



Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2014 -2023

DE 06/2014

Resumen Ejecutivo

El objetivo del informe es mostrar la cartera actualizada de proyectos mineros en Chile, la estimación de la inversión requerida para materializarla en el período 2014 – 2023 y el impacto sobre la capacidad de producción que tendría el aporte productivo resultante del proceso inversional que se registraría en el período señalado.

La cartera está compuesta por 53 proyectos mayores de 90 millones de dólares de inversión, que suman un requerimiento de inversión de 104,8 mil millones de dólares, de los cuales se estima que el 16% ya ha sido gastado en los proyectos antes del presente año 2014, que el 47% se desembolsaría entre 2014 y 2018, con un promedio anual cercano a los 10 mil millones de dólares. El restante 37% lo sería del 2019 en adelante.

Los proyectos son del tipo de reposición de su capacidad productiva, de expansión de la capacidad para mantener su competitividad en el largo plazo o el desarrollo de un nuevo yacimiento, en función del propósito de las compañías para emprenderlos. La siguiente tabla muestra la distribución de la inversión por sector minero y tipo de proyecto.

Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y tipo de proyectos

Sector minero	Total sector		Reposición		Expansión		Nuevo	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)						
Codelco	8	28.137	4	12.086	2	9.622	2	6.429
Gran minería	18	48.722	6	3.524	4	17.968	8	27.230
Mediana minería	6	3.273	0	0	1	152	5	3.121
Plantas metalúrgicas	2	490	0	0	0	0	2	490
Sub total cobre	34	80.622	10	15.610	7	27.742	17	37.270
Oro y plata	10	17.382	2	623	0	0	8	16.759
Hierro	5	4.519	1	198	1	1.200	3	3.121
Minerales industriales	4	2.328	0	0	2	915	2	1.413
Sub total otros minerales.	19	24.229	3	821	3	2.115	13	21.293
TOTAL	53	104.851	13	16.431	10	29.857	30	58.563

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

Considerando que la información disponible de los proyectos tiene una condición de mayor o menor certeza dependiendo de su grado de avance y otros factores, los datos de inversión y de producción se han segmentados por condición “base”, “probable”, “posible” y “potencial” correspondiente al grado creciente de incertidumbre. En consecuencia, las sumas globales entregadas son sólo de referencia y en el evento que todos los proyectos se realicen de acuerdo al cronograma previsto.

La siguiente tabla permite apreciar la distribución de la inversión por sector minero y condición de los proyectos.

Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y condición de los proyectos

Sector minero	Total sector		Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)								
Codelco	8	28.137	3	7.971	0	0	4	17.130	1	3.036
Gran minería	18	48.722	5	11.329	4	1.613	2	2.890	7	32.890
Mediana minería	6	3.273	1	152	0	0	2	1.221	3	1.900
Plantas metalúrgicas	2	490	2	490	0	0	0	0	0	0
Sub total cobre	34	80.622	11	19.942	4	1.613	8	21.241	11	37.826
Oro y plata	10	17.382	0	0	2	4.673	4	1.209	4	11.500
Hierro	5	4.519	3	1.541	0	0	2	2.978	0	0
Minerales industriales	4	2.328	3	1.948	0	0	1	380	0	0
Sub total otros minerales	19	24.229	6	3.489	2	4.673	7	4.567	4	11.500
TOTAL	53	104.851	17	23.431	6	6.286	15	25.808	15	49.326

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

Siguiendo el mismo criterio de entregar la información distribuida por la condicionalidad de los proyectos, la siguiente tabla muestra el aporte en la capacidad productiva de la minería chilena del cobre como resultado del proceso inversional del año 2014 al 2023 incluyendo la coproducción de cobre considerada en algunos proyectos de oro y de hierro, además de la producción real del año 2013 como referencia.

Resumen de la capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2025

(Miles de toneladas de cobre fino)

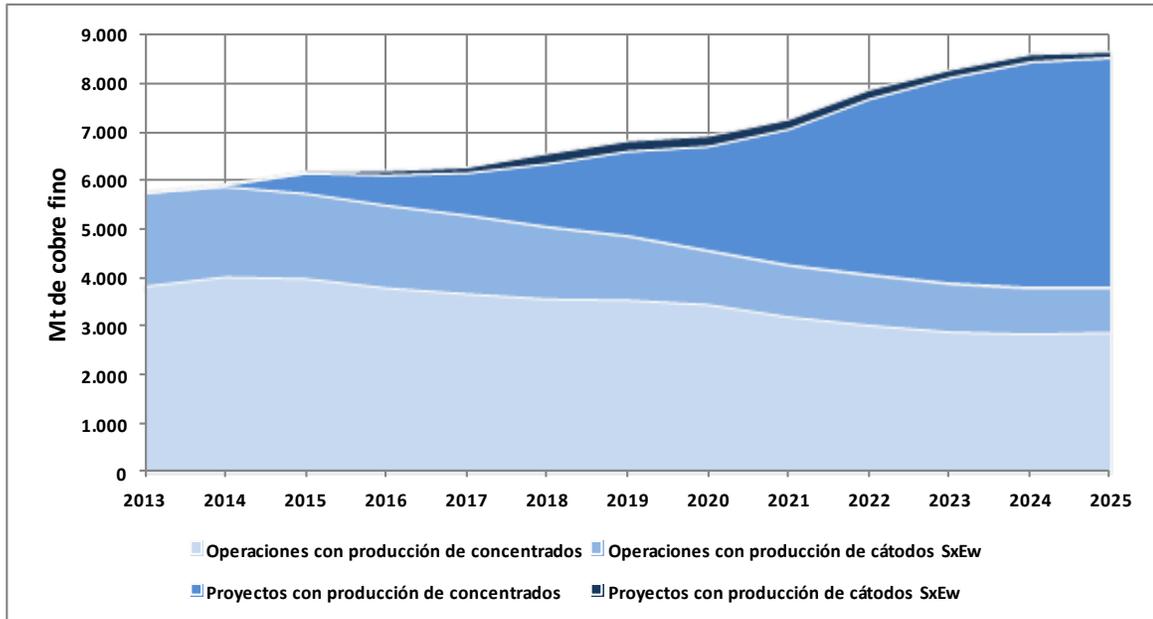
CONDICIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Base/ Operaciones	5.776	5.892	5.752	5.506	5.302	4.894	4.711	4.411	4.117	3.923	3.749	3.661	3.670
Base/ Proyectos	0	56	468	685	866	902	944	1.000	1.018	1.091	1.164	1.218	1.274
Probable/ Proyectos	0	0	9	53	109	193	205	205	193	184	148	146	104
Posible/ Proyectos Cu	0	0	0	0	38	327	470	498	590	750	943	1.284	1.345
Posible/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	9	17	126	181	227	230	232	222
Potencial/ Proyectos Cu	0	0	0	0	0	102	345	557	959	1.453	1.762	1.791	1.770
Potencial/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	0	0	0	83	124	166	152	152
TOTAL	5.776	5.948	6.229	6.244	6.314	6.428	6.691	6.796	7.141	7.752	8.163	8.485	8.538
Variación anual		3,0%	4,7%	0,2%	1,1%	1,8%	4,1%	1,6%	5,1%	8,6%	5,3%	3,9%	0,6%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

La distribución de la producción de cobre mina en concentrados y cátodos SxEw se grafica a continuación.



Capacidad estimada de producción de concentrados y cátodos SxEw en Chile al año 2025



Fuente: Elaborado por Cochilco

Vistas las cifras globales del informe, es pertinente señalar que más que la magnitud de la inversión requerida por la cartera de proyectos, en parte influida por la inflación mundial de costos de capital para proyectos mineros, lo relevante es apreciar la composición de la cartera en términos del número de iniciativas, quienes las impulsan, sus objetivos, donde se sitúan y los esfuerzos que se hacen por materializarlas.

Del análisis de los antecedentes vertidos en el informe se puede destacar lo siguiente:

Quiénes invierten

Codelco presenta el programa de inversiones más significativo de la cartera minera actual, procurando consolidar su desarrollo sustentable a largo plazo, correspondiente con su condición de mayor productor mundial de cobre, principal empresa del Estado y pilar fundamental en que se basa la política minera chilena.

Solo algunas compañías privadas de la gran minería del cobre tienen planes de gran magnitud. Destaca Antofagasta Minerals, con sus desarrollos en Sierra Gorda (Antucoya y varios proyectos en el distrito Centinela) y el programa de ampliación gradual de Los Pelambres. A su vez BHP Billiton procura darle mayor perspectiva de largo plazo a Escondida y Cerro Colorado. Por su parte Teck aborda dos megaproyectos con un salto escalar de sus operaciones en Chile. Otras compañías presentan proyectos potenciales para más largo plazo.

En el ámbito de otras minerías, se encuentran inversiones de Barrick (oro), CAP (hierro) y SQM (minerales industriales)



Sin embargo, lo más resaltante es la concurrencia de 14 nuevas compañías que asumen por primera vez inversiones en la minería chilena de mediana y gran escala, reflejo de la vigencia del atractivo del país para la inversión minera.

La inversión estatal y privada chilena explica el 47,5% de la inversión, seguido por Canadá con el 25,8%, preferentemente en oro, y Japón, con el 7,5%, como aportes minoritarios a diversos proyectos. Se identifican inversionistas con origen en otros nueve países.

El propósito de la inversión

Se distinguen tres objetivos básicos: la reposición, la expansión o el desarrollo de nuevos yacimientos.

El propósito de reponer capacidad productiva es muy relevante sólo para Codelco, por la condición de agotamiento en que se encuentran algunos de sus yacimientos, y menor para el resto de la minería. Se consideran 13 proyectos, con el 15,7% de la inversión global.

La expansión de las operaciones es significativa para las grandes compañías que operan en Chile, aunque algunas las contemplan a más largo plazo. Con ello procuran asegurar su competitividad a largo plazo. Con este propósito se impulsan 10 proyectos que explican el 28,5% de la inversión total.

El desarrollo de nuevos yacimientos justifica a 30 de las 53 iniciativas de la cartera, promovidas tanto por compañías que ya operan en Chile como 14 nuevas compañías. Estos nuevos proyectos cubren toda la diversidad de minerías consideradas. A estos proyectos se destinaría el 55,8% de la inversión total.

Las regiones donde se localizan los proyectos

Antofagasta permanece como el principal foco de atención de la minería cuprífera. A su vez Atacama es la zona exclusiva de inversión en la minería del oro, además de la significativa inversión en cobre e hierro y aloja un singular proyecto de titanio. Tarapacá tiene inversiones en el cobre y en el salitre. Por su parte, Coquimbo cuenta con inversión en cobre y un significativo proyecto de hierro con coproducción de cobre. Valparaíso y O'Higgins tienen solo inversión cuprífera, principalmente de Codelco.

Las incertidumbres de los proyectos

Este gran proceso inversionista es fruto de iniciativas independientes de cada una de las compañías impulsadas por sus legítimos propósitos individuales. La cantidad de proyectos que compiten por desarrollarse en un período corto, la diversidad de ellos, sus complejidades técnicas y sociales, las restricciones de oferta en algunos insumos esenciales, las condiciones del mercado internacional, entre otros, son factores, que inciden en la cronología de su desarrollo.

La observación de los proyectos según la condición en que se encuentran, permite apreciar que 17 proyectos ya se encuentran en ejecución, que significan el 22,3% de la inversión total. Es decir, queda aún por decidir el 77,7% del valor de la cartera, condicionada por mayor o menor grado de incertidumbre. Cabe señalar que solo 15 proyectos se consideran potenciales y estos explican el 47% del valor de la cartera. Por su magnitud y complejidad ellos requieren de la mayor atención para encauzar su futura materialización.



