesario destacar que el incremento provendrá de la capacidad de producción de concentrados considerando pasar de 3,7 millones de toneladas de Cu fino el 2012 a 6,8 millones de Cu fino al 2021. En cambio la capacidad de producción de cátodos SxEw vía lixiviación se reduciría desde 2,3 millones de toneladas de cobre el 2012 a solo 1,3 millones el 2021.

Un efecto del incremento de la capacidad de producción de concentrados, será el incremento a una tasa mayor de la capacidad de tratamiento de minerales a procesar en las plantas de concentración. Es así como la minería del cobre disponía el 2012 de una capacidad de tratamiento anual de 450 millones de toneladas de mineral a concentración para pasar a disponer el año 2021 de 1.200 millones de toneladas/año (+180%) frente a una capacidad productiva de cobre en concentrados de 3,7 y 6,8 millones de Cu fino en concentrados respectivamente (86%). Ello se debe a la sistemática disminución de ley de cobre en el mineral a tratar.

La consecuencia de este proceso estructural de la minería del cobre chilena será que las plantas están siendo diseñadas para mayor escala que las plantas antiguas, con el incremento de costos de inversión correspondiente y, luego, en la operación se requerirá de más energía, agua y otros insumos para producir una cantidad similar de cobre que en la actualidad, con un fuerte impacto en la demanda por estos bienes y servicios. Por lo tanto, este será un desafío para incrementar la productividad de la minería chilena para mantener su competitividad.

ANEXO A

CRITERIOS METODOLÓGICOS APLICADOS A LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA

La metodología que se emplea para la confección de este informe se basa en los siguientes criterios:

1. Cobertura.

El catastro de proyectos cubre las inversiones con fines productivos (reposición o ampliación de producción o nuevos desarrollos) previstas por CODELCO y las empresas privadas de la gran y mediana minería del cobre, de la minería del oro, de la minería del hierro y de los minerales industriales. Se incluye sólo proyectos con inversiones que superen los 100 millones de dólares, tanto los que se encuentran en ejecución como aquellos que las empresas tengan en estudio y manifiesten la intención de iniciar su proceso inversional dentro del período 2013 a 2017.

Para efectos de la distribución anual de la inversión estimada para cada proyecto, se incluye bajo el concepto de “Anterior al 2013” para aquellos proyectos que ya han realizado inversiones (estudios, avances en la construcción) la inversión acumulada ya materializada desde su inicio hasta el pasado año 2012. Luego se consigna la inversión estimada para cada uno de los años del período 2013-2017. A su vez, para aquellos proyectos que tendrán su puesta en marcha posterior al 2017, se presenta como “Inversión posterior a 2017” a la inversión acumulada que se ejecutaría en los años siguientes al 2017.

Los antecedentes de cada proyecto se complementan con la estimación de mayor producción de cobre que ellos aportarían, cuando corresponda, más la indicación del estado de situación en que actualmente se encuentra.

Cabe señalar que la información compilada en este documento obedece a la mejor aproximación conocida de la evolución de los proyectos considerados. En algunos casos, a falta de otro antecedente público, las distribuciones anuales de las inversiones son estimaciones de los autores y no compromete en absoluto a las empresas propietarias de los proyectos.

2. Calificación de los proyectos por tipo, por estado de avance y condición de probabilidad

La información de los proyectos de inversión se califica según el tipo de proyecto y estado de avance, con el objeto de estimar la mayor o menor certeza que se tiene respecto a su concreción.

2.1 Tipo de proyecto

Esta clasificación da información sobre los grados de certeza de la materialización de un proyecto de inversión, en la medida que está directamente vinculado a una operación vigente que se desea prolongar o debe iniciarse el desarrollo de una nueva mina. Sus categorías son las siguientes:

- a) Proyectos de reposición: Son aquellos donde la inversión procura mantener la capacidad productiva de una operación actual (*brownfield*) con nuevos desarrollos mineros, para enfrentar la caída de leyes y/o agotamiento de sectores en explotación. Ello permite prolongar la vida útil del yacimiento y el uso de sus instalaciones.
- b) Proyectos de expansión: Son aquellos donde se busca ampliar la capacidad operacional actual (*brownfield*), a fin de aumentar su escala de producción y disminuir sus costos unitarios, especialmente por la caída de ley de sus recursos mineros a explotar.

- c) Proyectos nuevos: Son aquellos que parten de cero (*greenfield*), teniendo que realizar todo: el proceso de permisos ambientales y sectoriales, desarrollar infraestructura y asentarse en una localización. También se incluyen los proyectos en las operaciones actuales (*brownfield*), pero que contemplan un cambio total en el proceso productivo (Por ej.: de la lixiviación a la concentración), lo que implica prácticamente el desarrollo de un nuevo yacimiento.

2.2 Estado de avance

Es posible estimar que a mayor grado de avance de un proyecto aumenta la certeza de su concreción. Para ello se han categorizado los proyectos, según la siguiente graduación:

- a) Proyectos en ejecución: Cuentan con la aprobación de la inversión y de los permisos correspondientes para su desarrollo. Ya se encuentran en alguna de las fases de ingeniería de detalle y de construcción hasta el inicio de la puesta en marcha.
- b) Proyectos en factibilidad: Aquellos que ya han iniciado los estudios de factibilidad y de evaluación ambiental (EIA o DIA) hasta que los hayan terminado, pero sin haber tomado aún la decisión final aprobatoria de la inversión.
- c) Proyectos en prefactibilidad: Aquellos que se encuentran en la fase inicial de estudios de prefactibilidad hasta que se tome la decisión de continuar a la etapa siguiente.

2.3 Condición de probabilidad

La combinación de los atributos de tipo del proyecto y su estado de avance condiciona su mayor a menor certeza en su materialización. En consecuencia se definen 3 condiciones: Base, probable y posible

- a) Base: Corresponde a los proyectos en ejecución. Se consideran altamente probables, sin perjuicio que aún podrían presentar retrasos en su puesta en marcha. Su aporte productivo se sumaría a la producción de las operaciones vigentes.
- b) Probables: Corresponde a los proyectos que se encuentran en estado de factibilidad del tipo reposición o expansión (*brownfield*) y del tipo nuevo perteneciente a empresas con operaciones en Chile, siempre que su puesta en marcha este prevista dentro del quinquenio 2013-2017. Aunque pueden sufrir cambios significativos y demoras, su mayor certeza radica en que corresponden a proyectos que condicionan la prolongación de la vida útil de operaciones vigentes.
- c) Posibles: Corresponde a los proyectos que se encuentran en estado de factibilidad del tipo del tipo nuevo perteneciente a empresas sin operaciones en Chile, aquellos de reposición o expansión cuya puesta en marcha sea no antes del 2018 y a todos los proyectos aún en estado de prefactibilidad. Ello obedece a que los proyectos nuevos de empresas sin experiencia anterior en Chile pueden enfrentar diversas situaciones propias de un proyecto inicial, lo que puede incidir en cambios significativos y demoras, incluyendo el eventual desistimiento del inversionista. En el caso de los proyectos *brownfield*, la lejanía de su fecha de puesta en marcha da espacio para revisiones en profundidad que también puede significar cambios significativos y demoras.

3. La inversión de CODELCO y las fuentes de su información

Las inversiones consideradas para CODELCO¹¹, son aquellas que están contempladas en su Plan de Negocios y Desarrollo 20132 (PND 2013), justificadas como proyectos de desarrollo ó para incrementar la información necesaria para futuros desarrollos.

Los proyectos de desarrollo tienen directa relación con el futuro productivo de las divisiones y deben cumplir con normas de rentabilidad necesarias para ser aprobadas. De ellos se distinguen:

- a) Proyectos Estructurales: grupo selecto de sus proyectos de desarrollo concebidos para aprovechar integralmente sus recursos minerales y constituyen la base para el desarrollo de la corporación a largo plazo. Sobre cada uno de estos proyectos el informe entrega antecedentes explícitos de sus características y montos de inversión para la etapa de ejecución.
- b) Otros Proyectos de Desarrollo: la cartera de inversiones de CODELCO contiene diversos proyectos con objetivos más coyunturales y de corto plazo, cuya ejecución son esenciales para la continuidad de las operaciones de sus divisiones productivas, considerando la complementación con lo planificado para los proyectos estructurales. En este informe se entrega el antecedente global de las cifras de inversión consideradas para este concepto.

Por otra parte, CODELCO justifica como proyectos de información a aquellos que les permite adquirir antecedentes nuevos y relevantes para el desarrollo corporativo, pero que no se individualizan bajo un proyecto de inversión en particular. Bajo este concepto se agrupan las inversiones en estudios de los futuros proyectos de desarrollo (prefactibilidad, factibilidad, evaluación ambiental, etc.), las inversiones en exploración básica y generativa, y las inversiones en I&D. Dada la diversidad de propósitos, sólo se entrega el antecedente global de las cifras de inversión considerada para este concepto.

Entre los proyectos incluidos en este informe no se consideran las inversiones del PND 2013 que se justifican con otros objetivos, tales como reemplazo de equipos, refacción de instalaciones, proyectos de descontaminación, de seguridad laboral y bienestar, aunque ellas también requieren de un API para ser llevadas a cabo. Esta exclusión obedece al propósito de hacer más comparable la información de CODELCO con la información de la inversión privada, pues este tipo de información de las compañías privadas no está disponible.

También se excluyen aquellas inversiones corporativas que por su naturaleza no requieren de API y escapan de la cobertura del presente informe.

Las fuentes de información sobre las inversiones proyectadas para CODELCO se basan en los antecedentes públicos entregados por la corporación en su página web, en presentaciones de sus autoridades, complementadas primordialmente en la información global de su Plan de Negocios y Desarrollo y otros antecedentes oficiales de la empresa recibidos regularmente por la Dirección de Evaluación de Inversiones y Fiscalización (DEIF) de COCHILCO, los que ayudan a una mejor estimación. Estos antecedentes deben entenderse sólo como una herramienta prospectiva y no comprometen en absoluto a las entidades públicas que intervendrán en la evaluación de los proyectos de inversión que podrían estar considerados o no en esta proyección.

¹¹ Las inversiones requieren previamente a su materialización de una "Autorización de Proyectos de Inversión (API)", en cuya evaluación intervienen conjuntamente la Comisión Chilena del Cobre y el Ministerio de Desarrollo Social. No incluye aquellos desembolsos que CODELCO trata como inversiones (Gastos diferidos y otros) para los cuales no requiere de dicha autorización. El hecho que estén identificados en el PND 2013, no significa que ellos cuentan con las autorizaciones de inversión establecidas por las normativas que las rige y no compromete a las entidades señaladas.

4. La inversión de la minería privada y sus fuentes de información

La información sobre los proyectos de la minería privada se capta principalmente de los anuncios de las compañías a través de los medios de comunicación (páginas web de las compañías, diarios, artículos en revistas especializadas del sector, etc.) y de sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental.

Dado que generalmente sólo se conoce un monto global de inversión y un año previsto para la puesta en marcha, las distribuciones anuales de las inversiones se estima asumiendo cronogramas tentativos de desarrollo de los proyectos, basados principalmente en lo señalado en sus presentaciones al sistema de evaluación ambiental o estimaciones empíricas de cómo se desarrollan cronológicamente proyectos similares.

Incluye todos los proyectos que han iniciado su construcción. Para los proyectos aún en estudio se revisaron sus avances y se actualizó sus pronósticos de inversión, puesta en marcha y perfil de producción estimado, con los antecedentes públicos más recientes. Esto implica al menos las siguientes actualizaciones:

- a) Identificación de los titulares de los proyectos por cambios de propiedad.
- b) Capacidades de producción y tipos de productos de interés.
- c) Montos de inversión, fecha de puesta en marcha y cronología de la ejecución.
- d) Inclusión de nuevos proyectos.
- e) Eliminación de proyectos que ya fueron puestos en marcha recientemente.
- f) Nuevos requerimientos, tales como la incorporación del empleo de agua de mar, sea directa o desalada.

Respecto a los montos de inversión, se asume que los proyectos reflejan principalmente la etapa de ejecución, sin descartar que varios de ellos puedan incluir las inversiones previas de las fases de estudios.

Cabe señalar que el año de puesta en marcha en los casos donde se carezca de un dato público preciso es estimado por COCHILCO, sobre la base del contexto de los datos disponibles, según el criterio que se explicita a continuación.

5. Criterios metodológicos para la estimación de fecha de puesta en marcha

Diversas circunstancias de índole internas y/o externas pueden afectar el desarrollo de los proyectos. Los factores externos se refieren a la necesidad de: asegurar el suministro eléctrico a costos inferiores a los prevalecientes, perfeccionar el estudio de impacto ambiental y/u obtener permisos para construir obras de infraestructura requeridas por el proyecto.

A su vez, los factores internos se refieren a la sincronía del proyecto con la estrategia global de la compañía, al logro del financiamiento, a la necesidad de mejorar los indicadores de costos considerados para la inversión y/u operación determinados en los estudios de ingeniería del proyecto, entre otros.

A falta de un dato público de la fecha de puesta en marcha de algún proyecto, COCHILCO aplica los siguientes criterios metodológicos:

- a) Se considera un año de postergación si el proyecto está afectado por sólo factores externos, sin perjuicio que la Cía. realice perfeccionamiento de su estudio de factibilidad considerando

la resolución de las materias pendientes, que podría significar modificaciones de menor cuantía en el estudio.

b) Se considera dos años de postergación si el proyecto requiere de una reformulación a considerar en el estudio de prefactibilidad o factibilidad, plazo habitual que demora este tipo de estudios.

6. La proyección de capacidad de producción de cobre mina

La capacidad potencial máxima de producción de cobre corresponde a la suma de los perfiles de producción máxima posible a desarrollar por las operaciones mineras vigentes que producen concentrados de cobre y/o cátodos SXEW y de los perfiles de producción máximos que se estiman para los proyectos de cobre contemplados en la cartera de inversiones que se pondrían en marcha dentro de la presente década. Las cifras se expresan en toneladas de cobre fino.

Los futuros perfiles de las operaciones vigentes se proyectan sobre la base de su comportamiento productivo reciente y la estimación de la evolución de sus parámetros mineros-metalúrgicos (ley del mineral y capacidad de recuperación de las plantas concentradoras ó tasas de consumo de ácido en operaciones hidrometalúrgicas), considerando perfiles de tratamiento máximos y que no contemplan problemas de utilización de la planta de procesamiento, todo esto según antecedentes disponibles en COCHILCO, considerando una operación continua de 360 días al año.

A su vez, los perfiles de producción proyectados para los proyectos se basan en las capacidades de máximas de tratamiento de mineral descritas por las empresas para una operación continua de 360 días al año y los antecedentes de los parámetros minero-metalúrgicos que se esperan para las futuras operaciones.

Como a los proyectos se les asignan distintas condiciones de probabilidad, (base, probable y posible), los perfiles de producción de los proyectos se desglosan siguiendo esa graduación, indicando con ello los niveles de mayor a menor certeza.

Por esta razón las cifras proyectadas deben entenderse como una capacidad potencial máxima estimada a partir del año 2012, según los antecedentes disponibles al cierre de este informe.

7. Unidades de medida y abreviaciones

Peso y medida

g	Gramo
kg	Kilogramo
t	Tonelada métrica
kt	Miles de toneladas métricas
Mt	Millones de toneladas métricas
oz	Onza troy
koz	Miles de onzas troy
Moz	Millones de onzas troy
lb	Libra
Mlb	Millones de libras
m	Metro
km	Kilómetro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico

Elementos químicos y minerales

Ag	Plata
Au	Oro
Cu	Cobre
Cu cát	Cátodos de cobre
Cu conc	Cobre contenido en concentrados
Cu _{Eq}	Cobre equivalente
Fe	Hierro
Fsp	Feldespatos
H ₃ BO ₃	Ácido bórico
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico
KCl	Cloruro de potasio
KNO ₃	Nitrato de potasio
LiCl	Cloruro de litio
NaNO ₃	Nitrato de sodio
Mo	Molibdeno
TiO ₂	Dióxido de titanio (Rutilo)

Concentración y tasas de producción

gpt	Gramos por tonelada
ppm	Partes por millón
oz/a	Onzas troy por año
koz/a	Miles de onzas troy por año
Moz/a	Millones de onzas troy por año
kg/a	Kilogramos por año
tph	Toneladas métricas por hora
tpd	Toneladas métricas por día
tpm	Toneladas métricas por mes
tpa	Toneladas métricas por año
ktpa	Miles de toneladas por año
Mtpa	Millones de toneladas por año

Procesos e insumos

g/L	Gramos por litro
kg/L	Kilogramos por litro
l/s	Litros por segundo
l/m	Litros por mes
kV	Kilovoltios
kVA	Kilovoltio-amperios
GWh	Gigawatt-hora
MWh	Megawatt-hora

Procesos de producción

Flot	Flotación
Lix	Lixiviación
SX	<i>Solvent extraction</i> (Extracción por solventes)
EW	<i>Electrowinning</i> (Electro-obtención)

Moneda y precios

US\$	Dólar estadounidense
MUS\$	Miles de dólares estadounidenses
MMUS\$	Millones de dólares estadounidenses
US\$/lb	Dólares por libra
cUS\$/lb	Centavos de dólar por libra
US\$/oz	Dólares por onza troy

Abreviaciones geográficas

m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
UTM	<i>Universal Transversal Mercator</i>

Tipos de sociedades

Cía.	Compañía
Inc.	<i>Incorporated</i>
Int.	<i>International</i>
Ltda.	Limitada
Ltd.	<i>Limited</i>
S.A.	Sociedad anónima
SCM	Sociedad contractual minera
CCM	Compañía contractual minera

Otras

Ind.	Industrial
Min.	Mineral
RCA	Resolución de calificación ambiental
DIA	Declaración de impacto ambiental
EIA	Estudio de impacto ambiental
SAG	Semiautógeno
API	Autorización de Proyectos de Inversión
PND	Plan de Negocios y Desarrollo

ANEXO B
DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA
MINERÍA DEL COBRE

I) PROYECTOS ESTRUCTURALES DE CODELCO

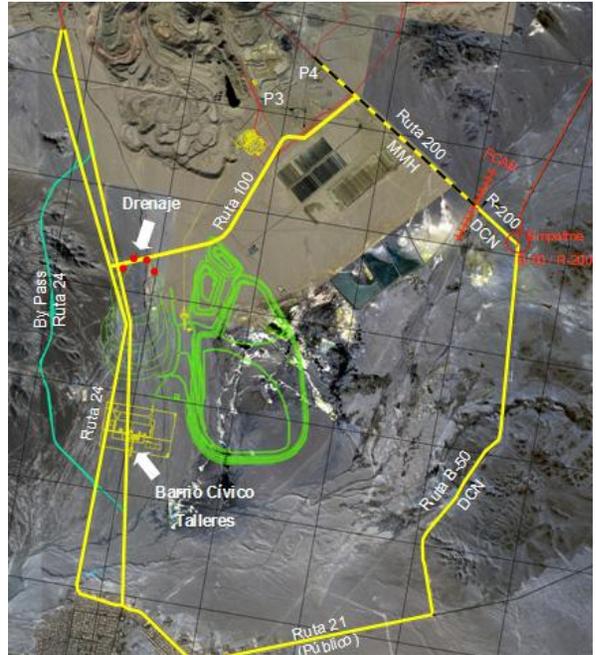
www.codelco.cl

MINA MINISTRO HALES (División Ministro Hales)

Este proyecto, ubicado en la Región de Antofagasta, entre la actual mina Chuquicamata y la ciudad de Calama, está basado en un depósito de mineral de cobre sulfurado, con reservas del orden de 289 millones de toneladas, con una ley media de 0,96% de cobre y alto contenido de plata. Para su desarrollo y operación CODELCO creó la División Ministro Hales.

Se contempla una explotación minera de un rajo, con una concentradora propia adyacente al rajo, con una capacidad de tratamiento 50 ktpd de mineral, la cual comprende los procesos de chancado primario, transporte en correas, acopio, molienda (un molino SAG y dos de bolas) y flotación.

Dado el alto contenido de arsénico en el mineral, se requerirá de un tratamiento de sus concentrados mediante un proceso de tostación en lecho fluidizado (hasta 350 ktpa de concentrados), del cual se obtendría un concentrado de alta ley (37% de Cu fino contenido) promedio anual equivalente a las 183 mil toneladas de cobre fino y 300 toneladas de plata. La planta de tostación incluye la necesaria planta de ácido sulfúrico para el abatimiento de los gases sulfurados. Por las características especiales de este concentrado, opcionalmente alimentaría a la fundición y/o se comercializaría a terceros.



Cabe señalar que el desarrollo inicial de la mina ha requerido de un masivo pre-stripping abriendo la oportunidad de explotar una cantidad interesante de mineral lixiviable, para lo cual se desarrolló un proyecto complementario que permita un sistema de manejo de materiales para su transporte y disposición en pilas de lixiviación, cuya solución se enviará a la planta de SXEW Hidrosur de la División Chuquicamata, aportando unas 79 mil toneladas de cobre fino totales en el período 2014-2016.

Por la profundidad, del yacimiento, a futuro se proyecta continuar la explotación en forma subterránea.

Mano de obra: 3.000 en la etapa de construcción y 450 en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 50 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.435

Estado actual: Proyecto en proceso de construcción y puesta en marcha. Una vez concluida la construcción de las plantas se realizará las pruebas de los distintos sistemas: pruebas con carga del área seca (chancador

primario y stock pile), las del área húmeda (molienda, flotación y espesamiento de relaves) y las del complejo de tostación. Su puesta en marcha será a fines del 2013.

SULFUROS RADOMIRO TOMIC FASE II (División Radomiro Tomic):

Corresponde a la segunda fase de aprovechamiento de los sulfuros que emergen de la mina Radomiro Tomic, luego de explotación de las capas de óxidos, cuyas reservas estimadas ascienden a 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,48%.

La extracción minera será a cielo abierto desde la actual mina; mientras que el beneficio del mineral se realizará en una planta concentradora propia, con capacidad nominal de tratamiento de 200 mil toneladas diarias, que entrará en operaciones a fines del año 2017. Se estima que el proyecto aportará una producción anual en torno a 350 mil toneladas de cobre fino, más 7 mil toneladas de concentrados de molibdeno.



Entre sus aspectos más relevantes se encuentra la utilización de agua de mar desalada en sus procesos, la cual será captada en el borde costero, tratada en una planta desaladora con tecnología de osmosis inversa (1.600 l/s) y, luego, conducida hacia las operaciones a 3.000 metros sobre el nivel del mar por un ducto de 160 kilómetros. Junto con lo anterior, el proyecto considera utilizar la disposición convencional de relaves hasta el año 2021, para luego poner en funcionamiento la tecnología de relaves espesados, que permiten optimizar el uso y tamaño del tranque; recuperar más agua y disminuir emisiones de material particulado, entre otras ventajas ambientales. Ello requiere de la construcción de una planta de espesadores de alta densidad.

La División Radomiro Tomic también estudia la biolixiviación marginal de los sulfuros de baja ley, utilizando la infraestructura hidrometalúrgica disponible.

Mano de obra: 12.100 en la etapa de construcción y 2.200 en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 200 Ktpd de mineral sulfurado.

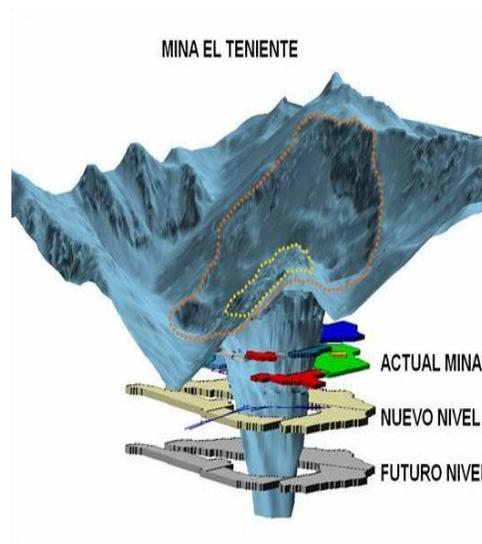
Inversión estimada: MMUS\$ 5.430, incluyendo la infraestructura de desalación e impulsión de agua de mar, pero no incluye la planta de relaves espesados, a construir con posterioridad.

Estado actual: En finalización de su etapa de factibilidad y aprobación de su etapa inversional. La aprobación de sus permisos medioambientales, sectoriales y el inicio de su construcción se prevén para el 2014: Su puesta en marcha se estima para fines del año 2017.

NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)

Este desarrollo ampliará la mina El Teniente hacia un sector más profundo del yacimiento, ubicado en la cota 1880, es decir 100 m más bajo que el actual Tte8, sumando con ello una superficie de explotación cercana a los 2 millones de metros cuadrados. Este nuevo sector contiene reservas que ascienden a 2.020 millones de toneladas y con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm de molibdeno.

La configuración del proyecto contempla una explotación a través del sistema panel caving, con el 100% del área precondicionada con fracturamiento hidráulico y un esquema de niveles típico de la mina El Teniente: hundimiento, producción, ventilación, acarreo y chancado. La diferencia es, en este caso, que el mineral va a ser sacado a superficie a través de un sistema de correas transportadoras hasta el concentrador Colón.



El proyecto permitirá alcanzar sostenidamente el nivel de operación divisional a largo plazo a 137 ktpd, extendiendo por más de 50 años la vida útil de la mina a partir de 2017. Adicionalmente queda abierta la opción para poder llegar a una capacidad de tratamiento de 180 ktpd en el próximo decenio.

Se estima que entre los años 2011 y 2017 el proyecto ejecutará 98.450 metros de túneles (desarrollos horizontales) y 3.454 metros de desarrollos verticales: chimeneas de ventilación y piques de traspaso.

Mano de obra: 3.500 en la etapa de construcción.

Capacidad de tratamiento: 137 Ktpd de mineral sulfurado, con posibilidades de expandirse en el próximo decenio a 180 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.505

Estado actual: En ejecución. La ingeniería y construcción de la carretera de calzada bidireccional de 16 kilómetros entre Maitenes y Confluencia fue adjudicada a una empresa de ingeniería durante noviembre de 2012. Se estima el inicio gradual de producción en el segundo semestre de 2017.

CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA (División Chuquicamata)

La Corporación se encuentra explorando los recursos geológicos profundos del yacimiento Chuquicamata, cuyas reservas se estiman en 1.650 millones de toneladas con ley de 0,71% de Cu.

El proyecto considera la explotación por medio de macro bloques, con el proceso de extracción "block caving", en una mina subterránea que comprende cuatro niveles de producción; un túnel de acceso principal de 7,5 kilómetros; cinco rampas de inyección de aire limpio, y dos piques de extracción de aire, entre muchas otras obras. Asimismo, prevé una tasa creciente de producción desde 2.700 toneladas de mineral por día al inicio de su explotación hasta alcanzar su régimen de 140.000 tpd, nueve años después, lo que significará una producción anual de 366.000 toneladas de cobre fino y más de 18.000 toneladas de molibdeno fino.

Su desarrollo se haría coincidente con la conclusión de la vida económica útil del rajo y aportaría su mineral a las concentradoras actuales de Chuquicamata.

Mano de obra: 3.767 en la etapa de construcción y 4.837 en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 140 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 4.080

Estado actual: Actualmente está concluyendo su etapa de factibilidad y ejecutando obras tempranas. Durante 2013 se continuará la construcción de los túneles principales y de ventilación, además de avanzar en la profundización de su pique de extracción de aire, entre otras labores. Se cuenta con la aprobación de su estudio de impacto ambiental (RCA). Se estima un desarrollo gradual de la mina, con inicio de producción a partir del año 2019.



NUEVA ANDINA: FASE II - EXPANSIÓN A 244 KTPD / (División Andina)

Es la segunda fase de expansión de Andina para aprovechar el máximo de su potencial. El proyecto consiste en una ampliación de la capacidad nominal de tratamiento de mineral, pasando desde las actuales 94 ktpd a 244 ktpd.

Para ello, considera un aumento significativo de las operaciones mineras y agregar una nueva planta concentradora de 150 ktpd, que considera nuevas operaciones unitarias de chancado primario, transporte de mineral, chancado secundario y terciario, plantas de flotación colectiva, selectiva y de lixiviación de molibdeno, así como una planta de filtros con almacenamiento de concentrados, ubicada en el sector de Montenegro (Región Metropolitana).

Se estima, para los primeros 25 años de operación, una producción adicional de 343.000 toneladas anuales de cobre fino, lo que llevaría a la División Andina a producir alrededor de 600.000 toneladas de cobre fino al año.



A nivel de perfil se estudia una Fase III que ampliaría la capacidad a 290 ktpd. También se estudia la explotación subterránea de la Mina Sur Sur, una vez cerrado el Tercer Panel.

Dada la gran cantidad de material mineral de sulfuros de baja ley generado por la explotación masiva del yacimiento se evalúa la opción de recuperar cobre desde sulfuros de baja ley vía lixiviación forzada, lo que contribuiría a la mitigación de los impactos ambientales de las aguas ácidas. Estos proyectos no están considerados en este informe.

Mano de obra: Información no disponible.

Capacidad de tratamiento: 150 Ktpd de mineral sulfurado adicionales a las 94 Ktpd actuales.

Inversión estimada: MMUS\$ 6.749

Estado actual: Proyecto en etapa de factibilidad, iniciada en septiembre de 2009 y se estima su término durante 2013. En enero se reingresó el EIA del proyecto, que durante abril recibió el primer set de consultas (alrededor de 2.200) con plazo máximo de respuesta en septiembre de 2013. El inicio de la puesta en marcha está contemplado para no antes del año 2021.

NUEVO TRASPASO RAJO - PLANTA / (División Andina)

Este proyecto corresponde a todas las obras necesarias para reemplazar el actual sistema de traspaso de materiales desde el rajo Don Luis hasta la planta chancadora, que por su ubicación será afectado por el avance del desarrollo del rajo necesario para alimentar la nueva capacidad de 94 ktpd.

Las obras contemplan la construcción de la plataforma en el Nodo 3.500, un sistema de protección de avalanchas, el montaje de un nuevo chancador primario, la construcción del túnel correa Haulage III, el sistema de distribución y alimentación tolva SAG y la nueva planta de chancado secundario. Ello permitirá extender la vida útil del rajo hasta el año 2033.

Mano de obra: Información no disponible.

Capacidad de tratamiento: No aplica.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.420

Estado actual: Proyecto en ejecución gradual iniciándose con las obras tempranas, sin perjuicio que en paralelo se complete los estudios de ingeniería básica para continuar con el resto de las obras. Está programado para estar totalmente en operación el año 2022.

II) PROYECTOS EN LA GRAN MINERÍA PRIVADA DEL COBRE

2.1 Proyectos de Antofagasta Minerals www.antofagasta.co.uk

ANTUCOYA (Minera Antucoya Ltda.)

Depósito ubicado a 125 km al Noreste de Antofagasta y a 45 km en línea recta desde la costa, que contiene reservas probadas y probables de 642 millones de toneladas, con 0,35% de cobre (con una ley de corte de 0,21% Cu). El proyecto producirá un promedio de 85.000 toneladas de cátodos de cobre al año durante los primeros 10 años de operación, para luego alcanzar un promedio de 80.000 toneladas de cátodos al año hasta completar los 20 años de vida útil estimada para el proyecto.

Antucoya se desarrollará como una mina a cielo abierto convencional y el mineral será procesado mediante pilas de lixiviación dinámicas y una planta de SXEW, utilizando agua de mar sin tratar en la operación. A pesar que este es un proyecto tipo *greenfield* de baja ley, hay una serie de factores de compensación: El depósito es relativamente poco profundo y por lo tanto el proceso de pre-stripping para eliminar los 35 millones de toneladas de escombros se espera que sólo demore nueve meses; la relación estéril/mineral también es baja, aproximadamente 1:1; el depósito se encuentra dentro de una zona minera bien desarrollada, lo que permite un fácil acceso a infraestructuras preexistentes, incluidos los recursos de energía, agua y recursos humanos.

A finales de diciembre de 2012, el desarrollo en Antucoya se suspendió para permitir una revisión del proyecto dado los aumentos de los costos actuales y potenciales. Luego de las positivas adecuaciones, la construcción del proyecto fue reactivada en el segundo trimestre 2013.

Mano de obra: Entre 5.000 a 7.000 en etapa de construcción, y 1.400 en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Mineral de alta ley, hasta 96 Ktpd; mineral ROM (*Run of Mine*), hasta 38 Ktpd.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.900, sin incluir una potencial planta de ácido integrada.

Estado actual: Proyecto reactivado y en ejecución. Su puesta en marcha está estimada para mediados de 2015.

DISTRITO CENTINELA

El "Distrito Minero Centinela" (anteriormente conocido como Distrito Sierra Gorda) es el objetivo principal para la actividad exploratoria del Grupo Antofagasta Minerals en Chile. Ubicado en la comuna de Sierra Gorda, se extiende en una longitud de aproximadamente 30 km, donde la compañía es propietaria o controladora de una serie de propiedades en el distrito, que contiene tanto recursos minerales oxidados como sulfurados.

El distrito abarca las operaciones de Esperanza y El Tesoro, así como los proyectos en estado avanzado Esperanza Sur y Encuentro (Óxidos y Sulfuros), extendiéndose hasta el prospecto Polo Sur, donde se han identificado recursos de 704 millones de toneladas con 0,37% de cobre, con oro y molibdeno como subproductos. Los trabajos de exploración de Antofagasta Minerals continúan en una serie de depósitos en el Distrito Centinela, en particular, el depósito Penacho Blanco.

El recurso mineral de los dos depósitos más avanzados, Esperanza Sur (Ex-Telégrafo) y Encuentro (Ex-Caracoles), suma 4.300 millones de toneladas con una ley promedio de 0,36% de cobre (junto con recursos de oro y créditos

adicionales por molibdeno), los que significan, aproximadamente, el 30% de los recursos minerales totales de las filiales del Grupo Antofagasta Minerals.

Para la explotación de estos depósitos se ha delineado los siguientes proyectos:

a) Esperanza Sur (Minera Esperanza S.A.)

El depósito está en la propiedad de la operación Esperanza, por lo que se le red denominó Esperanza Sur. El recurso mineral es de 2.965 millones de toneladas con una ley promedio de cobre de 0,34%, de los cuales el mineral sulfurado representa 2.901 millones de toneladas, con 0,34% de cobre (más 0,010% de molibdeno y 0,11 gpt de oro) y el de óxidos con alrededor de 64,1 millones de toneladas con 0,21% de cobre.

El depósito de Esperanza Sur, permitiría aumentar el plan minero existente de Esperanza, así como tener la posibilidad de apoyar una expansión gradual de la actual planta de concentrados.

Los estudios realizados en el yacimiento indican que se requerirá de un significativo pre-stripping del orden de 150 millones de toneladas, lo que incluye alrededor de 50 millones de toneladas de recursos oxidados que potencialmente podrían ser procesados en la planta SX-EW de El Tesoro a partir de 2017.

Para los recursos de mineral sulfurado, una posible nueva planta concentradora, podría aportar al plan minero actual de Esperanza un promedio de 140.000 toneladas de cobre y 160.000 onzas de oro en los primeros 10 años de operación, estimándose una vida útil total de 34 años para la operación actual de Esperanza.

Mano de obra: Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento: 95 Ktpd adicionales de mineral sulfurado.

b) Encuentro (Antofagasta Minerals S.A.)

El depósito de Encuentro está ubicado a unos 10 km al SE de Esperanza con recursos minerales estimados en 1.302 millones de toneladas con una ley promedio de 0,41% de cobre: De ellos, los sulfuros representan 1.089 millones de toneladas con 0,41% de cobre (más 0,014% de molibdeno y 0,15 gpt de oro), mientras que los óxidos alcanzan a los 212 millones de toneladas con una ley de 0,40% de cobre.

i. Encuentro Óxidos:

El depósito Encuentro requiere de un pre-stripping del orden de 600 millones de toneladas, el cual incluye alrededor de 150 millones de toneladas de minerales oxidados con potencial de ser procesados en la planta de El Tesoro a partir de 2016, dándole continuidad operacional a El Tesoro por alrededor de 8 años más. Esta iniciativa se denomina Encuentro Óxidos.

El proyecto contempla una nueva planta de chancado e instalaciones de lixiviación en pilas, con una tubería que dirigirá la solución de lixiviación o PLS (*Pregnant Leach Solution*) hacia la planta de El Tesoro, para su procesamiento.

La construcción se estima que comience a principios de 2014, si el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de diciembre de 2012 fuere aprobado durante 2013. La etapa de construcción se estima en dos años, para una primera producción en 2016. El proyecto podría aportar a El Tesoro cobre equivalente a 50.000 toneladas de cátodos al año durante un período de ocho años.

Mano de obra: 2.000 trabajadores en etapa de construcción y 500 en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Entre mineral de alta ley y ROM, alrededor de 65 Ktpd.

ii. Encuentro Sulfuros:

El plan actual indica que una vez iniciada la extracción de óxidos, se podrá acceder a la zona de sulfuros para el desarrollo del proyecto Encuentro Sulfuros. Para ello, se está llevando a cabo un estudio de factibilidad independiente en base a los resultados obtenidos del estudio de pre-factibilidad terminado en 2012. Las estimaciones actuales son que el depósito Encuentro Sulfuros dispondría de una planta concentradora de 95 ktpd, la cual alcanzaría una producción de aproximadamente 140 - 160 Ktpa de cobre contenido y 160 – 180 mil onzas de oro, para una vida útil de 22 años.

Además, las pruebas metalúrgicas han demostrado que el agua de mar no desalada puede ser utilizada para procesar directamente los minerales sulfurados.

Mano de obra: Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento: 95 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada para el distrito: MMUS\$ 7.600 (Esperanza Sur MMUS\$ 3.500; Encuentro Óxidos MMUS\$ 600; Encuentro Sulfuros MMUS\$ 3.500).

Estado actual: Proyectos con estudios de factibilidad en curso. Las expectativas actuales son que la construcción del proyecto Encuentro Óxidos comenzaría en 2014 con puesta en marcha para 2016: En cambio, dependiendo del avance de los otros estudios de factibilidad, Esperanza Sur iniciaría su producción no antes del 2017 y Encuentro Sulfuros, del 2020.

ACTUALIZACIÓN ESPERANZA (Minera Esperanza S.A.)

Minera Esperanza, ubicada a 30 km de la localidad de Sierra Gorda, Región de Antofagasta, ha comenzado con un proceso de optimización de sus operaciones a través de dos declaraciones de impacto ambiental (DIA) presentadas durante 2013.

La primera optimización denominada “Tercera Actualización Proyecto Esperanza”, con DIA aprobado en mayo de 2012, busca aumentar la disponibilidad de insumos críticos (agua, inhibidores y reactivos de proceso, etc.), incorporar nuevos recursos de mineral oxidado ubicados en áreas a ser posteriormente ocupadas por botaderos, y la construcción de una nueva planta de procesamiento de molibdeno.

En esta primera optimización, el proyecto “Planta de Molibdeno” representa la obra de mayor envergadura. La ubicación de la planta es en un sector adyacente a la flotación colectiva, en el sector Esperanza junto a la planta concentradora existente. El proceso corresponde a un circuito de flotación selectiva estándar a una tasa de tratamiento de 5,5 Ktpd, con las siguientes etapas: flotación primaria, flotación de limpieza, filtrado, secado y almacenamiento del concentrado de Molibdeno producido. La cola o “relave” del proceso corresponde al concentrado de cobre-oro que continúa con su proceso en la planta concentradora actual.