En el ámbito interno, los proyectos son más robustos cuando están alineados los objetivos corporativos con las capacidades propias de llevarlos a cabo. Sobre esta sólida base se puede enfrentar de mejor manera al entorno cuando este se muestra adverso. Esta condición deseable podría no estar en la magnitud suficiente en algunos proyectos de la cartera lo que dificulta la consecución de su materialización.

Es así como varios proyectos han sido reestructurados, generalmente planteando un nuevo modelo de desarrollo de menor envergadura, sin perjuicio que más adelante se esté en condiciones de alcanzar dimensiones similares a las previstas inicialmente. En otros casos, los proyectos se han diferido sea para lograr mejores condiciones de financiamiento, para suscribir sus contratos razonables de suministros estratégicos y, en definitiva, para mejorar los indicadores de costos de capital requerido y de costos de operación, entre otras consideraciones.

Como cada proyecto es una iniciativa particular situada en un preciso punto geográfico, queda condicionado por su entorno natural, social y político. En Chile, el entorno general es evaluado internacionalmente como muy propicio para la minería según lo acreditan diversas publicaciones internacionales.

Sin embargo, la aprobación de proyectos de inversión en Chile se ha tornado más compleja por razones tanto regulatorias como la defensa de intereses particulares que en algunos casos desembocan en la judicialización de las aprobaciones requeridas. La minería no se ha visto exenta de esta tendencia.

En algunos casos, las compañías han optado por retirar el EIA de su tramitación, para reformularlo y hacer consistente al estudio de factibilidad. Ello ha llegado a influir en cambios relevantes en el proyecto, en aumentos de costos y/o el retraso en el desarrollo del proyecto afectado.

Dos proyectos¹, con RCA aprobada, enfrentan procesos judiciales que les impiden avanzar en el desarrollo. Otro proyecto² está suspendido, mientras no se concrete el otro proyecto del mismo propietario.

Otros elementos estratégicos para las operaciones, que inciden fuertemente en la evaluación económica de los proyectos, son el suministro eléctrico, la disponibilidad de agua y la dotación de personal competente. Estos elementos presentan un significativo grado de estrechez, lo que influye en la estimación de los futuros costos de operación. Si bien esto afecta transversalmente a todos los proyectos, es de mayor relevancia para los proyectos impulsados por compañías nuevas, que naturalmente carecen de la infraestructura de abastecimiento que ya poseen las compañías que operan en Chile. Este factor ha estado presente en las declaraciones de las compañías para explicar el menor avance de sus proyectos.

¹ Pascua, proyecto de oro y plata de carácter binacional de propiedad de Barrick y El Morro, proyecto de oro y coproducción de cobre, de propiedad de Gold Corp.

² Cerro Casale, proyecto de oro y coproducción de cobre, de propiedad de Barrick



La inversión en Codelco

La cartera de proyectos considera para la corporación un plan de inversiones consistente en un conjunto de proyectos estructurales y otros complementarios, valorados en 28,1 mil millones de dólares, cuyo objetivo superior es hacerla sustentable en el largo plazo manteniendo el nivel global de producción corporativo, frente a un escenario alternativo sin desarrollo que asegura la pérdida de competitividad en pocos decenios más.

El destino de los fondos muestra la urgencia de su materialización. Es así como el 43% de su inversión tiene como primer propósito la reposición de su capacidad productiva, principalmente en sus emblemáticas divisiones Chuquicamata y El Teniente, es decir mantener en el largo plazo un nivel de producción algo más que lo histórico.

El segundo propósito, es expandir sus operaciones actuales en Andina y en Salvador que requieren del 34,2% de la inversión prevista para Codelco, donde estas divisiones buscan incrementar su escala de producción para lograr niveles sustentables de competitividad, particularmente Salvador que, teniendo los mayores costos corporativos, ha estado cercana a la condición de cierre de faenas mineras.

El resto de la inversión corresponde principalmente al desarrollo de una nueva mina y planta concentradora en el lugar que hoy ocupa operación hidrometalúrgica en Radomiro Tomic, que reducirá drásticamente su producción a fines de esta década.

Sin embargo, su plan de inversiones no contempla proyectos en el área hidrometalúrgica que compensen el agotamiento de sus depósitos de recursos lixiviables, quedando solo Gaby como productor relevante de cátodos SxEw más otras plantas operando a escala muy reducida. Ello tendrá una repercusión en mercado del ácido sulfúrico, donde Codelco incrementará significativamente su oferta obligada, en la medida que va dejando de consumir.

En consecuencia, todo el esfuerzo inversionista se orienta a la producción de concentrados, los que no tendrán cabida en su capacidad de fundición y refinación, pues ella que tampoco será ampliada, con lo que contribuirá al fuerte incremento de la oferta chilena de concentrados al mercado internacional, presumiéndose un impacto negativo en los cargos de tratamiento y refinación y, por ende, en los montos líquidos de retorno de las exportaciones de concentrados.

Adicionalmente, es preciso destacar que Codelco también participa indirectamente en importantes inversiones de otra naturaleza en proyectos considerados en la cartera de proyectos. En primer término, la corporación es socio en proyectos de desarrollo minero, en virtud de acuerdos amparados en la Ley N° 19.137 que la faculta asociarse con terceros, entre los cuales se cuenta “El Abra Mill”, “Inca de Oro”, “Tovaku” y “Jerónimo”, esta última en la minería del oro.

El segundo tipo de iniciativas se refieren a dos plantas metalúrgicas, una destinada a producir trióxido de molibdeno (Molib Ltda., 100% Codelco) y otra a recuperar metales nobles desde los barros anódicos resultantes de la refinación electrolítica del cobre (Planta recuperadora de metales Spa, 34% Codelco), con lo que procura agregar valor nacional a dos de sus subproductos de la minería del cobre.



El impacto en la producción minera

A pesar de la gran inversión prevista en la minería del cobre el incremento neto de producción no será proporcional. Si todos los proyectos se materializan según el calendario actual, su máxima capacidad productiva de cobre mina (concentrados + cátodos SxEw) alcanzaría el año 2025 a 8,5 millones de toneladas, un 47,8% sobre la producción real del año 2013. Pero ella podría ser menor por efecto de la eventual postergación en la entrada en operación de algunos proyectos. Como esta situación no es determinable con los antecedentes disponibles, el informe entrega una orientación de perfiles de producción sobre la base de la condicionalidad de los proyectos, desde la condición base a potencial para indicar la mayor a menor certeza de la estimación.

El incremento productivo se basa en el aumento de capacidad de producción de concentrados de cobre, tanto a mediana como a gran escala, la que aumentaría en un 95% en el período, para alcanzar 7,5 millones de toneladas de cobre fino. Sin embargo, por el deterioro de la calidad del mineral a tratar, la producción de concentrados podría enfrentar mayores costos por concepto de energía, agua y otros.

En cambio la producción de cátodos SxEw, sufrirá una declinación que se agudizará a partir del año 2019, por la salida de producción de varias operaciones de lixiviación que finalmente no serán repuestas por agotamiento de los depósitos. Al año 2025 se habrá perdido la producción de 900 mil toneladas de cátodos SxEw respecto al 1,93 millones de toneladas producidos el año 2013. Ello implicará la inactividad de más del 40% de la capacidad instalada en plantas de extracción por solvente (Sx) y de electroobtención (Ew).

Por su parte, el gran potencial de desarrollo de la minería del oro podría significar incrementar el nivel de producción de oro y plata. A ello contribuirá también el contenido de oro y plata en la mayor producción de concentrados de cobre. Si todos los proyectos de este segmento se materializan según el calendario actual, la producción de oro podría alcanzar el nivel de 166 toneladas de oro contenido y la producción de plata a 2.670 toneladas frente a los actuales niveles de 51 y de 1.174 toneladas de oro y plata respectivamente.

La minería del hierro también gozará de un importante crecimiento, lo que le permitiría aumentar su capacidad de producción a 48 millones de toneladas de Fe contenido, desde las 17 millones de toneladas producidas el año 2013.

La importancia de la inversión minera

Finalmente, es necesario reconocer que la importancia de la inversión en minería radica en la generación de una mayor capacidad productiva, motor para dinamizar la actividad económica de las regiones mineras en particular y del país en general, y cuya producción más eficiente permite lograr beneficios reales para la nación.



Índice

Resumen Ejecutivo	I
Índice de figuras	IX
Índice de tablas	IX
1. Introducción	11
2. Metodología	13
2.1. Cobertura	13
2.2. Atributos de los proyectos y su condición de materialización	13
2.2.1. Condición de materialización.....	13
2.2.2. Tipo de proyecto	14
2.2.3. Etapa de avance	15
2.2.4. Tramitación ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)	15
2.2.5. Plazo de puesta en marcha	15
2.3. La inversión de Codelco y las fuentes de su información	16
2.4. La inversión de la minería privada y sus fuentes de información	17
2.5. Criterios metodológicos para la estimación de fecha de puesta en marcha.....	18
2.6. La estimación de capacidad de producción de cobre mina.....	18
3. La inversión en la minería chilena	20
3.1. Propósito de la inversión	20
3.2. La condicionalidad de los proyectos.....	21
3.3. La inversión regional.....	22
3.4. La inversión por país de origen.....	25
4. Estimación del flujo anual de la materialización de la inversión.....	27
4.1. Flujo de la inversión en la minería del cobre.....	28
4.2. Flujo de la inversión en oro, hierro y minerales industriales	29
5. Estimación de la capacidad de producción de cobre en Chile al año 2025.....	31
5.1. Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile.....	31
5.1.1. Análisis de la producción hidrometalúrgica.....	33
5.1.2. Análisis de la producción de concentrados	33
5.2. Capacidad máxima de producción de cobre mina por regiones	36
5.3. Estimación global de la capacidad de producción de otros minerales.....	38



6. Comparación de las carteras de proyectos 2014 y 2013.....	43
7. Conclusiones.....	46
ANEXO 1: Catastro de proyectos mineros 2014 – 2023.....	51
ANEXO 2: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del cobre	52
ANEXO 3: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del oro y plata	87
ANEXO 4: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del hierro y de los minerales industriales	103

Índice de figuras

Figura 1: Inversión total de la cartera de inversiones por regiones, minería del cobre y otros	23
Figura 2: Inversión total de la cartera de inversiones por país de origen.....	26
Figura 3: Inversión anualizada quinquenio 2014 – 2018, minería del cobre y otros tipos de minería....	27
Figura 4: Capacidad máxima de producción de cobre mina según su condición	32
Figura 5: Capacidad de tratamiento en plantas concentradoras de cobre al 2025	35
Figura 6: Relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido	35

Índice de tablas

Tabla 1: Condiciones de materialización de un proyecto	14
Tabla 2: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y tipo de proyectos	20
Tabla 3: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y condición de los proyectos	21
Tabla 4: Inversión en la minería del cobre por regiones y condición de los proyectos	23
Tabla 5: Inversión en minería del oro, hierro y min. industriales, por regiones y condición	24
Tabla 6: Distribución de la inversión minería del cobre por país de origen y condición	25
Tabla 7: Inversión en minería del oro, hierro y min. industriales, por país de origen y condición	25
Tabla 8: Distribución anual de la inversión minería del cobre según la condición de los proyectos.....	28
Tabla 9: Distribución anual de la inversión en oro, hierro y min. industriales según condición	29
Tabla 10: Capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2025	31
Tabla 11: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en concentrados al 2025	32
Tabla 12: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en cátodos SxEw al 2025	32
Tabla 13: Capacidad máxima productiva regional de cobre mina en Chile al 2025	36
Tabla 14: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en concentrados al 2025	37
Tabla 15: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en cátodos SxEw al 2025	37
Tabla 16: Aportes a la capacidad máxima de producción de oro y plata según proyecto.....	39
Tabla 17: Capacidades máximas de producción de molibdeno según proyecto	40
Tabla 18: Estimación de nuevas capacidades de producción de hierro según proyecto.....	41
Tabla 19: Cambios registrados en la cartera 2014 respecto a la cartera 2013.....	45

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	Feldspatos
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.

1. Introducción

La Comisión Chilena del Cobre presenta una nueva actualización del informe anual sobre la inversión en la minería chilena para un horizonte previsible de 10 años sobre la base de los antecedentes disponibles a Julio 2014. Su objetivo es proveer de la información pertinente sobre el catastro de proyectos mineros que se encuentran vigentes 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.

Esta labor corresponde a 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.

La información entregada está basada en la recopilación de antecedentes públicos sobre la voluntad de las empresas mineras de emprender proyectos mineros en Chile, en la cuantía y oportunidad que cada una de ellas ha estimado posible según sus objetivos corporativos. 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, habiendo considerado tanto el potencial geológico de su propiedad minera disponible como las perspectivas económicas y políticas de largo plazo en Chile.

El informe aborda los siguientes elementos esenciales:

- a) En primer término se entregan los criterios metodológicos empleados para la elaboración del informe, señalando su cobertura, los atributos que inciden en la condición en que se encuentra cada proyecto para graduar el nivel de certeza de la información disponible, las fuentes de información de los proyectos de inversión, el criterio para estimar una fecha de puesta en marcha si ella no está claramente disponible y sobre la estimación de la capacidad de producción de cobre a largo plazo.
- b) Luego se analiza la inversión requerida por la cartera de proyectos en la minería del cobre, la minería del oro y la plata, la minería del hierro y algunos minerales industriales, en términos de los propósitos de los proyectos, su condicionalidad, su distribución regional y los países de origen de la inversión. Es necesario señalar que el Anexo 1 contiene la nómina de la cartera de proyectos y los antecedentes descriptivos de cada uno de los proyectos considerados se incluyen en los Anexo 2 (minería del cobre), Anexo 3 (minería del oro y plata) y Anexo 4 (minerales industriales: yodo, nitratos, sales potásicas y óxido de titanio) respectivamente.
- c) La información sobre la inversión en la minería, se complementa con una estimación de cómo ella se materializaría anualmente durante el período 2014 – 2018, indicando el acumulado global de la inversión ya realizada antes del 2014 y la que se estima se realizará con posterioridad al 2018 en los proyectos del catastro. Por cierto que esta proyección es solo referencial y no compromete a las compañías dueñas de los proyectos.

- d) Como resultado de lo anterior, se muestra el aporte productivo, mediante una proyección de la capacidad potencial de producción de cobre mina (Concentrados y Cátodos SXEW) que se dispondría al año 2025, con el análisis correspondiente de su evolución en el período. Por cierto que la proyección de producción se presenta siguiendo el mismo esquema de condicionalidad de los proyectos, pues está sujeta al mismo grado de incertidumbre. Adicionalmente se entrega una estimación global de la futura producción de oro, plata, molibdeno, hierro y de los minerales industriales considerados.
- e) Dado los significativos cambios que se han ido registrando en la cartera de proyectos, se entrega un resumen comparativo entre la cartera de proyectos publicada por Cochilco en Agosto de 2013 y la presente publicación, con una breve explicación a las razones de las variaciones producidas en el año transcurrido.

Finalmente se concluye con los antecedentes más relevantes que es necesario atender en pro de maximizar la materialización de la cartera de proyectos considerando las condiciones externas e internas del país y el entorno para la minería.



2. Metodología

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

2.1. 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 90 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 de cinco años, desde el presente 2014 hasta el 2018.

Para efectos de la distribución anual de la inversión estimada para cada proyecto, se incluye bajo el concepto de “Anterior al 2014” la suma de las inversiones ya materializada desde su inicio del proyecto hasta fines del año 2013. Luego se consigna la inversión estimada para cada uno de los años del período 2014-2018. A su vez, para aquellos proyectos que tendrán su puesta en marcha posterior al 2018, se presenta como “Inversión posterior a 2018” a la inversión acumulada que se ejecutaría en del año 2019 hasta su puesta en marcha.

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.

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

2.2. Atributos de los proyectos y su condición de materialización

La información sobre los proyectos de inversión se caracteriza por la incertidumbre producto de la cantidad y calidad de los antecedentes disponibles, lo que depende de los atributos de los proyectos a la fecha en que se elabora el catastro.

2.2.1. Condición de materialización

Cada atributo tiene una gradualidad que puede asociarse a mayor o menor certeza y la combinación de ellos entrega una percepción de la condicionalidad en que se encuentra para su materialización. En consecuencia se definen 4 condiciones: Base, probable, posible y potencial, asociado a los atributos específicos que se detallan en la tabla 1:



Tabla 1: Condiciones de materialización de un proyecto

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Cualquiera	Ejecución	RCA aprobada	En el período
PROBABLE	Cualquiera	Ejecución suspendida	RCA aprobada o en reclamación judicial	En el período
	Cualquiera	Factibilidad	RCA aprobada	En el período
	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA en trámite	En el período
POSIBLE	Reposición o Expansión	Factibilidad suspendida	EIA o DIA en trámite	En el período
	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA no presentada	En el período
	Nuevo	Factibilidad	EIA o DIA en trámite o no presentada	En el período
	Cualquiera	Factibilidad	RCA aprobada	Fuera del período
	Reposición o Expansión	Factibilidad	EIA o DIA en trámite o no presentada	Fuera del período
POTENCIAL	Cualquiera	Factibilidad suspendida	Cualquiera	Fuera del período
	Cualquiera	Prefactibilidad	Cualquiera	Cualquiera

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Los atributos de un proyecto se asocian a su tipo, a la etapa de avance en que se encuentra, al estado de la tramitación ante el SEA y a la fecha estimada de puesta en marcha. Su significado es el siguiente:

2.2.2. Tipo de proyecto

Este atributo da información sobre los grados de certeza de la materialización de un proyecto de inversión, pues se relaciona al propósito estratégico de la compañía y la menor a mayor complejidad que revisten para su materialización. Sus categorías son las siguientes:

- 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.
- 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.
- 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.

2.2.3. Etapa 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 etapa en que se encuentra:

- a) 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) En estudio de 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) En estudio de 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.

La mayoría de los proyectos siguen su curso normal, sin perjuicio de modificaciones que se estime pertinente introducir. Sin embargo, el avance de un proyecto puede verse afectado por algún tipo de suspensión sea por situaciones internas o externas a la voluntad de la compañía. Al estar suspendido el proyecto se detiene en su avance y en algunos casos debería volver al estado anterior para rehacer estudios y así resolver las interrogantes planteadas interna o externamente.

2.2.4. Tramitación ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Todo proyecto no puede ser realizado sin contar con la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada, luego de un exhaustivo proceso técnico-administrativo que incluye participación ciudadana, al que se somete la declaración o el estudio de evaluación ambiental que corresponda.

Por ello se distinguen tres estados de mayor a menor certeza:

- a) RCA aprobada,
- b) EIA o DIA en trámite y
- c) EIA o DIA no presentado

2.2.5. Plazo de puesta en marcha

El nivel de certeza de los antecedentes también depende de la cercanía o lejanía de la fecha prevista para la puesta en marcha. Los siguientes rangos de plazos indican un mayor a menor certeza:

- a) En el período: Fecha dentro del período en análisis (2014-2018),
- b) Largo plazo: Fecha posterior al período en análisis (2019 en adelante).



2.3. La inversión de Codelco y las fuentes de su información

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 Gestión Estratégica (DEIGE) 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 proyección³.

Las inversiones consideradas para Codelco, son aquellas que están contempladas en su Plan de Negocios y Desarrollo 2014 (PND 2014), 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 2014 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

³ 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 2014, no significa necesariamente que ellos cuentan con las autorizaciones de inversión establecidas por las normativas que las rige y no compromete a las entidades señaladas.



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. Sin embargo, se ha estimado pertinente considerar inversiones de Codelco en empresas destinadas a construir plantas metalúrgicas para el procesamiento de subproductos y obtener así productos finales de mayor valor⁴. Este tipo de inversiones se excluyen del total de inversión de Codelco y se consignan como “Plantas Metalúrgicas” en la minería del cobre.

2.4. 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.

Incluye todos los proyectos que han iniciado su construcción. Para el caso de 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.

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

⁴ MOLYB Ltda. es una filial para producir trióxido de molibdeno a partir de molibdenita. A su vez, PLANTA RECUPERADORA DE METALES, (60% LS NIKKO de Corea y 40% de Codelco), es una empresa destinada a procesar los barras anódicos y recuperar oro, plata y otros metales nobles.



presentaciones al sistema de evaluación ambiental o estimaciones empíricas de cómo se desarrollan cronológicamente proyectos similares.

Cabe señalar que en los casos de proyectos para lo que se carezca de un dato público preciso del año de puesta en marcha, Cochilco lo estima sobre la base del contexto de los datos disponibles, lo que no implica compromiso alguno para las compañías.

2.5. 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.

2.6. La estimación de capacidad de producción de cobre mina

La capacidad potencial máxima de producción de cobre corresponde a la suma de los perfiles individuales de producción máxima estimadas tanto para las actuales las operaciones mineras que producen concentrados de cobre y/o cátodos SxEw, como de los correspondientes a los nuevos proyectos de cobre contemplados en la presente cartera de inversiones que se pondrían en marcha hasta el año 2023. 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 materialización, (base, probable, posible y potencial), 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 2014, según los antecedentes disponibles al cierre de este informe. Se incluye como dato referencial, la producción real registrada el año 2013.



3. La inversión en la minería chilena

En este capítulo se despliega la información sobre los montos de inversión requeridos por los proyectos considerados.

El Anexo 1 contiene la nómina de la cartera de proyectos de inversión en la minería chilena actualizada a julio 2014, ordenada cronológicamente por fecha de su respectiva puesta en marcha.

3.1. Propósito de la inversión

En la tabla 2 se muestra el resumen de la cartera de proyectos de inversión 2014-2023 según el sector minero a que se destina, distribuida por tipo de proyectos, que señala el propósito de la compañía para desarrollarlos (Ver el detalle metodológico en el punto 2.2).

Tabla 2: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y tipo de proyectos

Sector minero	Total sector		Reposición		Expansión		Nuevo	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)						
Codelco	8	28.137	4	12.086	2	9.622	2	6.429
Gran minería	18	48.722	6	3.524	4	17.968	8	27.230
Mediana minería	6	3.273	0	0	1	152	5	3.121
Plantas metalúrgicas	2	490	0	0	0	0	2	490
Sub total cobre	34	80.622	10	15.610	7	27.742	17	37.270
Oro y plata	10	17.382	2	623	0	0	8	16.759
Hierro	5	4.519	1	198	1	1.200	3	3.121
Minerales industriales	4	2.328	0	0	2	915	2	1.413
Sub total otros minerales	19	24.229	3	821	3	2.115	13	21.293
TOTAL	53	104.851	13	16.431	10	29.857	30	58.563

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

De la composición de la cartera de proyectos mineros se desprende que la principal inversión está destinada a la minería del cobre, con un conjunto de 34 iniciativas por un valor global de MMUS\$ 80.622 (76,9% de la inversión total), de las cuales 18 proyectos corresponden a la Gran Minería privada (46,5%), más seis emprendimientos de la Mediana Minería (3,1%), mientras que Codelco (26,8%) consigna seis proyectos estructurales, más las dos líneas de inversión adicionales en “Otros proyectos de desarrollo” y en “Proyectos de información” a ejecutar en el quinquenio 2014 - 2018.