La segunda optimización denominada “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso”, con DIA presentado en junio de 2013, se concentra en el mejoramiento de los sistemas de molienda y flotación actuales, con la incorporación de una planta de chancado secundario y terciario como complemento a la capacidad del proceso actual, además de un nuevo espesador de concentrado y otro de relave.

Una vez concretadas estas optimizaciones, Esperanza obtendrá un aumento en la capacidad de tratamiento de su planta concentradora de 12 Ktpd, alcanzando las 105 Ktpd de tratamiento. Este aumento se traduciría en, aproximadamente, 19 Ktpa de Cu en concentrado adicional a la producción actual de la operación. 105 mil

toneladas por día. Además, la planta de molibdeno permitirá a la compañía producir alrededor de 11,5 Ktpa de Mo durante la vida útil de la operación actual, incrementando sustancialmente la cadena de valor.

Mano de obra: 875 trabajadores en etapa de construcción y 49 en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 12 Ktpd de mineral sulfurado adicionales a la capacidad actual, mas 5,5 Ktpd de tratamiento en planta de molibdeno.

Inversión estimada para el distrito: MMUS\$ 550 (“Tercera Actualización Proyecto Esperanza” MMUS\$ 200; “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso” MMUS\$ 350).

Estado actual: Proyectos en construcción y con estudios de factibilidad en curso, respectivamente. El proyecto denominado (“Tercera Actualización Proyecto Esperanza” se encuentra con DIA aprobado en mayo de 2012, mientras que la “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza - Optimización del Proceso” espera la aprobación de su DIA presentado en junio de 2013. Puesta en marcha prevista para ambos proyectos no antes de 2015.

AMPLIACIÓN IV LOS PELAMBRES (Minera Los Pelambres S.A.)

El yacimiento Los Pelambres está ubicado a casi 170 km al Este de Los Vilos y a 3.100 m.s.n.m. Cuenta con recursos base de alrededor de 5.600 millones de toneladas con 0,52% de cobre (más 0,013% de molibdeno y 0,03 gpt de oro) los cuales superan en más de cuatro veces las reservas de mineral en la actual operación.

Por ello la Compañía ha seguido examinando las opciones para el desarrollo a largo plazo de la mina, diseñando dos alternativas de crecimiento. La primera, que no requeriría de infraestructura nueva, buscaría aumentar en hasta un 15% la capacidad actual de tratamiento de la planta concentradora mediante optimizaciones en el proceso productivo. La segunda alternativa, denominada Ampliación de Los Pelambres, busca aumentar al doble la capacidad actual de procesamiento de la operación, es decir agregar una mayor capacidad de 175 ktpd.

Actualmente la compañía sigue trabajando en el estudio de prefactibilidad ya iniciado durante 2012, con el fin de analizar en detalle ambas oportunidades de crecimiento. Además ha obtenido importantes progresos en la campaña de perforación realizada durante el año pasado, la cual tenía como objetivo la recategorizar los recursos minerales actualmente identificados.

Se estima que el proyecto se materializaría en forma escalonada, a fin de compatibilizar el incremento de la actividad minera con la sustentabilidad del entorno donde se emplaza, con un objetivo de largo plazo de alcanzar la duplicación del tratamiento de mineral actual en la operación.

Mano de obra: Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento: 175 Ktpd adicionales de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 7.000 mínimo.

Estado actual: Proyecto con estudio de prefactibilidad en curso y se espera que esté terminado durante 2013, a lo que seguiría el correspondiente estudio de factibilidad. Se estima que la puesta en marcha no sería antes del 2021, considerando un aumento gradual de producción a partir del 2022.

2.2 Proyectos de BHP Billiton www.bhpbilliton.com

ESCONDIDA OXIDE LEACH AREA PROJECT (Minera Escondida Ltda.)

El proyecto *Oxide Leach Area Project* (OLAP) considera la construcción de una nueva pila de lixiviación dinámica y un sistema de correas transportadoras de mineral, con el objeto de mantener la capacidad de lixiviación de óxidos en los niveles actuales, luego del agotamiento de la pila existente en el año 2014. Se seguirá utilizando la base actual de equipos e instalaciones de la línea productiva de cátodos SXEW.

Mano de obra: Entre 420 a 800 trabajadores en etapa de construcción y 85 en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 67,5 Ktpd, actual tasa de tratamiento de óxidos.

Inversión estimada: MMUS\$ 721

Estado actual: Proyecto en ejecución, para lograr la puesta en marcha a mediados del año 2014.

ESCONDIDA ORGANIC GROWTH PROJECT I (Minera Escondida Ltda.)

BHP reformuló el proyecto original Escondida Fase V en 2011, por un nuevo modelo de crecimiento orgánico, que se inicia con la adición de un molino a la planta Laguna Seca, aumentando la capacidad de tratamiento de esta planta en 15 Ktpd, y luego construir una nueva planta concentradora de 152 ktpd de tratamiento de mineral la cual reemplazará a la actual planta Los Colorados, que será desmantelada para dejar en condiciones de explotar el rico mineral yacente en la locación de esa planta.



Así mismo, en los planes de la compañía se encuentra el realizar en el mediano/largo plazo una nueva fase denominada OGP II, la cual considera agregar una tercera planta al ciclo productivo y una planta desalinizadora de agua de mar para proveer de más agua para las nuevas operaciones, además de infraestructura relacionada al tendido eléctrico de la operación. Esta última iniciativa se encuentra nivel de ingeniería de perfil solamente.

Mano de obra: Entre 5.900 a 8.570 trabajadores en etapa de construcción y 739 en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Aumento neto total de 47 Ktpd de mineral sulfurado: a) 15 Ktpd adicionales de mineral sulfurado en la planta Laguna Seca, para alcanzar a 135 Ktpd. b) Desaparece la actual planta Los Colorados de 120 Ktpd. Y c) Se agrega nueva planta concentradora de 152 Ktpd.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.838

Estado actual: Proyecto en ejecución desde febrero de 2012. A junio de 2013 la iniciativa anota un progreso del 30%. Se estima que la puesta en marcha de la nueva planta concentradora será para el primer semestre del 2015.

2.3 Proyecto de Capstone Mining www.capstonemining.com

SANTO DOMINGO (Minera Santo Domingo)

Santo Domingo es el principal yacimiento de cuatro depósitos del tipo IOCG que estudia Capstone Mining en el distrito de Diego de Almagro, compañía que lo recibió producto de la adquisición de Far West Mining en junio de

2011. Se completó un estudio de prefactibilidad en agosto de 2011 donde se reestiman los parámetros inversionales y de operación del proyecto.

Con los antecedentes disponibles se postula una explotación de los recursos sulfurados para recuperar sobre 100 ktpa de Cu fino y 470 kg de oro en concentrados de cobre, más la coproducción de unos 4 Mtpa de recursos ferríferos (magnetita y hematita) en concentrados de Fe.

Mano de obra: No disponible.

Capacidad de tratamiento: 70 Ktpd de mineral sulfurado los primeros 5 años, luego se mantendrá estable en 63,5 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.800

Estado actual: Se avanza en el estudio de factibilidad y en la preparación de su Estudio de Impacto Ambiental, luego que la compañía indicara a fines de 2012 que la finalización del estudio de factibilidad sería desplazada para el año 2014 y la puesta en marcha no sería antes de 2017, considerando contar con costos razonables de la energía eléctrica para esa época.

2.4 Proyecto de Doña Inés de Collahuasi www.collahuasi.com

COLLAHUASI EXPANSIÓN (FASE III)

La Compañía Minera doña Inés de Collahuasi ha estado llevando a cabo un proyecto de expansión que tiene como objetivo elevar la producción del yacimiento a más de 1 millón de toneladas por año de cobre fino, mediante un aumento en la tasa de tratamiento de mineral desde 140 ktpd hasta llegar a las 270 ktpd.

Este proyecto inicialmente consideraba solamente 2 fases de aumento de tratamiento de mineral: pasar desde 140 ktpd a 170 ktpd y luego de las 170 ktpd a las 260 ktpd. Sin embargo, durante 2011, el proyecto ha sido reestructurado a 3 fases:

- a) Fase I, terminada en octubre de 2011, que logró una optimización de instalaciones que permite una capacidad de tratamiento de 150 ktpd.
- b) Fase II, terminada durante el segundo trimestre de 2013, que sigue en la línea de una nueva optimización operacional para llegar a una tasa de tratamiento de 160 ktpd. Esto se logró en marzo mediante una parada planificada del molino SAG 3 por alrededor de 45 días, con el fin de repotenciarlo y lograr la optimización esperada. Cabe destacar que este molino procesa casi las dos terceras partes de la producción de la faena.
- c) Fase III, actualmente en estudio de prefactibilidad e incluida en este catastro, donde se considera añadir 1 o 2 líneas de molienda adicionales con el fin de llegar a 260 ktpd, o incluso 350 ktpd, para superar la meta de una producción anual de más de 1 millón de toneladas de cobre fino.

Mano de obra: No disponible.

Capacidad de tratamiento: Entre 260 Ktpd a 350 Ktpd adicionales de mineral sulfurado.

Inversión estimada: Fase III: MMUS\$ 6.500

Estado actual: Fase I y II terminadas. A su vez, “se ralentizó la evaluación de la expansión llamada Fase III, la cual continua en etapa de prefactibilidad hasta la recuperación de la estabilidad operacional” según señaló la compañía en su Memoria 2012. Sobre la base de este antecedente, COCHILCO estima que su puesta en marcha no sería antes del año 2019, es decir una postergación de dos años respecto a lo estimado el 2012. El monto de la inversión estará sujeto a lo que se determine en los estudios que se realicen en los próximos años.

2.5 Proyecto de Freeport Mc MoRan www.fcx.com

EL ABRA MILL PROJECT (Cía. Contractual Minera El Abra)

Este proyecto responde a la necesidad de la compañía de mantener la continuidad operacional del yacimiento para tratar las nuevas reservas de sulfuros primarios que emergen a medida que se extinguen los recursos lixiviables. Si bien fue concebido durante la década pasada, fue diferido para permitir la prolongación del proceso hidrometalúrgico mediante el proyecto Sulfolix, puesto en marcha recientemente. En julio de 2010 se comenzó con la prefactibilidad de la construcción de una nueva planta concentradora.

Esta nueva planta apunta a procesar entre 150 ktpd y 200 ktpd, lo que permitiría una producción cercana a las 300.000 toneladas de cobre fino en concentrados, doblando la actual producción de cobre en cátodos. Las últimas actualizaciones de la compañía indican que, gracias a los resultados de la campaña exploratoria realizada en 2012, el proyecto El Abra Mill tendría incluso un potencial de producir más de 450.000 toneladas de cobre en concentrados.

Mano de obra: No disponible.

Capacidad de tratamiento: Entre 150 Ktpd a 200 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 5.000

Estado actual: La Compañía actualmente se encuentra avanzando el estudio de factibilidad del proyecto, con el fin de evaluar de mejor manera el potencial de una operación de molienda a gran escala y lograr mayores recuperaciones. Asimismo, los resultados de la campaña exploratoria realizada en El Abra indican el potencial significativo de recursos de sulfuros. Su puesta en marcha se estima no antes de 2018.

2.6 Proyecto de Pan Pacific Copper www.ppcu.co.jp

CASERONES (Minera Lumina Copper Chile)

Este depósito está ubicado a 115 km al Sudeste de Copiapó (III Región), 4.200 m.s.n.m. El proyecto está focalizado en la recuperación de cobre, oro y molibdeno contenido en sus sulfuros, dejando para la lixiviación los recursos lixiviables de más baja ley. Con ello se desarrollará una capacidad de concentración para producir hasta 160 ktpa de cobre fino y recuperar unas 3 ktpa de Mo, más capacidad de lixiviación para obtener hasta 30 ktpa de cátodos SXEW.

La implementación del proyecto de la fase sulfuros se iniciará con una capacidad de tratamiento de la concentradora entre 80 ktpd y 90 ktpd durante los primeros 4 años. Luego, se incrementaría la capacidad hasta 125 ktpd para enfrentar la baja de ley y mantener el nivel de producción de cobre, esto debido a las leyes decrecientes que considera el proyecto: en el primer quinquenio tendrá una ley media de óxidos de 0,35% de cobre soluble y una ley de sulfuros de 0,45% de cobre total de alimentación a la concentradora, en tanto que en los 28 años de vida esperada para Caserones la ley media de envío a la lixiviación sería de 0,22% de cobre soluble y la de minerales a la concentradora sería de 0,34% de cobre total.

En diciembre de 2012 finalizó el proceso de *prestripping* del proyecto, que comenzó en diciembre de 2011, totalizando un movimiento de tierras sobre 15 millones de toneladas.