Le sigue en importancia los 10 proyectos de la minería del oro y plata, algunos de los cuales consultan coproducir cobre, los que suman una inversión estimada de MMUS\$ 17.382(16,6%). A su vez se consignan MMUS\$ 4.519 (4,3%) a invertir en 5 proyectos en la minería del hierro, dos de los cuales coproducirían cobre, más MMUS\$ 2.328 (2,2%) a invertir en cuatro proyectos en el segmento de los minerales industriales.

La observación en más detalle de los propósitos que se persiguen indica que el objetivo de reponer capacidad productiva para mantenerse en el largo plazo, explica sólo el 15,7% del total de la inversión. Sin embargo, es particularmente relevante para Codelco, a lo cual destina la mitad de

sus proyectos y el 43% de su inversión corporativa prevista en el catastro, entre otras razones para darle continuidad a Chuquicamata y El Teniente. Mientras que para el resto de los sectores es un propósito menor

A su vez, la expansión de operaciones para dar un salto escalar en su nivel productivo y asegurar su competitividad a largo plazo, es especialmente relevante para la gran minería privada que destinaría casi 37% de su inversión a cuatro megaproyectos, seguido por Codelco con dos megaproyectos que significan el 34,2% de su inversión corporativa.

Sin embargo, 30 de los 53 proyectos y el 55,9% del valor de la cartera, corresponde a proyectos nuevos impulsados tanto por compañías con historia en Chile como por 14 compañías que inician su primer emprendimiento minero en nuestro país. Cabe destacar los destinos de los proyectos de nuevas compañías, los cuales son: dos proyectos de gran escala en la minería del cobre, tres de mediana minería del cobre, cinco en la minería del oro, dos en la minería del hierro y uno tanto en minerales industriales como a una planta metalúrgica. Dichos 14 proyectos nuevos suman 17.000 millones de dólares, es decir el 16,2% del valor total de la cartera.

3.2. La condicionalidad de los proyectos

La sola inclusión en el catastro no asegura que un proyecto se va a realizar según el cronograma previsto por la respectiva compañía. Por ello es necesaria una mirada a la condición actual del proyecto. Para estimar la gradualidad de la certeza de la información disponible se han asignado grados de condición a cada proyecto en función del estado de avance de su construcción o de sus estudios, permisos y otros atributos. Es así como se establecen las condiciones: base, probable, posible y potencial, en función de la mayor o menor certeza con que se materializaría el proyecto en tiempo y características esenciales (Ver detalles metodológicos en el punto 2.2). En la Tabla 3 se muestra como se distribuye la inversión por sector minero y condición de los proyectos.

Tabla 3: Distribución de la inversión en la minería chilena por sector y condición de los proyectos

Sector minero	Total sector		Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)								
Codelco	8	28.137	3	7.971	0	0	4	17.130	1	3.036
Gran minería	18	48.722	5	11.329	4	1.613	2	2.890	7	32.890
Mediana minería	6	3.273	1	152	0	0	2	1.221	3	1.900
Plantas metalúrgicas	2	490	2	490	0	0	0	0	0	0
Sub total cobre	34	80.622	11	19.942	4	1.613	8	21.241	11	37.826
Oro y plata	10	17.382	0	0	2	4.673	4	1.209	4	11.500
Hierro	5	4.519	3	1.541	0	0	2	2.978	0	0
Minerales industriales	4	2.328	3	1.948	0	0	1	380	0	0
Sub total otros minerales	19	24.229	6	3.489	2	4.673	7	4.567	4	11.500
TOTAL	53	104.851	17	23.431	6	6.286	15	25.808	15	49.326

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

La inversión base, de más alta certeza, corresponde a los 17 proyectos que se encuentran ya en ejecución, los que explican el 22,3% de la cartera de inversión total. La mayor parte de ellos los

ejecutan compañías de la gran minería del cobre y Codelco, más algunas iniciativas en la minería del hierro y de los minerales industriales.

Sólo seis proyectos están en condición probable, es decir cercanos a la decisión de invertir, cuyo valor suma el 6,0% de la cartera de inversión total. Cabe señalar que la mayor inversión en este segmento corresponde al proyecto Pascua, pues se le rebajó su condición desde base a probable mientras no reanude su construcción. El resto corresponde a proyectos menores.

A su vez, 15 proyectos se consideran en la condición posible, pues se encuentran en plena realización de estudios y tramitación de permisos en diversos grados de avance, es decir alejados aún para la decisión de inversión. El valor global de ellos alcanza al 24,6% de la cartera, aunque casi 2/3 de dicho valor se concentra en 3 megaproyectos de Codelco, cuyos estudios han requerido más tiempo antes de aprobar la inversión.

La cartera se completa con 15 proyectos en condición potencial, denotando más bien el interés manifiesto de las compañías de emprender significativas inversiones, sea en expansiones o en desarrollo de nuevos yacimientos, pero al encontrarse en etapas tempranas de estudios la información tiene el menor grado de certeza. Este segmento explica el 47% del valor total de la cartera de proyectos.

Cabe señalar que en este grupo de proyectos se encuentran proyectos de emblemáticas expansiones, tales como las de Collahuasi y de Los Pelambres, cuyos avances fueron detenidos por las compañías privilegiando otras opciones corporativas, sin descartar su reanudación cuando ello sea factible.⁵ También se encuentran otros proyectos, cuyo desarrollo se ha tornado más incierto por tener que enfrentar retrasos sea por la tramitación de sus permisos, judicialización de ellos o razones propiamente corporativas, lo que puede implicar modificaciones significativas en los proyectos una vez resueltas las controversias.

En consecuencia, por su magnitud y complejidad de su situación, este segmento de proyectos es el que requiere de una mayor atención, para que en su debido momento puedan ser materializados dentro del marco institucional del país.

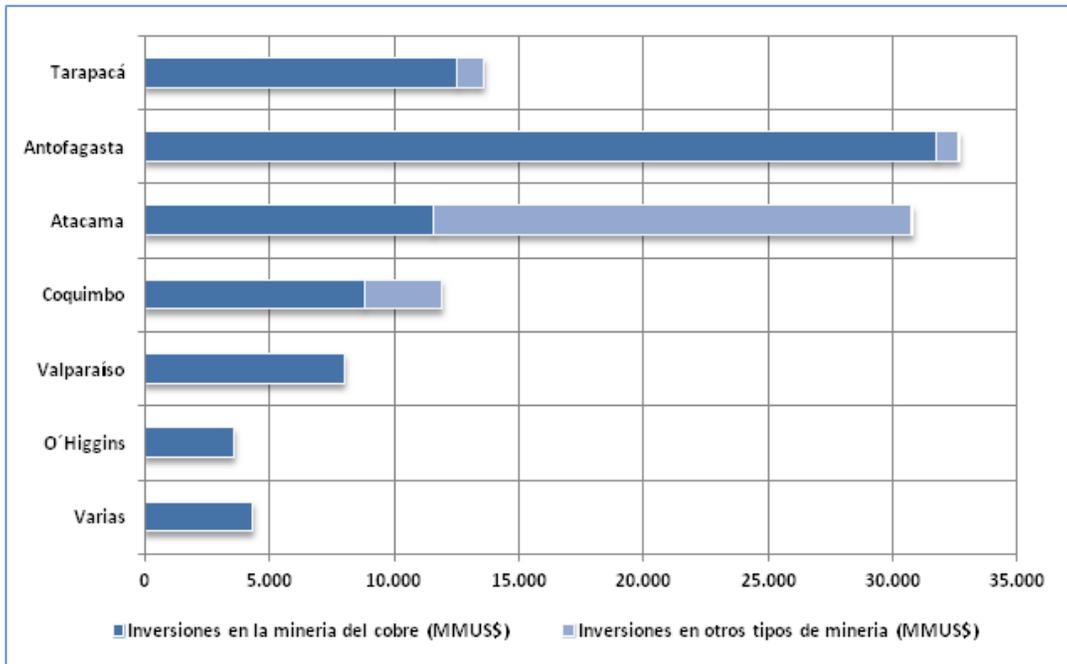
3.3. La inversión regional

Una tercera mirada a la cartera de proyectos mineros, es la distribución regional de la inversión tanto en la minería del cobre como del conjunto oro, hierro y minerales industriales, lo que se grafica en la figura 1.

⁵ Cochilco asumió una postergación de dos años respecto a la fecha estimativa del informe 2013, lo que no implica responsabilidad alguna para las compañías.



Figura 1: Inversión total de la cartera de inversiones por regiones, minería del cobre y otros



Fuente: Elaborado por Cochilco

Para efectos de dar una visión lo más realista posible, esta distribución se presenta desglosada por la condicionalidad en que se encuentran las inversiones. La tabla 4 muestra la distribución regional de la inversión en la minería del cobre.

Tabla 4: Inversión en la minería del cobre por regiones y condición de los proyectos

Cobre Región	Total Región			Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	% de la Inv.Total	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)
Tarapacá	3	12.557	12,0%	0	0	1	467	0	0	2	12.090
Antofagasta	15	31.746	30,3%	7	11.819	2	686	2	9.341	4	9.900
Atacama	7	11.593	11,1%	0	0	1	460	2	2.297	4	8.836
Coquimbo	3	8.814	8,4%	0	0	0	0	2	1.814	1	7.000
Valparaíso	2	8.003	7,6%	1	1.417	0	0	1	6.586	0	0
O'Higgins	2	3.583	3,4%	2	3.583	0	0	0	0	0	0
Varias ⁶	2	4.325	4,1%	1	3.123	0	0	1	1.203	0	0
TOTAL	34	80.622	76,9%	11	19.942	4	1.613	8	21.241	11	37.826

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

La minería del cobre, con sus 34 proyectos, explica el 76,9% de la inversión en el catastro total. Naturalmente la mayor parte de ella se encuentra en Antofagasta, que con 15 proyectos recibe el 30,3% de la inversión total. En general ellos gozan de un buen grado de certeza, considerando que sus cuatro proyectos potenciales están en sus primeros estudios, sin presentar dificultades externas a su desarrollo.

⁶ Corresponde a las 2 líneas globales de inversión de Codelco, no distribuible en regiones.



Para Tarapacá y Atacama se presupuesta niveles similares de inversión. Sin embargo, la mayor parte de ellas tienen la condición de potencial por lo que su materialización sería a más largo plazo. Situación similar se aprecia para Coquimbo.

Las regiones de Valparaíso y O'Higgins contemplan principalmente proyectos de Codelco, dos de los cuales ya se encuentran en ejecución y el megaproyecto de Nueva Andina aún debe completar diversos estudios.

En la siguiente tabla 5 se muestra la distribución regional de la inversión global en la minería del oro, del hierro y de los minerales industriales.

Tabla 5: Inversión en minería del oro, hierro y min. Industriales, por regiones y condición de los proyectos

Otros tipos de minería REGIÓN	Total Región			Base		Probable		Posible		Potencial	
	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)	% de la Inv.Total	Cantidad Proyectos	Inversión (MMUS\$)						
Tarapacá	1	1.033	1,0%	1	1.033	0	0	0	0	0	0
Antofagasta	2	915	0,9%	2	915	0	0	0	0	0	0
Atacama	14	19.195	18,3%	2	1.343	2	4.673	6	1.679	4	11.500
Coquimbo	2	3.086	2,9%	1	198	0	0	1	2.888	0	0
TOTAL	19	24.229	23,1%	6	3.489	2	4.673	7	4.567	4	11.500

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

La inversión en las regiones de Tarapacá y Antofagasta está destinada a minerales industriales, relacionados a la explotación de los nitratos y yodo.