Mano de obra: 5.000 en la etapa de construcción y 1.500 en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Entre 80 Ktpd a 90 Ktpd de mineral sulfurado durante los primeros 4 años, para luego incrementarse hasta 125 Ktpd para enfrentar la baja de ley y mantener la producción.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.000

Estado actual: La planta de extracción por solvente y electro obtención (SX-EW) cosechó sus primeras toneladas de cátodos de cobre en marzo de 2013, enviando su primer embarque en mayo de 2013. Así mismo, se espera que la primera producción de concentrado de cobre se registre a fines de 2013, para alcanzar la plena producción durante el primer semestre de 2014.

2.7 Proyecto de KGHM International www.quadrafnx.com

SIERRA GORDA (Minera Quadra Chile)

Es un depósito ubicado en las cercanías de Spence y Tesoro (140 km al Este de Antofagasta) que se desarrolla en un *joint venture* entre KGHM International (55%) y Sumitomo (45%).

Los trabajos exploratorios realizados en la propiedad han señalando la presencia de importantes reservas de cobre, oro y molibdeno, lo que le otorga buenas perspectivas de una operación de 110 Ktpd para producir un promedio anual de 220 kt de cobre fino, entre concentrados y cátodos, 62 koz de oro y 11 kt de molibdeno durante 20 años.

En abril de 2012, KGHM presentó modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental original, aprobado en 2011, lo que se tradujo en un aumento de la inversión total del proyecto, alcanzando los MMUS\$ 3.072. El EIA fue finalmente aprobado en diciembre de 2012, comenzando así con el proceso de *prestripping*. A marzo de 2013 se han movido alrededor de 61,1 millones de toneladas de estéril, equivalentes a un 33% del material necesario a mover antes de la puesta en marcha.

La compañía proyecta realizar una expansión a 190 Ktpd, después de tres años, para mantener el nivel de producción de cobre presupuestado, con una inversión adicional de MMUS\$ 828.

Mano de obra: 6.000 en la etapa de construcción y 2.000 en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 110 Ktpd a 190 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900

Estado actual: Proyecto en Ejecución, con un 33% de avance en el desarrollo del *prestripping*. A finales del primer trimestre de 2013 comenzó la construcción del ducto de agua de mar y del tranque de relaves, además un 25% de la construcción de la planta se ha completado. El proyecto avanza según lo previsto comenzar la producción en 2015.

2.8 Proyectos de Teck www.teck.com

QUEBRADA BLANCA FASE 2 (Minera Quebrada Blanca)

Es un depósito hipogénico de sulfuros primarios que se encuentra bajo el depósito supergénico de sulfuros secundarios que actualmente se explota vía lixiviación, obteniendo en torno a 80 ktpa de cátodos SXEW. El desarrollo de este depósito se realizará coincidiendo con la declinación de las reservas económicas lixiviables y permitirá prolongar la vida útil por unos 39 años más.

Se considera una planta concentradora de 135 ktpd, la cual sería abastecida de agua de mar desalinizada. Esta capacidad permitiría recuperar unas 200 ktpa de Cu fino en concentrados y 5,2 ktpa de Mo fino en concentrados de molibdeno.

En octubre de 2012 la compañía retiró el EIA ingresado al SEA con el fin de perfeccionarlo y reingresarlo no antes del segundo trimestre de 2013, lo que implicaría una demora de un año en el calendario del proyecto. Este

tiempo permitiría a la compañía realizar las negociaciones referentes a los proveedores de energía eléctrica y determinar el modo de financiamiento del mismo. Esta situación fue modificada a fines de abril de 2013, donde la compañía indicó que el reingreso del EIA actualizado no sería antes de 2014, debido a problemas relacionados con permisos para instalaciones existentes que deben ser revisados en relación con la nueva presentación del EIA. Asimismo, la compañía está tomando medidas para reducir sustancialmente los gastos de capital del proyecto.

Mano de obra: 7.000 como promedio y 9.200 como máximo en la etapa de construcción y 1.787 como promedio y 2.053 como máximo en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 135 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 5.590

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad en revisión. Su Estudio de Impacto Ambiental se encuentra en proceso de actualización, debido a que la compañía se encuentra en proceso de obtención de permisos para las instalaciones existentes. Se estima que la presentación del EIA no sería antes de 2014 y, sobre esta base, la construcción podría comenzar a principios de 2016 con puesta en marcha para 2019.

RELINCHO (Minera Relincho)

Es un depósito de cobre y molibdeno ubicado a unos 50 km al Norte de Vallenar, adquirido el 2008 por Teck con el propósito de materializar este antiguo proyecto, para lo cual ha retomado los trabajos de exploración.

Los antecedentes preliminares permiten postular una operación de 140 ktpd, que rendiría hasta 180 ktpa de cobre en concentrados, además de alrededor de 6 ktpa de Mo fino, por 22 años de operación. Al igual que el proyecto de Quebrada Blanca Hipógeno, operaría completamente utilizando agua de mar desalinizada.

A fines de 2012 la compañía indicó que ciertos retrasos en la obtención de permisos han afectado el progreso de la construcción del puerto realizado por terceros y de las instalaciones de suministro de energía que se espera se utilicen en la operación de Relincho, afectando la finalización del estudio de factibilidad, ahora presupuestado para fines de 2013.

Mano de obra: Sin información disponible

Capacidad de tratamiento: 140 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900, sin incluir desalinización.

Estado actual: Proyecto con su estudio de factibilidad en ejecución. Problemas en la obtención de permisos para la construcción del puerto e instalaciones eléctricas han retrasado el desarrollo del estudio de factibilidad, que ahora se presupuesta para fines de 2013, lo que afectaría en un año la puesta en marcha del proyecto, que COCHILCO estima ahora para 2019.

2.9 Proyectos de Glencore Xstrata www.xstrata.com

LOMAS BAYAS III SULFUROS (Minera Lomas Bayas)

Con el fin de dar continuidad a la actual operación, Xstrata Copper ha iniciado los estudios de prefactibilidad para una operación de sulfuros, denominada Lomas Bayas III. Éste proyecto contempla la explotación de sulfuros ubicados bajo el actual yacimiento, con recursos medidos e indicados de alrededor de 435 Mt y leyes promedio de 0,39% de cobre.

Considera la construcción de una planta concentradora con capacidad de 70 ktpd, lo que permitiría producir unas 70.000 toneladas de Cu fino en concentrados, adicionales a la producción actual de cátodos, durante al menos 18 años. Se contemplaría uso de agua de mar, lo que se definiría en la etapa de factibilidad.

Mano de obra: Sin información disponible

Capacidad de tratamiento: 70 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada MMUS\$ 1.600

Estado actual: Proyecto posible, la compañía continúa desarrollando el estudio de prefactibilidad. La puesta en marcha estaría programada para 2017.

III) PROYECTOS DE MEDIANA MINERÍA DEL COBRE

3.1 Proyecto de Amerigo Resources www.amerigoresources.com

VALLE CENTRAL EXPANSIÓN (Minera Valle Central S.A.)

Minera Valle Central se encuentra a 8 kilómetros al este de la ciudad de Rancagua y a 90 kilómetros al sur de Santiago, a 700 metros de altitud. Esta operación actualmente trata aproximadamente 45 Ktpd de los relaves extraídos del embalse Colihues y 135 Ktpd de los relaves frescos que envía diariamente División El Teniente.

En enero de 2013, Minera Valle Central ha presentó un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para incrementar la capacidad de beneficio aumentando la capacidad de extracción y procesamiento de relaves antiguos desde 45 Ktpd actuales a 85 Ktpd a través de la incorporación de los recursos del Tranque Cauquenes a la alimentación de la planta de procesamiento de relaves.

Mano de obra: 595 trabajadores en la etapa de construcción y 178 trabajadores en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 70 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 152

Estado actual: Actualmente se encuentra en etapa de factibilidad y obtención de aprobación de EIA. La puesta en marcha se estima para 2015, luego de 2 años de construcción del proyecto.

3.2 Proyecto de COPEC www.empresacopec.cl

DIEGO DE ALMAGRO (Minera Sierra Norte S.A.)

Es un depósito ubicado en la Región de Atacama, aproximadamente a 12 km al oeste de Diego de Almagro, 15 km al suroeste del tranque Pampa Austral y 50 km al este de Chañaral. El yacimiento es del tipo IOCG (minerales de óxidos de hierro con contenidos de cobre y oro) y tiene reservas de 300 Kt de cobre contenido más 27 Koz de oro en dos sectores denominados Esther y Carmen-Paulina. Este proyecto impulsado por Cerro Dominador inicialmente, es ahora de propiedad de Minera Sierra Norte, una filial minera del grupo COPEC.

El proyecto considera la explotación mediante minería a cielo abierto, y beneficio de recursos mineralizados del tipo oxidado, mixto y sulfurado, llegando a procesar del orden de 100 Mt de mineral. Los óxidos serán procesados en una planta de Lixiviación, Extracción por Solventes y Electro-obtención (LX-SX-EW) a razón de 2,0 Ktpd para producir alrededor de 11 Kt de cátodos SXEW. Los sulfuros, en cambio, serán procesados en una planta concentradora a razón de 24 Ktpd para alcanzar la producción de 22 mil ton de cobre en concentrados. El proyecto considera la captación de agua de mar y la conducción de ésta, mediante un acueducto, hasta las instalaciones del proyecto.

Mano de obra: 595 trabajadores en la etapa de construcción y 178 trabajadores en la etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 24 Ktpd de mineral sulfurado y 2 Ktpd de mineral oxidado.

Inversión estimada: MMUS\$ 597

Estado actual: Actualmente se encuentra en etapa de factibilidad, esperando la aprobación de su EIA ingresado en noviembre de 2012 al SEA. La puesta en marcha de ambas líneas productivas se espera para no antes de 2015.

3.3 Proyecto de Hot Chili www.hotchili.net.au

PRODUCTORA (Soc. Minera El Águila Ltda.)

El proyecto Productora se encuentra ubicado en el sector de Sierra Coyiguales, a 18 km al suroeste de la ciudad de Vallenar, Región de Atacama.

Un estudio de alcance desarrollado en Productora indico que posee recursos sulfurados por más de 165 millones de toneladas, con leyes de 0,6% de cobre, 0,1 gpt de oro y 123 ppm de molibdeno. La extracción se realizará mediante una mina rajo abierto y el procesamiento mediante una planta concentradora de 30 Ktpd de tratamiento, para lograr producir concentrado de cobre con alrededor de 50 Ktpa de cobre fino contenido y 42 Koz/a de oro contenido en una vida útil de 20 años. La compañía desarrolla un estudio de prefactibilidad, que estaría terminado a fines de 2013, para evaluar esta y otras alternativas de desarrollo del proyecto, teniendo previsto presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el segundo semestre de 2013.

Mano de obra: Información no disponible

Capacidad de tratamiento: 30 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 700

Estado actual: Proyecto desarrollando su estudio de prefactibilidad, que puede ser finalizado a fines 2013, con esto la compañía estaría de tomar la decisión de inversión durante 2014. Su puesta en marcha sería no antes del 2018.

3.4 Proyecto de PanAust www.panaust.com.au

INCA DE ORO (Cía. Minera Inca de Oro)

Se trata del proyecto impulsado por CODELCO, como consecuencia de su exploración en el distrito Diego de Almagro. Con la prefactibilidad el proyecto está dimensionado para producir unas 50 ktpa de Cu fino en concentrados, los que incluyen unas 40 koz/a de oro. Se considera, además, desarrollo diferido de los óxidos, que se extraerán y almacenarán durante el *pre-stripping* para ser lixiviados posteriormente, lo que compensaría la caída de la producción de cobre en concentrado en los últimos años del proyecto.

Dado que esta dimensión es inferior para la escala de CODELCO y en virtud de sus atribuciones dadas por la Ley 19.137, negoció su transferencia logrando un acuerdo la Cía. australiana PanAust por el 66% del proyecto, reteniendo el 34% restante. El acuerdo incluye un pago adicional a CODELCO por concepto de NSR (Retorno neto luego de fundición).

En junio de 2012 se terminó el estudio de factibilidad de Inca de Oro, determinando que el proyecto de sulfuros, a un precio US\$3/lb, no era un proyecto robusto y, por lo tanto, se posterga la decisión de inversión. Actualmente la compañía considera en el re-estudio que realiza, evaluar las oportunidades de mejora económica del proyecto añadiendo recursos de dos prospectos aledaños (Carmen y Artemisa). Además se realizarán negociaciones para fijar una tarifa eléctrica competitiva para la operación del proyecto.

Mano de obra: 1.000 trabajadores en etapa de construcción y 350 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 30 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 600

Estado actual: Proyecto desarrollando un análisis profundo del estudio de factibilidad finalizado en junio de 2012. Por ello COCHILCO estima que su puesta en marcha, luego de la postergación de la decisión, no sería antes de 2017.

3.5 Proyecto de Pucobre www.pucobre.cl

EL ESPINO (El Espino S.A.)

El Espino es proyecto de cobre-oro ubicado a 36 kilómetros al noreste de Illapel, provincia de El Choapa, en la Región de Coquimbo, de propiedad de Pucobre mediante la filial Explorator S.A., adquirida en su totalidad en marzo de 2011 a la canadiense Explorator Resources Inc. Actualmente la filial pasó a llamarse El Espino S.A.