La región de Atacama concentra la inversión de oro la que explica el 90,6% del total regional. Sin embargo, los proyectos más relevantes tienen dificultades en su desarrollo. Es así como Pascua ha detenido su construcción, lo que ha repercutido en diferir el avance de los estudios de Cerro Casale. Además el proyecto El Morro aún enfrenta litigios judiciales. Todo ello hace que la materialización de estos proyectos se dilatará hacia fines de esta década y disminuya en un grado su condición de materialización.

El resto de las inversiones se destinarán al hierro y un proyecto de titanio, el cual no ha mostrado avances visibles.

Para Coquimbo se contemplan dos proyectos de hierro, uno de los cuales es de gran escala y contempla coproducir cobre.



3.4. La inversión por país de origen

Considerando la nacionalidad de los propietarios de las compañías impulsoras de los proyectos mineros, se determina la distribución de la inversión por país de origen.

La inversión proviene de 12 países, liderada por Chile con una participación del 47,5% del total. Ella comprende la inversión de Codelco, la participación de Antofagasta Minerals en sus proyectos y diversas inversiones nacionales en proyectos de mediana minería del cobre, en el oro, hierro y minerales industriales. Le sigue Canadá, con una participación del 25,8% y Japón con el 7,5%.⁷

Para una visión más detallada, en la tabla 6 se muestra la distribución en la minería del cobre de la inversión de cada país, la participación en el total de la inversión en minería considerada en el catastro y su distribución según la condicionalidad de los proyectos receptores de la inversión.

Tabla 6: Distribución de la inversión minería del cobre por país de origen y condición (MMUS\$)

País de origen	Total País	% de la Inversión	Base	Probable	Posible	Potencial
Chile	44.218	42,2%	10.169	480	19.065	14.504
Canadá	10.118	9,7%	152	0	1.190	8.776
Japón	7.591	7,2%	3.237	298	476	3.580
Suiza	4.460	4,3%	0	0	0	4.460
Reino Unido	4.228	4,0%	1.368	0	0	2.860
Australia	4.184	4,0%	2.621	467	0	1.096
EE.UU.	2.918	2,8%	0	368	0	2.550
Polonia	2.332	2,2%	2.332	0	0	0
Corea	573	0,5%	63	0	510	0
TOTAL	80.622	76,9%	19.942	1.613	21.241	37.826

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

A su vez la distribución correspondiente a los otros minerales se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Inversión en minería del oro, hierro y min. industriales, por país de origen y condición (MMUS\$)

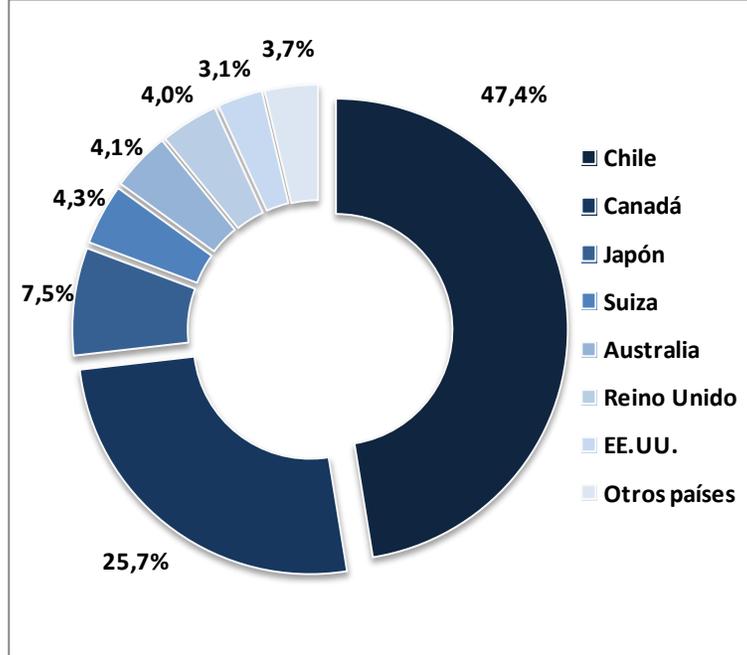
País de origen	Total País	% de la Inversión	Base	Probable	Posible	Potencial
Canadá	16.872	16,1%	623	4.490	1.059	10.700
Chile	5.527	5,3%	2.455	183	2.888	
Perú	800	0,8%	0	0	0	800
EE.UU.	380	0,4%	0	0	380	0
Japón	310	0,3%	310		0	0
Australia	150	0,1%	0	0	150	0
India	100	0,1%	100		0	0
China	90	0,1%	0	0	90	0
TOTAL	24.229	23,1%	3.489	4.673	4.567	11.500

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

⁷ No incluye la inversión ya realizada en Caserones, recientemente inaugurado.

En la figura 2 se muestra la inversión consolidada por país de origen.

Figura 2: Inversión total de la cartera de inversiones por país de origen



Fuente: Elaborado por Cochilco



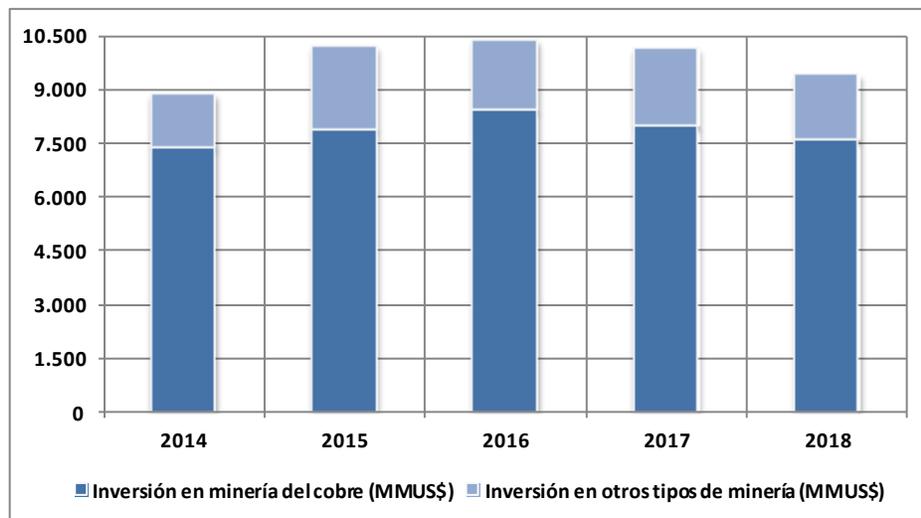
4. Estimación del flujo anual de la materialización de la inversión

A modo referencial se presenta una estimación de los flujos anuales de inversión en el período 2014 - 2018 que requerirían los proyectos considerados en el catastro. Adicionalmente se estima una cifra global para la inversión con cargo a los proyectos ya materializada antes del presente año 2014 y otra cifra global para la cantidad remanente a invertir en el período 2019 – 2023 en aquellos proyectos cuya puesta en marcha esté prevista para esa época (Ver criterio metodológico en el punto 2.1).

El catastro de proyectos de inversión en la minería chilena requeriría de 104,8 mil millones de dólares sobre la base de los antecedentes actuales. De ellos, se estima que ya se invirtieron 16,7 mil millones de dólares desde el inicio de los proyectos hasta fines del 2013. Para el período 2014 – 2018 la inversión requerida es de 49,2 mil millones de dólares, es decir casi 10 mil millones de dólares anuales. El resto de la inversión pendiente por 38,9 mil millones de dólares se materializaría entre los años 2019 y 2023.

En la figura 3 se grafica la distribución anual de la inversión en la minería del cobre y de los otros minerales en el período 2014 – 2018.

Figura 3: Inversión anualizada quinquenio 2014 – 2018, minería del cobre y otros tipos de minería



Fuente: Elaborado por Cochilco

Sin embargo, las cifras globales son una suma de inversiones que tienen diferentes grados de probabilidad que se materialicen en la fecha prevista. Para ampliar esta perspectiva, a continuación se muestran las cifras estimadas para los flujos de inversión detalladas por los distintos segmentos mineros y considerando la condicionalidad de los proyectos.

Sobre la base de los antecedentes disponibles, para cada proyecto se estima un perfil anual de inversión según su cronograma previsto y se le asigna una condición que refleja el grado de certeza sobre su materialización.



4.1. Flujo de la inversión en la minería del cobre

La siguiente tabla 8 resume el desenvolvimiento anual de la inversión en la minería del cobre para los segmentos: Codelco, Gran minería privada, Mediana minería y Plantas metalúrgicas. Para cada segmento se distribuye la inversión según su condición desde el grado base hasta potencial, de mayor a menor certeza.

Tabla 8: Distribución anual de la inversión minería del cobre según la condición de los proyectos (MMUS\$)

Minería del cobre y condición	Anterior a 2014	2014	2015	2016	2017	2018	Subtotal 2014 -2018	Posterior 2019 - 2023	TOTAL	% de su Inversión
TOTAL	10.417	7.446	7.925	8.458	8.010	7.651	39.490	30.716	80.622	100%
del cual:										
Base	8.169	5.054	2.712	1.277	1.012	959	11.013	760	19.942	25%
Probable	146	277	582	472	136	0	1.467	0	1.613	2%
Posible	1.033	1.498	2.983	3.722	2.244	1.286	11.734	8.474	21.241	26%
Potencial	1.069	617	1.648	2.987	4.619	5.406	15.276	21.481	37.826	47%
CODELCO	1.414	2.594	3.686	4.017	2.974	2.972	16.243	10.480	28.137	100%
del cual:										
Base	981	1.624	1.375	1.261	1.012	959	6.230	760	7.971	28%
Probable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Posible	433	946	2.059	2.455	1.596	1.167	8.222	8.474	17.130	61%
Potencial	0	24	253	301	367	846	1.791	1.245	3.036	11%
GRAN MINERÍA	8.626	4.266	3.699	3.606	4.207	4.144	19.920	20.176	48.722	100%
del cual:										
Base	7.106	3.023	1.201	0	0	0	4.223	0	11.329	23%
Probable	146	277	582	472	136	0	1.467	0	1.613	3%
Posible	475	438	661	838	419	60	2.415	0	2.890	6%
Potencial	899	528	1.255	2.296	3.652	4.084	11.815	20.176	32.890	68%
MEDIANA MINERÍA	297	287	446	819	829	535	2.916	60	3.273	100%
del cual:										
Base	2	107	43	0	0	0	150	0	152	5%
Probable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Posible	125	115	263	429	229	60	1.096	0	1.221	37%
Potencial	170	65	140	390	600	475	1.670	60	1.900	58%
PLANTAS METALÚRGICAS	80	300	94	16	0	0	410	0	490	100%
del cual:										
Base	80	300	94	16	0	0	410	0	490	100%

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

Descontando los 10,4 mil millones de dólares ya invertidos antes del año 2014, el potencial de inversión en la minería del cobre alcanza a 70,2 mil millones de dólares.

La minería del cobre podría llegar a invertir cerca de 40 mil millones de dólares en el quinquenio 2014 – 2018, unos 8 mil millones de dólares anuales. De ellos, los proyectos base ya en ejecución, explican el 28% de la inversión en el quinquenio y se concentrará en el corto plazo. El resto corresponde a proyectos que aún están sujetos a la decisión final de ejecutarlos, por lo que el perfil de inversiones estimado corresponde a las fases de estudios y al inicio de la construcción si se toma esa decisión en este período.

Los proyectos posibles también contribuirían con un promedio anual de 2,2 mil millones de dólares en el quinquenio, dejando un remanente de 8,5 mil millones de dólares para ejecutar con

posterioridad. Cabe señalar que gran parte de la inversión en condición posible corresponde a cuatro proyectos de Codelco. Las señales dadas por las autoridades de gobierno de apoyar el financiamiento del plan de inversiones es una base importante para esperar una oportuna materialización de estos proyectos, una vez que ellos cumplan satisfactoriamente con los estudios y evaluaciones correspondientes previas a su aprobación inversional.