Según las últimas estimaciones realizadas por Pucobre, el proyecto El Espino contiene recursos por 735 Kt de cobre y 828 Koz de oro, que considera la construcción de una planta de LX-SX-EW para tratar 6,3 Ktpd de mineral lixiviable y una planta concentradora para tratar mineral sulfurado a una tasa de 20 Ktpd. La producción estimada para óxidos es de 7,2 Ktpa de cobre en cátodos, mientras que para sulfuros 32,8 Ktpa de cobre fino y 25 Koz/a de oro contenido en concentrados, todo esto para una vida de la mina de aproximadamente 18 años.

Mano de obra: 2.900 trabajadores en etapa de construcción y 700 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 20 Ktpd de mineral sulfurado y 6,3 Ktpd de mineral oxidado.

Inversión estimada: MMUS\$ 624

Estado actual: Proyecto desarrollando su estudio de prefactibilidad y con EIA presentado en abril de 2013. La compañía prevé la aprobación del EIA durante 2014 y entrar en operaciones en 2017.

TOVAKU (Sociedad Punta del Cobre S.A.)

El proyecto de cobre Tovaku, anteriormente denominado "Puntilla Galenosa", corresponde a un yacimiento de óxidos de cobre en *joint venture* con Codelco. Este último aporta la concesión minera mientras que Pucobre asume los costos de estudios y exploración para determinar la factibilidad de la explotación. En caso de que el proyecto fuese factible, Pucobre tendrá una participación de un 60% y Codelco del 40%.

Ubicado a 50 km de Tocopilla, en la región de Antofagasta, se encuentra en etapa de prefactibilidad y considera una inversión de MMUS\$ 600, permitiendo a la empresa obtener una producción del orden de 40 Ktpa de cobre en cátodos.

Mano de obra: 4.700 trabajadores en etapa de construcción y 650 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Información no disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 600

Estado actual: Proyecto desarrollando su estudio de prefactibilidad. La compañía prevé la presentación del Estudio de Impacto Ambiental para fines de 2013 y entrar en operaciones en 2018.

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA DEL ORO Y PLATA

1. Proyecto de Atacama Pacific Gold

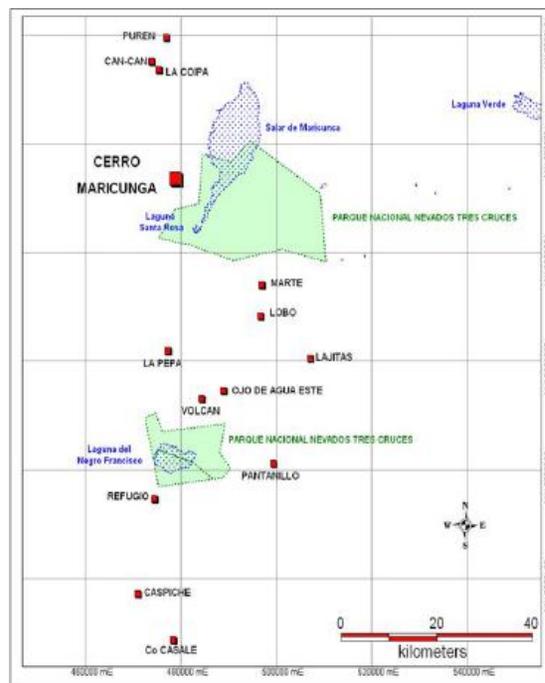
www.atacamapacific.com

CERRO MARICUNGA (Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda.)

El proyecto Cerro Maricunga, de propiedad la canadiense Atacama Pacific Gold, se encuentra ubicado a 140 kilómetros al noreste de Copiapó, región de Atacama, en el extremo norte del Cinturón de Maricunga y a 20 kilómetros al sur de la mina de oro y plata de Kinross Gold, La Coipa.

El depósito contiene recursos medidos e indicados de 248 Mt con leyes de 0,42 gpt de oro, equivalentes a más de 3,34 millones de onzas de oro contenido. Además posee recursos potenciales en categoría de inferidos que alcanzan las 226 Mt con una ley de 0,36 gpt de oro, equivalentes a unas 2,65 millones de onzas de oro contenido.

Según la Evaluación Económica Preliminar (PEA, por sus siglas en inglés) finalizada en marzo de 2013, el proyecto contempla extraer mediante minería rajo vierto mineral oxidado para procesar a un ritmo de 80 Ktpd a través de lixiviación convencional en pilas, con lo que producirá alrededor de 298 Koz de oro promedio al año durante los primeros cinco años de operación, para luego mantener una producción promedio de 220 Koz al año de oro durante la vida útil del proyecto que alcanzaría los 10 años.



Fuente: PEA Cerro Maricunga -Atacama Pacific Gold

En junio de 2013, Atacama Pacific Gold firma un acuerdo de *joint venture* con Eton Chile, filial de Exeter Resources quien desarrolla el proyecto Caspiche, para la exploración de potenciales fuentes de agua subterránea en las tenencias compartidas de la Cuenca Dos y Laguna Verde, en la Región de Atacama.

Así mismo, en julio de 2013 la compañía firma un acuerdo para la compra de 2,5 millones de metros cúbicos de agua al año, lo que representa una tasa de flujo de 80 l/s, con la empresa Aguas Chañar S.A, esto para suplir la demanda de agua de la alternativa de planta de procesamiento de 65 Ktpd. Sin embargo, el acuerdo indica que es posible aumentar la tasa de utilización de agua para suplir la demanda de la alternativa de 80 Ktpd de procesamiento, equivalente a 100 l/s.

Mano de obra: Información no disponible.

Capacidad de tratamiento: 65Ktpd a 80 Ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada: MMUS\$515.

Estado actual: Proyecto en etapa de factibilidad. Actualmente está revisando los aspectos económicos de una operación a 65 Ktpd de procesamiento, con el fin de reducir los gastos de capital a través de la eliminación de chancadores secundarios y terciarios actualmente propuestos. Se espera presentar el EIA correspondiente durante agosto de 2013, con una puesta en marcha estimada para no antes de 2017.

2. Proyectos de Barrick Gold www.barrick.com

PASCUA (Cía. Minera Nevada S.A.) www.pascualama.com

Pascua es un depósito aurífero situado a 53 km al Norte de la ex mina El Indio, a 4.600 m.s.n.m. que forma una unidad con el depósito Lama en el lado argentino y que se desarrolla al amparo del tratado binacional correspondiente. Las reservas globales se estiman en 17,1 Moz de oro y 560 Moz de plata, principalmente óxidos.

El 75% del mineral se extraerá del territorio chileno (Pascua) y el resto en Argentina (Lama). El mineral será chancado en el



Fuente: Barrick Chile

lugar de extracción y será conducido a las plantas ubicadas en territorio argentino. Se contempla una planta de lixiviación por cianuración que tratará el mineral no refractario (83% del total), del cual se llega a obtener metal doré¹², y una planta de concentración para el mineral refractario (17%), del cual se obtiene un concentrado de cobre rico en oro y plata.

La producción global proyectada alcanzaría a 850 koz/a de oro y 35.000 koz/a de plata (26 tpa de oro y 1.100 tpa de plata aprox.), de las cuales un 75% se considerará como producción chilena. No se dispone del contenido marginal de cobre en el concentrado.

La compañía anunció la suspensión de los trabajos de construcción en el lado chileno del proyecto Pascua Lama, mientras trabaja en requerimientos ambientales y otros de tipo regulatorio a satisfacción de las autoridades chilenas. Mientras tanto, las actividades consideradas necesarias para la protección ambiental continuarán tal como está autorizado. Las actividades de construcción en Argentina, donde se localiza la mayoría de la infraestructura clave de Pascua Lama, lo que incluye la planta de procesos y el tranque de relaves (o dique de colas), no están afectadas.

Mano de obra: 6.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 1.660 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 33 Ktpd de mineral durante los 3 primeros años y 44 Ktpd el resto de vida útil del proyecto.

Inversión estimada: MMUS\$4.250 (Equivalente a la parte del presupuesto del proyecto a materializar en Chile, de un total de MMUS\$ 8.500)

¹² Metal doré es una aleación de oro y plata, de proporciones variables que se moldea en forma de barra. Se obtiene del proceso de recuperación de los metales nobles presente en los minerales y es un de las formas habituales de comercialización de oro minero. Posteriormente esta aleación se somete a una refinación donde se separa el oro y la plata contenida, para sus respectivos mercados.

Estado actual: Construcción en *stand by*. Todo esto luego que la Corte de Apelaciones de Copiapó acogió una orden de no innovar (ONI) en contra del proyecto y en julio de 2013 ratificó la paralización momentánea del proyecto, luego de un recurso de protección presentado por cinco comunidades indígenas del Valle del Huasco, referente a una serie de irregularidades ambientales como la destrucción de los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, ubicados en las inmediaciones de la faena minera, y la contaminación de los recursos hídricos, fruto del depósito de estériles sin que esté operativa la planta de drenajes de ácidos de roca que lo impediría. Nuevos antecedentes se esperan a finales de mayo. Cabe destacar que el proyecto ya ha sido multado dos veces por más de \$160 millones (marzo y abril). La compañía indicó que, debido a los últimos acontecimientos, reestructurará la construcción de la planta de procesamiento y otras instalaciones en Argentina para conseguir su primera producción a mediados de 2016.

CERRO CASALE (Minera Estrella de Oro Ltda.) www.cerrocasale.cl



Fuente: Barrick Chile

Ubicado en Aldebarán, zona sur del distrito aurífero Maricunga a 100 km en línea recta al Este de Copiapó, considerado como uno de los mayores depósitos de oro sin explotar.

El proyecto contempla la coproducción de oro, plata y cobre. Se contempla una planta de lixiviación de 75 ktpd por cianuración que tratará el mineral no refractario, del cual se llega a obtener metal doré, y una planta de concentración de

150 ktpd a 170 ktpd para el mineral sulfurado, del cual se obtiene un concentrado de cobre, rico en oro y plata.

La compañía estima una producción anual promedio en los cinco primeros años en torno a 1 millón de onzas de oro (31 tpa de oro), luego se situará en torno a las 850 koz/a de oro. A su vez, la producción de cobre se estima entre 115 ktpa a 127 ktpa de cobre fino en concentrados, a lo largo de la vida útil del proyecto estimada en 17 años.

Barrick presentó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Cerro Casale en el mes de julio de 2011 y fue aprobado el último trimestre de 2012.

En mayo de 2013, la Corte de Apelaciones de Copiapó rechazó el recurso de protección presentado por integrantes de la comunidad de Colla en contra de la aprobación de la evaluación ambiental de la "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", que realizó el Servicio de Evaluación Ambiental de la Tercera Región de Atacama. El fallo determina que no existió acto arbitrario y que se cumplió con la consulta a las comunidades indígenas en la tramitación del proyecto, como establece el Convenio 169 de la OIT. Sin embargo, este fallo fue apelado el 9 de mayo por el representante de la comunidad Colla y luego desechada la demanda por la misma comunidad en junio de 2013.

Mano de obra: 11.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 2.000 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 75 Ktpd de mineral oxidado a cianuración y 150 Ktpd a 170 Ktpd para el mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 6.000

Estado actual: Proyecto con factibilidad terminada en decisión de inversión. Actualmente, la Compañía se encuentra en un proceso de revisión detallada de las condiciones impuestas en la Resolución de Calificación Ambiental. En adición, y dado el actual ambiente de altos costos, Barrick no considerará una decisión de construcción del proyecto Cerro Casale hasta que Pascua-Lama entre en operación. COCHILCO estima que esta evaluación podría significar una demora de al menos 2 años en la puesta en marcha del proyecto, quedando presupuestada para no antes del 2020.

3. Proyecto de Exeter Resource Corp. www.exeterresource.com

CASPICHE (Minera Eton Chile)

El proyecto Caspiche está ubicado en el cinturón de Maricunga, a 120 km de Copiapó, entre el yacimiento de oro y cobre Cerro Casale, y la mina Refugio, a una elevación de 4.200 a 4.700 m.s.n.m.

Los principales parámetros de recursos mineros con que cuenta el proyecto se estiman en 889 millones de toneladas, con 0,58 gpt de oro, 0,24% de cobre y 1,13 gpt de plata, que se traducen en 19,3 millones de onzas de oro, 41,5 millones de toneladas de plata y 2,1 millones de toneladas de cobre, lo que equivale a 30,1 millones de onzas de oro equivalente.

Según el estudio de prefactibilidad publicado en enero de 2012, se estima una operación a rajo abierto por 19 años, con una planta concentradora de 150 ktpd de tratamiento, más una planta de lixiviación para el mineral oxidado y de baja ley de cobre. Esta última tratará mineral a 72 ktpd durante los primeros 5 años, para luego trabajar a solo 33 ktpd entre los años 6 al 10, donde se cerrará la operación de óxidos.

El oro y plata serán recuperados en ambos procesos mediante un tratamiento de recuperación mediante carbón activado (*ADR circuit*), para producir metal doré.

La producción promedio durante la vida útil de la operación será de alrededor de 696 koz/a de oro, y 844 koz/a de plata (21 tpa de oro y 26 tpa de plata aprox.) y 110 ktpa de cobre fino en concentrados, que contendrá una parte del oro y de la plata.



Durante junio de 2013 se dieron conocer dos grandes hitos del proyecto. El primero es referente a la obtención de los derechos de tierra y servidumbres necesarias para realizar el proyecto. El segundo hito importante es un acuerdo de *joint venture* entre Eton Chile, filial de Exeter Resources, y la filial chilena de la canadiense Atacama Pacific Gold, quien desarrolla el proyecto Cerro Maricunga, para la exploración de potenciales fuentes de agua subterránea en las tenencias compartidas de la Cuenca Dos y Laguna Verde, en la Región de Atacama.

Mano de obra: Información no disponible.

Capacidad de tratamiento: 150 Ktpd de mineral sulfurado y 72 Ktpd, como máximo, de mineral oxidado.

Inversión estimada: MMUS\$ 4.600

Estado actual: Proyecto con estudio de prefactibilidad terminado en enero de 2012, dando inicio al estudio de factibilidad del proyecto, a terminar a fines de 2013. Actualmente se encuentra revisando los lineamientos del proyecto con el fin de agregar el procesamiento de mineral oxidado al plan minero y reducir al máximo el CAPEX del proyecto. Su puesta en marcha se estima para el año 2017.

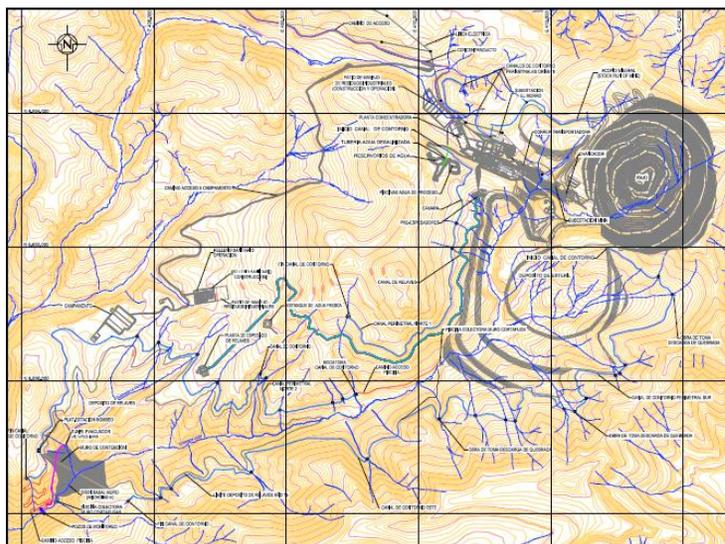
4. Proyecto de Goldcorp www.goldcorp.com

EL MORRO (Minera El Morro)

Corresponde a dos depósitos (El Morro y Fortuna, el que aporta el mayor potencial de mineral) ubicados a 80 km al Este de Vallenar (Región de Atacama, comuna de Alto del Carmen), con reservas estimadas en 6,7 millones de onzas de oro y 2,56 millones de toneladas de cobre.

Con una capacidad de tratamiento de 90 ktpd, se estima una producción de 150 ktpa de cobre en concentrados, con alto contenido de oro (353 Moz/a, 10 tpa), con una vida útil estimada en 15 años.

El proyecto contempla una planta desalinizadora de 740 l/s y la infraestructura de impulsión para abastecer sus requerimientos de agua principales.



Fuente: EIA proyecto El Morro

La compañía suspendió la construcción luego de que la aprobación de su Estudio de Impacto Ambiental (RCA) fuese revocada por la corte de Apelaciones de Antofagasta, decisión ratificada por la Corte Suprema de Santiago a fines de mayo de 2012. En mayo de 2013, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) fue notificado de una orden de no innovar que la Corte de Apelaciones de Copiapó dictó para paralizar la resolución que el organismo emitió a mediados de marzo instruyendo a la empresa a la realización de la consulta indígena para dar cumplimiento al fallo de la Corte Suprema que revocó la autorización ambiental de El Morro. Lo anterior, en el marco de un recurso de protección que la Comunidad Agrícola Diaguita de Los Huascoaltinos presentó para impugnar la citada instrucción del SEA, porque consideran que ésta no se ajusta a los estándares internacionales. Esto hace que el proceso de consulta y la aprobación del EIA se retrasen por lo menos seis meses más.

Mano de obra: 3.800 trabajadores en etapa de construcción y 2.000 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 90 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada: MMUS\$ 3.900

Estado actual: Proyecto en decisión de inversión y revisión de antecedentes relacionados al cumplimiento del Convenio 169 de la OIT, luego de que el proceso de consulta indígena fuese paralizado en mayo de 2013. La compañía espera retomar el proceso de construcción del proyecto durante 2014, estimando la puesta en marcha para no antes de 2018.

5. Proyecto de Hochschild Mining Plc www.hochschildmining.com

VOLCÁN (Andina Minerals Chile)

El proyecto aurífero Volcán está ubicado en el cinturón aurífero de Maricunga de la región de Atacama, aproximadamente a 120 km al este de Copiapó, a una altura de 4.600 m.s.n.m. a 5.200 m.s.n.m. y a 23 km al noroeste de la mina Refugio. El proyecto pertenece al grupo peruano Hochschild Mining Plc, tras la adquisición del 90,84% de la antigua propietaria del yacimiento, Andina Minerals, a principios de 2013

Dentro de la propiedad del proyecto se distinguen dos zonas mineralizadas: El Dorado y Ojo de Agua. No obstante, la compañía ha vertido sus esfuerzos en la zona El Dorado, donde se han encontrado las mayores reservas con altas leyes de oro. Los recursos estimados en esta zona ascienden a 389,68 Mt con una ley de 0,71 gpt de oro, mientras que las reservas alcanzan las 282,6 Mt con una ley de 0,73 gpt de oro.

El estudio de prefactibilidad, publicado en febrero de 2011 definió una Fase I del plan de desarrollo del proyecto Volcán, que contempla una operación a rajo abierto con un promedio anual de producción de 283 koz/a de oro para una vida útil de 15 años. Además, la tasa de procesamiento estimada será de 55 ktpd de mineral; de los cuales 11 ktpd va a molienda para flotación y 44 ktpd a pilas de lixiviación.

En el estudio de factibilidad que se encuentra realizando el nuevo dueño del proyecto, se pretende analizar algunas variables no consideradas en el estudio de prefactibilidad: potencial de flotación de sulfuros para recuperar contenidos de cobre, reducción de consumo de cianuro, incremento en la recuperación de oro, optimización continua de la planta, tamaño final de la operación (incremento de la explotación y del tratamiento), valorización de los costos de ingeniería del proyecto y evaluar posibles sinergias con operaciones cercanas al proyecto.

Mano de obra: 3.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 550 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 11 Ktpd de mineral sulfurado y 44 Ktpd de mineral oxidado.

Inversión estimada: MMUS\$ 800

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad con proceso de aprobación de EIA en curso. Una vez aprobadas ambas etapas se espera comenzar la construcción el año 2014 y la puesta en marcha en el año 2017.

6. Proyecto de Kingsgate Consolidate Ltd. www.kingsgate.com.au

NUEVA ESPERANZA (Laguna Resources Chile Ltda.)

Nueva Esperanza, anteriormente denominado proyecto "Arqueros", se encuentra ubicado, en el Cinturón de Maricunga, al Este de Copiapó.

El proyecto consta de tres depósitos mineralizados bien definidos más una serie de objetivos de exploración en desarrollo. Los principales yacimientos son Arqueros, Chimberos y Teterita. Arqueros ha sido previamente explotado en una escala limitada por minería subterránea durante los años 2000 a 2004, donde la extracción fue del orden de 288.000 oz de oro equivalente. A su vez, Chimberos fue explotado como una mina a cielo abierto, entregando cerca de 40 millones de onzas de plata durante los años 1998-1999.



Fuente: Kingsgate Consolidate

Estos tres depósitos actualmente tienen recursos minerales combinados de 29,7 Mt con leyes promedio de 0,25 gpt de oro y 79 gpt de plata, equivalentes a 1,9 millones de onzas de oro equivalente.

El proyecto actual inicialmente explotará recursos remanentes de la antigua explotación, considerando la instalación de una planta para el procesamiento de estos minerales, con una capacidad de 6 ktpd y considera los procesos de chancado, molienda, cianuración por agitación y proceso Merrill Crowe para la obtención de metal dore como producto final. La producción estimada es de 250 kg/a de oro y 100 tpa de plata durante los 15 años de vida útil del proyecto.

A principios de 2013, la compañía estableció un acuerdo definitivo de trabajo conjunto acogido al Convenio 169 de la OIT con las comunidades indígenas afectadas por el proyecto, con el fin de remediar los posibles impactos. En julio, el SEA entregó la RCA aprobada del proyecto con lo cual la compañía pretende comenzar la construcción en septiembre de 2013 y mientras, seguirán avanzando en la obtención de todos los permisos sectoriales correspondientes.

Mano de obra: 800 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 150 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 6 Ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada: MMUS\$ 300

Estado actual: Proyecto desarrollando estudio de factibilidad y con RCA aprobada en julio de 2013. Se estima que la construcción de Arqueros comience en septiembre de 2013, para poner en marcha la primera etapa del proyecto a fines de 2014 y gradualmente ir incorporando los restantes sectores.

7. Proyecto de Kinross www.kinross.com

LA COIPA FASE 7 (Compañía Minera Mantos de Oro)

La Coipa es una faena minera de oro ubicada a 1.000 kilómetros al norte de Santiago y a 140 km al noroeste de la ciudad de Copiapó, en el distrito aurífero de Maricunga, Región de Atacama.

El proyecto denominado en su Estudio de Impacto ambiental como “Explotación de Minerales Coipa Fase 7” tiene por objetivo la extracción de minerales de oro y plata del nuevo yacimiento “Pompeya” para permitir la continuidad operacional de la actual operación, dado el inminente agotamiento de los recursos minerales de los actuales rajos de la faena.



El nuevo yacimiento, será explotado bajo el método convencional a rajo abierto y el mineral transportado a la actual planta de procesamiento por su cercanía

Cabe señalar que la faena La Coipa fue diseñada para procesar hasta 15 Ktpd de mineral, por lo que, de acuerdo con lo indicado por la compañía en el EIA del proyecto, se confirma que no se requerirá ampliar la capacidad de planta ni tampoco incrementar equipos o instalaciones. Asimismo se estima que la alimentación promedio que llegará a la planta de proceso de la faena La Coipa será inferior a la que ha llegado en los años anteriores, lo que conllevará un menor requerimiento de insumos de la planta.

Por otra parte, tampoco se requerirá la construcción o ampliación de ninguna instalación u obra relacionada con campamento, talleres, almacenamiento de explosivos, suministro de insumos y manejo de residuos industriales o domésticos, por cuanto toda la infraestructura existente en faena La Coipa continuará disponible para los mismos fines.

Se estima el inicio de las operaciones en el 1er semestre de 2015, operando durante 4 años, para luego comenzar con la etapa de cierre durante 2019.

Mano de obra: 100 trabajadores en etapa de construcción y 80 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 15 Ktpd de mineral para cianuración.

Inversión estimada: MMUS\$ 200

Estado actual: Proyecto desarrollando su factibilidad y con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en julio de 2013, a la espera de ser aprobado antes del primer trimestre de 2014, para comenzar inmediatamente con la construcción. La puesta en marcha se estima para el primer semestre de 2015.

LOBO-MARTE (SCM Santa Rosa)

Es un yacimiento ubicado en el distrito aurífero de Maricunga (160 km al este de Copiapó, 4.200 m.s.n.m).

El estudio de prefactibilidad postula una explotación del rajo a razón de 47 ktpd para lixiviar el mineral conducente a la obtención de 350 koz/a de oro en metal doré (10 tpa de oro aprox.).



En agosto de 2012 la compañía suspendió el avance del desarrollo del proyecto con el fin de rebajar la dimensión del proyecto y por consiguiente, su inversión. Actualmente continúan en búsqueda de mejoras técnicas y económicas en el proyecto Lobo-Marte.

Mano de obra: 3.000 trabajadores en etapa de construcción y 900 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 47 Ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada: MMUS\$ 800

Estado actual: Proyecto con factibilidad en revisión y con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en junio de 2011. Una vez revisado el estudio de factibilidad, se estima que la puesta en marcha no sería antes del año 2017.

8. Proyecto de Yamana Gold

www.yamana.com

JERÓNIMO (Agua de la Falda S.A.)

Agua de la Falda es una sociedad con un 57% de propiedad de Yamana Gold y un 43% de la estatal Codelco. El proyecto Jerónimo corresponde a un sector no explotado de la operación Agua de la Falda, también conocido como El Hueso, que cerró hacia junio 2002, luego de haber operado entre los años 1997 al 2002, con una producción total de 226.341 onzas de oro.

El proyecto contempla modificaciones al proyecto original que se encontraba en operación hasta el año 2002, tanto en el proceso metalúrgico, manejo de relaves y suministro eléctrico. La explotación de la mina, seguirá siendo subterránea (*Room and Pillar*) donde los estériles generados durante la explotación se utilizarán para rellenar los caserones al momento de recuperar los pilares y para construir el muro del depósito de relaves. Los procesos de tratamiento del mineral corresponden a: chancado en tres etapas, molienda, flotación, sulfuro oxidación, cianuración, elusión, electroobtención y fusión para la obtención de barras de metal doré.

El proyecto cuenta con recursos estimados en 26,35 Mt con una ley de 3,45 gpt Au. La producción anual de oro del proyecto Jerónimo se espera que sea alrededor de 150 koz/a (4,5 tpa) en promedio durante una vida útil de 10 años. En los primeros años se espera recuperar aproximadamente 190 koz/a, declinando posteriormente.