Sin embargo el mayor flujo inversional radica en los proyectos potenciales, cuya inversión sería creciente a lo largo de los años, con un fuerte impacto en largo plazo. Corresponde a 11 proyectos, principalmente en la gran minería privada, que incluye tanto megaproyectos que han sido diferidos como proyectos nuevos que recién inician sus primeras etapas de desarrollo. Por lo tanto, sus perfiles de inversión están sujetos a mayor incertidumbre.

No obstante lo anterior, no se detecta el ánimo de abandonar proyectos, sino más bien disponer de más tiempo para resolver las restricciones que pueden estar enfrentando.

4.2. Flujo de la inversión en oro, hierro y minerales industriales

Del mismo modo, en la tabla 9 se resume el desenvolvimiento anual de la inversión en los segmentos de la minería del oro, del hierro y de los minerales industriales:

Tabla 9: Distribución anual de la inversión en oro, hierro y min. industriales según condición (MMUS\$)

Oro / hierro / minerales industriales y condición	Anterior a 2014	2014	2015	2016	2017	2018	Subtotal 2014 -2018	Posterior 2019 - 2023	TOTAL	% de su Inversión
TOTAL	6.306	1.470	2.325	1.967	2.183	1.807	9.753	8.169	24.229	100,0%
del cual:										
Base	1.604	792	378	203	183	163	1.720	165	3.489	20,1%
Probable	2.913	250	1.110	400	0	0	1.760	0	4.673	26,9%
Posible	1.148	279	642	1.004	1.240	254	3.419	0	4.567	26,3%
Potencial	642	149	195	360	760	1.390	2.854	8.004	11.500	66,2%
ORO	3.808	499	1.537	1.194	950	1.390	5.570	8.004	17.382	100,0%
del cual:										
Base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Probable	2.913	250	1.110	400	0	0	1.760	0	4.673	26,9%
Posible	253	100	232	434	190	0	956	0	1.209	7,0%
Potencial	642	149	195	360	760	1.390	2.854	8.004	11.500	66,2%
HIERRO	1.963	507	305	440	1.050	254	2.556	0	4.519	100,0%
del cual:										
Base	1.098	368	75	0	0	0	443	0	1.541	34,1%
Probable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Posible	865	139	230	440	1.050	254	2.113	0	2.978	65,9%
MINERALES INDUSTRIALES	536	464	483	333	183	163	1.627	165	2.328	100,0%
del cual:										
Base	506	424	303	203	183	163	1.277	165	1.948	83,7%
Probable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Posible	30	40	180	130	0	0	350	0	380	16,3%

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



Para la minería del oro se prevé una cuantiosa inversión en 10 proyectos por 17,4 mil millones de dólares. Sin embargo, la mayor parte de ellos están en condición potencial, pues están sujetos a diversas condicionantes que aumentan su incertidumbre ya señalada en el punto 2.3 donde se comenta el impacto de la inversión en la región de Atacama. Por ello se estima una inversión promedio anual de 1,1 mil millones de dólares en el quinquenio, quedando un remanente de 8 mil millones de dólares a invertir en el largo plazo.

El gran impacto en la minería del hierro lo constituye el proyecto Dominga, de gran escala tanto por la producción de hierro como de cobre y el cual debiera iniciar sus operaciones dentro del quinquenio en análisis.

Para los minerales industriales no se registra variaciones relevantes.



5. Estimación de la capacidad de producción de cobre en Chile al año 2025

En este capítulo se estima la capacidad máxima de producción chilena de cobre⁸ que podría alcanzarse al año 2025, considerando los perfiles de producción de las operaciones actuales y el aporte que se irá agregando a medida que los proyectos cupríferos se vayan poniendo en marcha.

5.1. Capacidad máxima de producción de cobre mina en Chile

El potencial máximo productivo de cobre mina en Chile se resume en la Tabla 10, donde se indica la información anualizada del 2014 al 2025, desglosada en operaciones y proyectos según su condicionalidad, como indicador del grado de certeza de esta información. Se incluye la producción real en el año 2013, a modo de referencia y comparación. Adicionalmente se indica el porcentaje de variación anual de la capacidad máxima de producción total. Cabe señalar que la presente estimación incluye la capacidad de coproducción de cobre proveniente de los proyectos de oro y de hierro.

Considerando un horizonte hasta el año 2025, Chile tiene un potencial de alcanzar una capacidad de producción cuprífera de 8,5 millones de toneladas de cobre, un 47,8% sobre a la producción registrada el año 2013, si todos los proyectos previstos se materializan según sus cronogramas.

Esta proyección considera la declinación natural de la producción de las operaciones vigente en 2,1 millones de toneladas, por lo que el mayor aporte corresponde al impacto de la inversión en los proyectos. Sin embargo ellos se encuentran en diversos grados de avance, pues sus perfiles productivos están en diferentes condiciones, desde aquellos que están ya en ejecución (base) a los que sólo tienen estudios iniciales y su aporte potencial es aún incierto.

Tabla 10: Capacidad estimada de producción de cobre mina en Chile al año 2025 (Miles de ton. de Cu fino)

CONDICIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Base/ Operaciones	5.776	5.892	5.752	5.506	5.302	4.894	4.711	4.411	4.117	3.923	3.749	3.661	3.670
Base/ Proyectos	0	56	468	685	866	902	944	1.000	1.018	1.091	1.164	1.218	1.274
Probable/ Proyectos	0	0	9	53	109	193	205	205	193	184	148	146	104
Posible/ Proyectos Cu	0	0	0	0	38	327	470	498	590	750	943	1.284	1.345
Posible/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	9	17	126	181	227	230	232	222
Potencial/ Proyectos Cu	0	0	0	0	0	102	345	557	959	1.453	1.762	1.791	1.770
Potencial/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	0	0	0	83	124	166	152	152
TOTAL	5.776	5.948	6.229	6.244	6.314	6.428	6.691	6.796	7.141	7.752	8.163	8.485	8.538
Variación anual		3,0%	4,7%	0,2%	1,1%	1,8%	4,1%	1,6%	5,1%	8,6%	5,3%	3,9%	0,6%

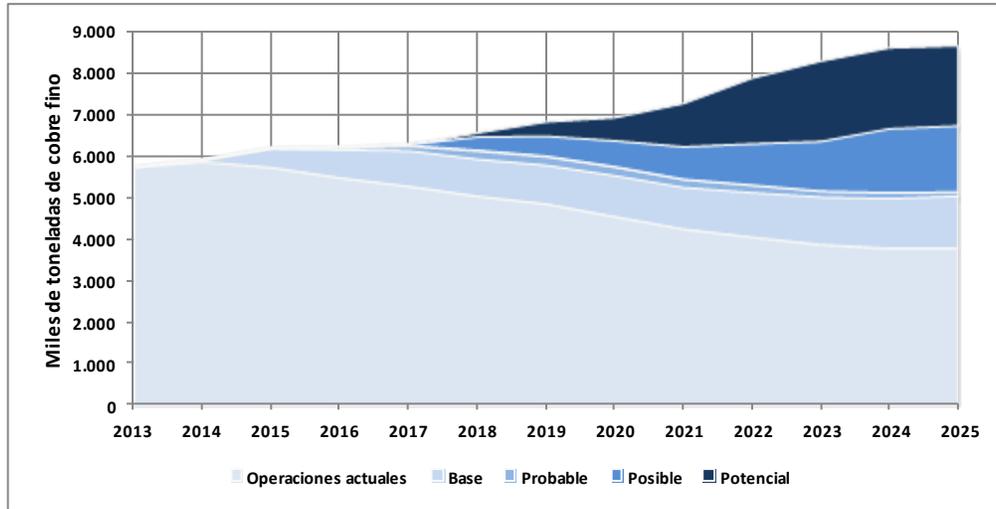
Fuente: Elaborado por Cochilco

⁸ La capacidad de producción de cobre mina corresponde a la producción de cobre en concentrados y en cátodos SxEw. El criterio metodológico empleado para la estimación está señalado en el punto 2.6



El siguiente gráfico, muestra como evolucionaría la producción de cobre y la creciente importancia del aporte de los proyectos, para incrementar la capacidad productiva nacional.

Figura 4: Capacidad máxima de producción de cobre mina según su condición



Fuente: Elaborado por Cochilco

El total estimado para la capacidad de producción de cobre mina se distribuye a su vez en las respectivas capacidades productivas de cobre en concentrados y en cátodos SxEw, lo que se muestra en las siguientes tablas 11 y 12.

Tabla 11: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en concentrados al 2025 (Miles de ton.)

CONDICIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Base/ Operaciones	3.843	4.034	3.998	3.809	3.688	3.414	3.395	3.304	3.058	2.890	2.758	2.717	2.755
Base/ Proyectos	0	53	424	621	795	832	865	921	940	1.013	1.087	1.141	1.198
Probable/ Proyectos	0	0	9	21	62	79	95	95	95	96	92	90	86
Posible/ Proyectos Cu	0	0	0	0	35	318	458	486	579	739	932	1.275	1.336
Posible/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	9	17	126	181	227	230	232	222
Potencial/ Proyectos Cu	0	0	0	0	0	78	325	537	939	1.434	1.743	1.772	1.751
Potencial/ Proy. Coprod.	0	0	0	0	0	0	0	0	83	124	166	152	152
TOTAL	3.843	4.087	4.430	4.452	4.579	4.730	5.155	5.469	5.876	6.523	7.009	7.380	7.500
Variación anual		6,3%	8,4%	0,5%	2,9%	3,3%	9,0%	6,1%	7,4%	11,0%	7,4%	5,3%	1,6%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Tabla 12: Capacidad estimada de producción chilena de cobre fino en cátodos SxEw al 2025(Miles de ton.)

CONDICIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Base/ Operaciones	1.933	1.858	1.754	1.697	1.614	1.480	1.316	1.106	1.059	1.033	991	944	915
Base/ Proyectos	0	4	44	64	71	71	79	79	78	78	78	77	77
Probable/ Proyectos	0	0	0	31	47	114	110	110	98	88	56	56	18
Posible/ Proyectos Cu	0	0	0	0	3	9	12	12	11	11	11	9	9
Potencial/ Proyectos Cu	0	0	0	0	0	24	20	20	20	19	19	19	19
TOTAL	1.933	1.862	1.798	1.792	1.735	1.698	1.537	1.327	1.266	1.229	1.154	1.105	1.038
Variación anual		-3,7%	-3,4%	-0,3%	-3,2%	-2,1%	-9,5%	-13,6%	-4,6%	-2,9%	-6,1%	-4,2%	-6,1%

Fuente: Elaborado en COCHILCO

De la observación de ambas tablas se desprende una tendencia contrapuesta. Mientras la capacidad de producción en concentrados se incrementaría en 3,66 millones de toneladas, un



95,1% respecto al 2013, la de cátodos SxEw disminuiría en 0,89 millones de toneladas, registrando una baja del 46,3% respecto al mismo año. Entonces, el efecto neto sería de 2,76 millones de toneladas adicionales a lo producido el 2013 (+47,8%).

5.1.1. Análisis de la producción hidrometalúrgica

La línea hidrometalúrgica de producción de cátodos SxEw ya muestra signos de declinación desde el máximo de 2,12 millones de toneladas alcanzado el año 2009. Ella se mantendría hasta el año 2018 con un decrecimiento anual de -2,6%, disminuyendo en 5 años unas 235 mil toneladas. Luego se iniciaría una brusca caída en torno a -6,8% anual con una nueva baja de la producción de 660 mil toneladas en los siguientes 7 años, retrocediendo a un nivel de 1,04 millones de toneladas al año 2025.