La compañía desistió del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en agosto de 2011, reingresándolo al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en noviembre de 2012 con un nuevo monto de inversión, el cual asciende a US\$ 423 millones.

Mano de obra: 600 trabajadores en etapa de construcción y 416 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 4,2 Ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada: MMUS\$ 423

Estado actual: Proyecto con estudio de factibilidad terminado pero a la espera de mejoras y con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) reingresado a evaluación en noviembre de 2012. Los resultados de los estudios adicionales para mejorar los resultados del estudio de factibilidad ya terminado se esperan obtener durante 2013. El reingreso durante 2012 de su EIA retrasó el proyecto en, a lo menos, un año, lo que retrasa la puesta en marcha para no antes de mayo del 2015.

ANEXO D
DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSIÓN
EN LA MINERÍA DEL HIERRO Y DE LOS MINERALES INDUSTRIALES

I. PROYECTOS DE LA MINERÍA DEL HIERRO

1.1 Proyectos de CAP S.A. www.cap.cl

EXPANSIÓN LOS COLORADOS (Cía. Minera del Pacífico S.A.)

El proyecto tiene por objetivo aumentar la capacidad de producción de pre-concentrado de hierro en Mina Los Colorados a 9,15 millones de toneladas anuales, mediante la instalación de una nueva planta, paralela a las instalaciones actuales cuya capacidad actual de producción es de 3,35 Mtpa, lo que a su vez posibilitará incrementar en 2 millones de toneladas la capacidad de producción de *pellet feed* de la Planta de Pellets de Huasco.

Mano de obra: Información no disponible.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible..

Inversión estimada: MMUS\$ 413

Estado actual: En construcción y la puesta en marcha se estima para fines de 2013, quedando en el cronograma general de proyectos para 2014.

CERRO NEGRO NORTE (Cía. Minera del Pacífico S.A.)

El proyecto se abocará a la explotación a rajo abierto de las reservas de la mina Cerro Negro Norte para producir, en una primera etapa, del orden de 4 millones de toneladas secas promedio anual de concentrado de Hierro en una vida útil de 20 años. Las partes y componentes de este proyecto son:

- "Sector Cerro Negro Norte", que incluye las obras físicas de Mina Cerro Negro Norte, Botaderos de Estériles, Acopios de mineral, Chancado primario, Planta de beneficio de mineral, Planta concentradora de hierro, Embalse de relaves espesados y Acueducto de complemento (para el transporte de agua desde pozos ubicados en el sector de Toledo -valle del río Copiapó- hacia el sector de Cerro Negro Norte).
- "Sector Acueducto/Concentraducto", que incluye las obras físicas del acueducto de recirculación de agua desde el puerto hasta el sector de Cerro Negro Norte y del ducto para transporte de concentrado de hierro desde la planta concentradora hasta la recepción en las instalaciones del puerto existente.
- "Sector Punta Totalillo", que incluye las obras físicas de ampliación y/o modificación de la planta de filtrado, piscinas de emergencia y acopios utilizándose la actual infraestructura de embarque. El puerto en su estado actual, se encuentra aprobado por las autoridades competentes. Como se indicó anteriormente, algunas instalaciones deberán ampliarse con el fin de satisfacer la demanda adicional que genera el proyecto Cerro Negro Norte sobre las instalaciones del puerto. Adicionalmente en este sector se incluirá como obra especial, una estación de bombeo que permitirá recircular el agua recuperada del proceso de filtrado del concentrado de hierro, hacia el sector de Cerro Negro Norte.

Mano de obra: 1.610 trabajadores en etapa de construcción y 810 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 880

Estado actual: En construcción y la puesta en marcha se estima para el cuarto trimestre de 2013.

1.2 Proyecto de Hebei Wenfeng Industrial Group www.wfsteel.com

OSO NEGRO (Minera San Fierro Chile Ltda.)

El proyecto Oso Negro, de propiedad del grupo chino Hebei Wenfeng, se encuentra ubicado a aproximadamente 60 km al sur de la ciudad de Copiapó. Considera la operación de una mina de hierro desde una veta ubicada en el sector del Cerro Bandurrias para su posterior transporte por vía marítima hacia plantas procesadoras de mineral ubicadas en China.

La operación será a partir de las antiguas tortas de ripio ubicadas sobre el depósito de mineral, continuando con los desmontes, y finalizando con la extracción de mineral desde el rajo. El rajo tendrá 1.200 m de largo y 300 m de ancho.

Se ha estimado un promedio de extracción diaria de 4.805,45 tpd para ser triturado y sometido a una separación magnética seca, con el fin de producir 2.988 tpd promedio de concentrado seco con 55% de contenido de hierro.

La planta de proceso contará con un chancador primario, un chancador secundario, acopio de mineral fino, molienda de alta presión o HPGR, un separador magnético seco, las distintas correas que transportan el mineral dentro de la planta, el sistema de supresión de polvo y el transporte del concentrado seco hacia el puerto de Punta Caleta o hacia el puerto de Punta Totalillo, dependiendo del lugar de acopio final.

Mano de obra: 220 trabajadores en etapa de construcción y 500 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: 4.805 tpd de mineral de hierro.

Inversión estimada: MMUS\$ 90,26

Estado actual: En factibilidad y a la espera de la aprobación del EIA, presentado en septiembre de 2012. La puesta en marcha se estima para no antes de 2014.

1.3 Proyectos de Santa Fe Mining www.santafegrupo.com

BELLAVISTA (70% JSW Steel, 30% Minera Santa Fé)

El proyecto se localiza en la provincia de Copiapó, comuna de Copiapó, Llanos de Chamonate, cerro Bellavista, a 2,7 km de las faenas de Cerro Imán. El lugar donde se emplaza el proyecto, dista 10 km de la ciudad de Copiapó y 65 km del puerto de Caldera.

El objetivo del proyecto original que es la explotación y beneficio del yacimiento minero Bellavista para obtener una producción aproximada de 2.500.000 toneladas anuales de concentrado de hierro (65% de Fe contenido) por un período de 25 años.

El proyecto contempla la optimización de la recuperación del hierro contenido en el mineral mediante la incorporación de una fase húmeda de concentración magnética.

El concentrado de fierro será transportado en camiones de 28 toneladas hasta el puerto Punta Totalillo para su despacho al exterior.

Mano de obra: 500 trabajadores en etapa de construcción y 257 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 143

Estado actual: En factibilidad con DIA aprobada. Se encuentra en desarrollo el estudio de factibilidad. El proceso de construcción demoraría 2 años, para ser puesto en marcha no antes del 2015.

II. PROYECTOS DE MINERALES INDUSTRIALES

2.1 Proyectos de SQM S.A. www.sqm.cl

PAMPA HERMOSA (SQM)

Este proyecto se localiza al Sur de Pozo Almonte en la denominada Área Industrial Nueva Victoria, donde SQM proyecta desplegar su mayor capacidad productiva de Yodo y Nitratos a largo plazo.

Está dimensionado para ampliar la capacidad de producción de yodo desde las actuales 4.500 tpa a 11.000 toneladas de yodo prilado y contempla construir nueva planta de Nitrato de Sodio/Potasio para producir 1.200.000 tpa, con una vida útil esperada de 31 años.

La extracción minera se hará a razón de 37 Mtpa de caliche en 5 áreas de mina, material que será lixiviado y las soluciones serán enviadas a las plantas de yodo y luego a las pozas solares para la cristalización de sales, las que se purifican en la planta de nitratos.

Mano de obra: Durante la etapa de construcción (12 meses) se contratarán en promedio 882 trabajadores con un máximo de 1.438 trabajadores en el mes de mayor empleo. Durante la etapa de operación se empleará un promedio de 448 trabajadores y un máximo de 678.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 1.033

Estado actual: Proyecto en ejecución con RCA aprobada. La construcción es sobre la base de un programa de implementación gradual del proyecto dentro de los próximos 5 años

PLANTA DE NITRATO DE POTASIO (NPT4), COYA SUR (SQM Industrial)

El proyecto se emplazará dentro de la actual área industrial de Coya Sur, ubicada en la comuna de María Elena, a unos 2 km al Sur de esa localidad, 77 km al Sureste de Tocopilla y 198 km al Noreste de Antofagasta.

Se contempla las respectivas canchas de acopio, canchas de sales de descarte y pozas de evaporación; donde las sales se tratarán mediante preparación de materias primas y procesos de desintegración de colpas, disolución, espesamiento, cristalización, centrifugado hasta el producto final en forma prilada o a granel secado.

La planta de nitratos podrá producir un máximo de 550.000 tpa de NaNO_3 ó de KNO_3 ó 450.000 tpa en forma conjunta, más 40.000 tpa de H_3BO_3 . Se proyecta una vida útil de 40 años.

La producción se transporta al puerto de Tocopilla.

Mano de obra: Durante la etapa de construcción se contratarán en promedio 380 trabajadores con un máximo de 570 trabajadores. Durante la etapa de operación se empleará un promedio de 30 trabajadores.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 250

Estado actual: Proyecto en ejecución de obras menores y a la espera de la aprobación de su DIA. Se estima que su puesta en marcha será durante 2014.

AMPLIACIÓN PAMPA BLANCA (SQM Industrial)

El Proyecto corresponde, principalmente, a la ampliación de la actual faena minera Pampa Blanca, ubicada al Sur del núcleo operacional de SQM en María Elena, consistente en la incorporación de seis nuevas zonas de mina para incrementar la tasa de extracción de caliche hasta 37.300.000 tpa, para una vida útil de 50 años.

Adicionalmente considera la incorporación de dos áreas industriales, para incrementar la producción de yoduro a 10.000 tpa de yodo equivalente para alimentar una nueva una planta de yodo que permitiría producir yodo a una tasa de 10.000 tpa y la producción de sales ricas en nitrato a 3.425.000 tpa (equivalentes a una producción de 1.293.000 tpa de NaNO_3).

Complementariamente, se dotaría al proyecto de un nuevo sistema de transmisión eléctrica y un sistema de abastecimiento de 500 l/s de agua de mar desde la Bahía de Mejillones, para afrontar el aumento previsto en los niveles productivos.

Mano de obra: 765 trabajadores en etapa de construcción y 510 trabajadores en etapa de operación.

Capacidad de tratamiento: Sin información disponible.

Inversión estimada: MMUS\$ 665

Estado actual: Proyecto en ejecución de obras menores y a la espera de la aprobación de su DIA, estimando que la construcción duré un plazo no menor a 39 meses para su área minera y sistemas complementarios.

La construcción de las instalaciones industriales se iniciaría con la planta de yoduro, casi en paralelo con la fase minera y demoraría 3 años. En cambio, la fase de la planta de yodo, demandaría 2 años a continuación de la etapa anterior. La puesta en marcha se estima no antes de 2015.

2.2 Proyecto de White Mountain Titanium Corp (www.wmtcorp.com)

CERRO BLANCO

White Mountain Titanium es propietaria del yacimiento de rutilo Cerro Blanco, ubicado en las cercanías del Puerto de Huasco, a 39 km al oeste de la ciudad de Vallenar, región de Atacama. Su nombre se debe al emplazamiento del yacimiento en el cerro del mismo nombre.

Según la última definición de recursos y reservas de la compañía, se estima que las reservas de mineral de rutilo de los yacimientos del proyecto alcanzan las 81,5 millones de toneladas aproximadamente, con una ley promedio de 1,97% de rutilo (TiO_2), y una ley de corte de 0,8%, además se estima una razón estéril/mineral promedio de 1,78.

El proyecto de la compañía considera desarrollar el recurso minero a través del proceso de mina a rajo abierto convencional con un ritmo de explotación de 4 millones de toneladas por año de mineral de rutilo, equivalente a una explotación promedio de material (mineral más estéril) total del orden de 11 millones de toneladas al año. En total la explotación de los yacimientos abarcará un período de 20 años y 4 meses.

A su vez la planta de concentración gravitacional, flotación y concentración magnética, producirá aproximadamente 73 Ktpa de concentrado de rutilo (TiO_2) con una ley de aproximadamente 96%. La producción

complementaria de feldespatos considerada en el estudio de factibilidad será revisada para futuro por la compañía.

En abril de 2012 la compañía obtuvo los permisos para la extracción de agua de mar para la planta desalinizadora para abastecer de agua a su planta.

El proyecto tendrá una vida útil estimada de 24 años, incluyendo 6 meses en que sólo se realizarán adquisiciones e ingeniería de detalle, 18 meses para la fase de construcción, 21 años para la fase de operación, y 1 año para la fase de cierre.

Mano de obra: Durante la etapa de construcción se contratarán en promedio 450 trabajadores con un máximo de 705 trabajadores. Durante la etapa de operación se empleará un promedio de 658 trabajadores con un máximo de 795 trabajadores.

Capacidad de tratamiento: 11,4 Ktpd de mineral de rutilo.

Inversión estimada: MMUS\$ 380

Estado actual: En estudio de factibilidad con puesta en marcha prevista para el año 2016.

**Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios por**

**Vicente Pérez Vidal
Cristian Cifuentes González**

**Directora de Estudios
María Cristina Betancour Muñoz**

JULIO 2013