Esto es consecuencia de 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 y de los pocos proyectos hidrometalúrgicos, que no logran compensar el natural agotamiento de las capas superficiales que contienen óxidos y sulfuros lixiviables.

Para algunas operaciones hidrometalúrgicas próximas a terminar, se contemplan esfuerzos de las compañías por alargar su vida útil (Michilla, Mantoverde, Collahuasi y Cerro Colorado), pero ninguna de ellas estaría operativa al 2025.

Esta declinación operacional tiene un efecto directo en una menor demanda de ácido sulfúrico, que lleva a prever un cambio en el mercado chileno del ácido sulfúrico desde su condición de déficit estructural a una incipiente condición de excedente hacia el año 2020.

Otro impacto es la salida de operación de varias plantas de extracción por solvente y de electroobtención, sin uso alternativo.

5.1.2. Análisis de la producción de concentrados

La cartera de proyectos demuestra que el interés se ha volcado en incrementar la capacidad de producción de cobre en concentrados, incrementando la capacidad en 4,75 millones de toneladas de cobre fino al año 2025. Con ello se superaría la declinación prevista en las actuales operaciones las cuales, sin sus proyectos de desarrollo, bajarían su producción en un millón de toneladas de cobre fino respecto al 2013, con lo que su participación sería sólo del 36,7% de la capacidad en el año 2025.

No obstante lo significativo que resulta para el país el gran incremento de su capacidad productiva de concentrados, es preciso señalar otros dos aspectos que tienen relación con situaciones de política minera en general: el aumento de la oferta exportable de concentrados y el aumento estructural de costos en la minería chilena:



a) Impacto en la oferta exportable de concentrados desde Chile

El año 2013 se exportó 2,53 millones de toneladas de cobre en concentrados, equivalente al 66,4% de la producción, el resto debe entenderse como consumido en las fundiciones chilenas. Aunque la producción de las fundiciones alcanzó a 1,36 millones de toneladas de cobre fino, años anteriores, se logró alcanzar niveles en torno a 1,55 millones de toneladas de cobre fino, lo que significa una capacidad de tratar el equivalente a 1,6 millones de toneladas de cobre fino contenido en los concentrados de alimentación.

Dado que no se consideran proyectos de ampliación de capacidades en las fundiciones nacionales, salvo los ajustes operacionales requeridos para dar cumplimiento a las normas de emisión de gases (SO₂ y otros), se puede suponer que Chile fundirá hasta la capacidad máxima demostrada actualmente.

Hacia el año 2025, el potencial máximo de producción de cobre en concentrados alcanzaría a 7,5 millones de toneladas, lo que implica que el potencial exportable de concentrados sería de 5,9 millones de toneladas, es decir el 78,7% del total de la producción chilena de concentrados.

Ello, probablemente, podría afectar la posición de los exportadores en sus negociaciones de los cargos de tratamiento y refinación, afectando a fin de cuentas el líquido de retorno y las utilidades tributables de las empresas.

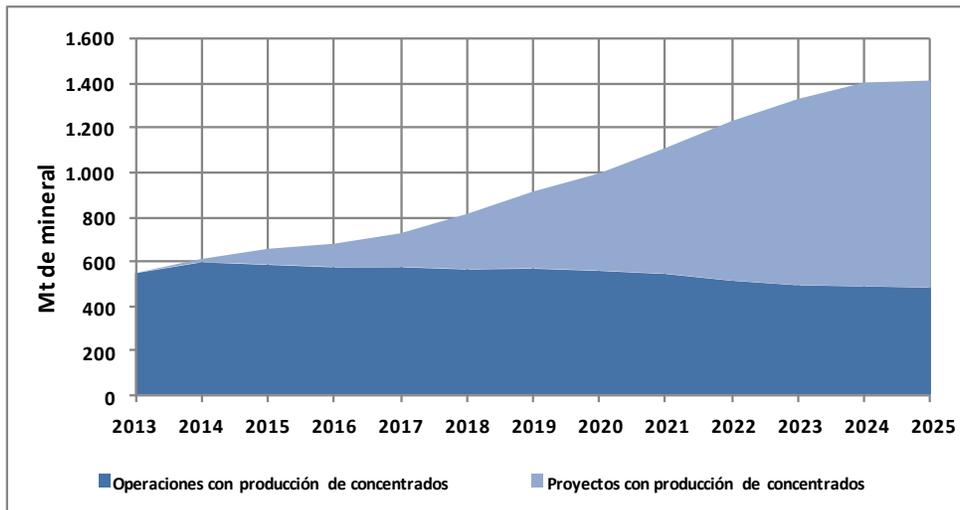
b) Aumento estructural de los costos

A la reconocida la declinación natural de los parámetros mineros de las operaciones vigentes se suma la realidad que los nuevos proyectos se iniciarán ya con leyes menores que la mayoría de las operaciones actuales, lo que implica que sus capacidades de extracción de mina y de sus plantas de concentración requieran ser de gran tamaño.

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.



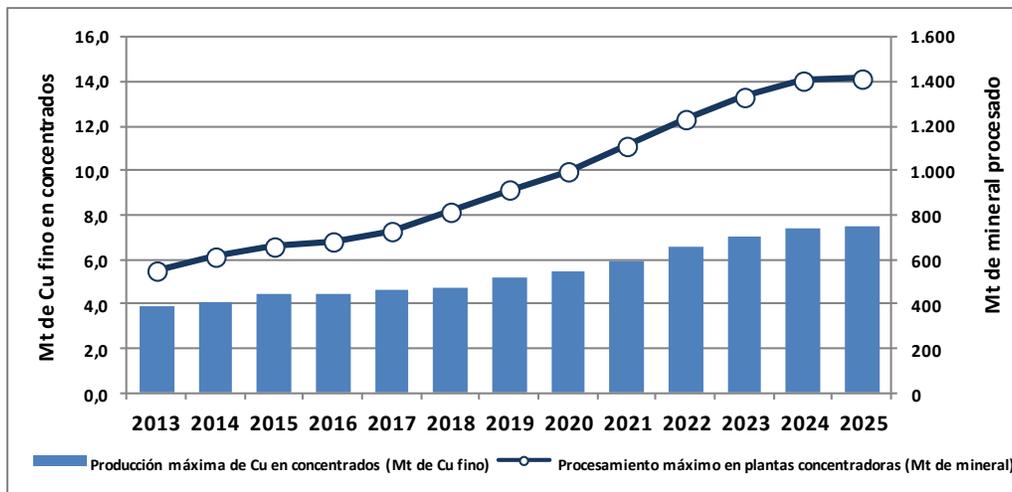
Figura 5: Capacidad de tratamiento en plantas concentradoras de cobre al 2025



Fuente: Elaborado en COCHILCO

Complementariamente es de interés apreciar la relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido, la cual muestra una tendencia desfavorable en el período 2013 – 2025. Frente a una tasa anual de crecimiento del 5,7% en cobre fino obtenible, la tasa de crecimiento del tratamiento de mineral sería de 8% anual, desde 548,8 millones de toneladas de mineral tratados el 2013 hasta una estimación de 1.389,4 millones de toneladas de mineral a tratar el 2025. Ello se aprecia en el siguiente gráfico.

Figura 6: Relación entre mineral tratado y cobre fino contenido en el concentrado producido



Fuente: Elaborado en COCHILCO

La consecuencia directa de esta situación estructural se refleja en mayor cantidad de material a extraer, transportar y procesar, lo que implica mayores costos de capital de inversión y de operación por una mayor intensidad de consumo de energía por unidad de cobre recuperado y más consumo de agua y de otros insumos dependientes más del volumen de material a tratar, que del cobre contenido.



Adicionalmente, varios de los proyectos de concentrados están considerando el empleo de agua de mar, con o sin desalación, más el sistema de impulsión hasta el lugar de las operaciones. Por este concepto también se incrementan los costos de capital por las instalaciones requeridas y de operación, por la electricidad consumida.

5.2. Capacidad máxima de producción de cobre mina por regiones

Vista la visión panorámica de la estimación de la capacidad de producción chilena de cobre al año 2025, corresponde mostrar como ella se manifiesta en cada una de las regiones, donde el proceso inversional tiene un impacto económico, es decir 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.

Para ello, en las tablas siguientes se muestran las estimaciones de capacidad máxima de producción de cobre mina correspondiente a cada región productora⁹, desglosándolas para los respectivos perfiles de producción máxima de concentrados y de cátodos SxEw.

Tabla 13: Capacidad máxima productiva regional de cobre mina en Chile al 2025 (Miles de ton. Cu fino)

REGIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
XV. Arica y Parinacota	0	4	6	8	8	8	16	16	16	16	15	15	14
Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyectos	0	4	6	8	8	8	16	16	16	16	15	15	14
I. Tarapacá	515	500	465	467	457	448	533	574	621	754	808	859	850
Operaciones	515	500	465	467	457	448	420	403	394	394	384	384	375
Proyectos	0	0	0	0	0	0	114	170	227	361	424	475	476
II. Antofagasta	3.107	3.240	3.561	3.479	3.510	3.626	3.631	3.572	3.659	3.815	3.889	3.836	3.791
Operaciones	3.107	3.187	3.099	2.776	2.631	2.496	2.367	2.112	1.902	1.765	1.699	1.623	1.628
Proyectos	0	53	462	703	879	1.130	1.263	1.459	1.756	2.050	2.190	2.213	2.163
III. Atacama	557	620	619	681	740	724	838	951	1.184	1.384	1.515	1.429	1.405
Operaciones	557	620	619	681	691	481	477	474	451	447	426	405	393
Proyectos	0	0	0	0	49	243	361	477	732	937	1.088	1.024	1.011
IV. Coquimbo	423	414	410	417	434	475	498	510	505	603	650	711	694
Operaciones	423	414	410	417	412	412	408	408	404	404	399	400	395
Proyectos	0	0	0	0	22	62	90	102	101	200	250	312	299
V. Valparaíso	288	283	278	284	273	256	258	268	255	261	358	658	750
Operaciones	288	283	278	284	273	256	258	268	255	261	270	283	319
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	375	431
XIII. Metropolitana	416	459	454	453	448	447	441	440	435	435	431	429	425
Operaciones	416	459	454	453	448	447	441	440	435	435	431	429	425
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI. O'Higgins	470	430	435	454	444	443	475	465	468	483	499	548	608
Operaciones	470	430	427	428	390	352	340	305	275	218	140	137	134
Proyectos	0	0	9	26	54	91	135	160	192	266	359	411	474
TOTAL	5.776	5.948	6.229	6.244	6.314	6.428	6.691	6.796	7.141	7.752	8.163	8.485	8.538
Operaciones	5.776	5.892	5.752	5.506	5.302	4.894	4.711	4.411	4.117	3.923	3.749	3.661	3.670
Proyectos	0	56	477	738	1.012	1.534	1.980	2.386	3.025	3.829	4.414	4.824	4.868

Fuente: Elaborado en COCHILCO

⁹ Las cifras regionales no consideran la distribución por condicionalidad, aunque puede extenderse lo señalado a nivel nacional como representativo de las regiones considerando el tipo de minería que allí predomina.

Tabla 14: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en concentrados al 2025 (Miles de ton.)

REGIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
XV. Arica y Parinacota	0												
Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I. Tarapacá	416	422	411	411	401	401	505	561	608	742	795	846	838
Operaciones	416	422	411	411	401	401	391	391	381	381	372	372	362
Proyectos	0	0	0	0	0	0	114	170	227	361	424	475	476
II. Antofagasta	1.444	1.612	1.972	1.906	2.013	2.144	2.294	2.424	2.565	2.762	2.899	2.879	2.898
Operaciones	1.444	1.559	1.548	1.289	1.243	1.214	1.223	1.157	989	881	847	803	835
Proyectos	0	53	424	616	770	929	1.071	1.267	1.576	1.881	2.052	2.076	2.063
III. Atacama	429	514	517	573	615	614	734	850	1.089	1.285	1.427	1.354	1.332
Operaciones	429	514	517	573	566	375	378	378	361	353	343	335	325
Proyectos	0	0	0	0	49	238	356	472	728	932	1.084	1.019	1.007
IV. Coquimbo	419	409	405	412	426	465	487	499	494	593	639	702	685
Operaciones	419	409	405	412	408	408	404	404	399	399	395	395	391
Proyectos	0	0	0	0	19	57	84	96	95	194	244	307	293
V. Valparaíso	287	283	278	284	273	256	258	268	255	261	358	658	750
Operaciones	287	283	278	284	273	256	258	268	255	261	270	283	319
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	375	431
XIII. Metropolitana	378	419	414	414	409	409	404	404	399	399	394	394	390
Operaciones	378	419	414	414	409	409	404	404	399	399	394	394	390
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI. O'Higgins	469	428	433	452	442	441	473	463	466	481	497	546	606
Operaciones	469	428	425	426	388	350	338	303	273	216	138	135	132
Proyectos	0	0	9	26	54	91	135	160	192	266	359	411	474
TOTAL	3.843	4.087	4.430	4.452	4.579	4.730	5.155	5.469	5.876	6.523	7.009	7.380	7.500
Operaciones	3.843	4.034	3.998	3.809	3.688	3.414	3.395	3.304	3.058	2.890	2.758	2.717	2.755
Proyectos	0	53	433	643	891	1.316	1.759	2.165	2.818	3.633	4.251	4.662	4.745

Fuente: Elaborado en COCHILCO

Tabla 15: Capacidad máxima productiva regional de cobre fino en cátodos SxEw al 2025 (Miles de ton.)

REGIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
XV. Arica y Parinacota	0	4	6	8	8	8	16	16	16	16	15	15	14
Operaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyectos	0	4	6	8	8	8	16	16	16	16	15	15	14
I. Tarapacá	99	78	54	56	56	47	29	13	13	13	13	13	13
Operaciones	99	78	54	56	56	47	29	13	13	13	13	13	13
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II. Antofagasta	1.663	1.628	1.589	1.574	1.497	1.483	1.337	1.148	1.094	1.053	990	957	893
Operaciones	1.663	1.628	1.551	1.487	1.388	1.282	1.144	955	913	884	852	820	793
Proyectos	0	0	38	87	109	201	193	193	180	170	138	138	100
III. Atacama	127	105	102	108	125	110	104	101	95	99	88	75	73
Operaciones	127	105	102	108	125	106	99	96	91	94	84	70	68
Proyectos	0	0	0	0	0	4	5	5	4	4	4	4	4
IV. Coquimbo	4	5	5	5	8	9	11	11	11	10	10	9	9
Operaciones	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Proyectos	0	0	0	0	3	5	7	7	6	6	6	5	5
V. Valparaíso	1	0											
Operaciones	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XIII. Metropolitana	38	40	40	40	39	38	37	36	36	36	36	35	35
Operaciones	38	40	40	40	39	38	37	36	36	36	36	35	35
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI. O'Higgins	1	2											
Operaciones	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.933	1.862	1.798	1.792	1.735	1.698	1.537	1.327	1.266	1.229	1.154	1.105	1.038
Operaciones	1.933	1.858	1.754	1.697	1.614	1.480	1.316	1.106	1.059	1.033	991	944	915
Proyectos	0	4	44	95	121	218	221	221	207	196	163	162	123

Fuente: Elaborado en COCHILCO



Antofagasta, mantiene su liderazgo de producción cuprífera, explicando el 44,4% de la producción máxima esperada al año 2025. En el período se registrará la duplicación de su producción de cobre en concentrados, pero sólo acreditará un incremento neto del 22%, afectada por la pérdida prevista de 773 mil toneladas de cátodos SxEw, equivalente a -46,3% de lo producido el 2013.

Atacama seguiría como la segunda región cuprífera, con un alto crecimiento productivo, principalmente por sus nuevos proyectos de concentrados de cobre, más el aporte de la coproducción de los proyectos en la minería del oro y del hierro, lo que la llevaría a disponer de una capacidad de 1,4 millones de toneladas de cobre fino, frente a la actual de 0,56 millones de toneladas. Sin, embargo esta región está afectada por coyunturas que están afectando el desarrollo de sus proyectos y varios de ellos están aún en condición de posible y potencial, es decir con menor nivel de certeza de su información.

Tarapacá, la tercera en importancia, basa su desarrollo productivo en la potencial expansión de Collahuasi, que de no realizarse en el período, la región vería disminuida drásticamente su capacidad cuprífera.

Valparaíso tiene la opción de alcanzar el cuarto lugar, si se materializa en el período la ampliación de Andina, con lo que alzaría su nivel de producción desde 288 mil toneladas de cobre fino a 750 mil toneladas, acreditando un aumento del 161,3%, el mayor incremento regional en el período.

Coquimbo se mantendría en el quinto lugar, con una situación similar a Tarapacá pues depende del potencial proyecto de ampliación de Los Pelambres.

Por su parte, la región de O'Higgins retrocedería al sexto lugar, a pesar del incremento de producción previsto con la materialización del "Nuevo Nivel Mina" en El Teniente.

La región Metropolitana, con una producción estable por falta de nuevos proyectos, bajaría al séptimo lugar.

Finalmente la región de Arica y Parinacota merece una mención especial al iniciar este año su primera operación cuprífera a mediana escala, en la planta Camarones.

5.3. Estimación global de la capacidad de producción de otros minerales

A diferencia de la información detallada del cobre, la estimación del aporte a las capacidades máximas de producción de sustancias minerales tales como oro, plata, molibdeno, hierro y minerales industriales, se hará globalmente al año 2025.

Para el oro, el molibdeno y el hierro se muestra 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 2025. En el caso de la plata, por ser un coproducto que depende de la actividad de la minería del oro, solo se mostrará 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 los minerales industriales solo se señalarán los aportes de cada proyecto considerado en esta cartera.



5.3.1 Capacidad de producción de oro y plata

El resumen de los aportes de los proyectos de la cartera a la capacidad máxima de producción de oro y plata, respectivamente, se observa en la Tabla 16.

Tabla 16: Aportes a la capacidad máxima de producción de oro y plata según proyecto

Proyecto	Controlador	Puesta en marcha	Producción max.	
			Oro (Kg Au cont.)	Plata (ton Ag cont.)
Minería del Oro (producción primaria reposición)				
Jerónimo	Agua de la Falda S.A.	2016	4.665	---
La Coipa Fase 7	Compañía Minera Mantos de Oro	2017	6.220	---
Minería del Oro (producción primaria adicional)				
Nueva Esperanza - Arqueros	Laguna Resources Chile	2016	500	170
Pascua	Cía. Minera Nevada	2016	19.830	825
Caspiche Óxidos	Eton Chile	2017	4.600	---
Cerro Maricunga	Atacama Pacific Gold Chile	2017	9.269	---
Volcán	Andina Minerals Chile	2019	8.800	---
Lobo - Marte	Minera Santa Rosa	2019	10.890	---
Cerro Casale	Minera Casale	2020	34.133	s/i
El Morro	El Morro SCM	2021	11.000	---
Minería del Cobre (producción secundaria adicional)				
Sierra Gorda	Sierra Gorda SCM	2014	1.928	---
Planta Recuperadora de Metales	Planta Recuperadora de Metales SpA	2016	5.000	500
Santo Domingo	Minera Santo Domingo	2017	1.493	---
El Espino	El Espino S.A.	2017	780	---
Productora	Sociedad Minera El Águila Ltda.	2018	1.307	---
Diego de Almagro	Compañía Minera Sierra Norte S.A.	2018	713	---
Inca de Oro	Inca de Oro S.A.	2019	1.244	---
Encuentro Sulfuros (Distrito)	Minera Encuentro	2020	4.670	---
Total aporte a la producción			116.157	1.495

Fuente: Elaborado en 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 2025 la capacidad máxima de producción de este metal podría alcanzar a las 166,5 toneladas de oro contenido, un aumento del 225% sobre las 51,3 toneladas registradas el 2013.

Actualmente, la producción primaria de oro aporta a la capacidad máxima de producción del país de 31.021 kg de oro al año, mientras que la secundaria como coproducto del cobre aporta 19.851 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 128.000 kg y 38.000 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 1.495 tpa de plata a producción actual, que en 2013 alcanzó las 1.174 toneladas de plata, como coproducto de la minería del oro (995 tpa) y del cobre (500 tpa), cuando estén todas en operación hacia el año 2025.

5.3.2 Capacidad de producción de molibdeno

La producción de molibdeno del país es subproducto de la minería del cobre. En los últimos 10 años se recuperó entre 33 mil a 48 mil ton/año de Mo contenido en la molibdenita (MoS_2) y en el pasado año 2013 alcanzó a las 38.715 toneladas. Durante el presente año se puso en marcha el proyecto Caserones con una capacidad de recuperación máxima de 3 mil ton/año de Mo contenido.

Algunos proyectos de cobre de la cartera de inversiones también contemplan la recuperación de molibdeno:

- Proyectos nuevos que consideran recuperar molibdeno como coproducto de su futura producción de cobre en concentrados. Para este efecto se consideran los proyectos de Sierra Gorda, Actualización de Esperanza, Quebrada Blanca Fase II y Relincho.
- Iniciativas que buscan expandir o reponer la actual producción de concentrados, y por ende, permitirían mantener estable la producción actual de molibdeno y aportar nueva producción. Entre las iniciativas asociadas a este tipo de proyectos sólo se considerarán los proyectos estructurales de Codelco, ya que la poca disponibilidad de antecedentes asociados a los proyectos de Ampliación de Los Pelambres como de la gran expansión de Collahuasi, no permiten inferir la existencia de aportes a la producción.

La contribución total de dichos proyectos se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Capacidades máximas de producción de molibdeno según proyecto

Proyecto	Controlador	Puesta en marcha	Producción máxima (tpa)
Sierra Gorda	KGHM Internacional	2014	11.000
Valle Central Expansión	Minera Valle Central	2015	690
Actualización Esperanza	Minera Esperanza	2015	11.500
Sulfuros RT Fase II	Div. Radomiro Tomic	2018 - 2021	5.000
Nuevo Nivel Mina	Div. El Teniente	2018	2.000
Rajo Inca	Div. Salvador	2019	1.000
Chuquicamata Subterránea	Div. Chuquicamata	2019	10.000
Quebrada Blanca Fase II	Teck	2019	5.200
Relincho	Teck	2021	5.100
Nueva Andina Fase II	Div. Andina	2023	7.000
Total aporte - mantención producción			58.490

Fuente: Elaborado en Cochilco

En consecuencia, se estima que hacia el año 2025 la capacidad máxima de recuperación de molibdeno alcanzaría a 106 mil ton/año.

Cabe mencionar que la cartera de proyectos contempla el desarrollo de la “Planta de tratamiento de molibdeno” (Molyb, filial de Codelco), lo que permitiría a la estatal tratar su producción de concentrados de Mo y obtener productos comerciales de mayor valor agregado.

5.3.3 Capacidad de producción de hierro

El nivel de producción de la minería del hierro alcanzó a las 17,11 Mt de mineral de hierro el pasado año 2013, equivalente aproximadamente a 10,4 Mt de Fe fino contenido,¹⁰ registrándose una pequeña disminución con respecto a la producción del año anterior (17,33 Mt de mineral de hierro y 10,5 Mt de Fe fino contenido al año 2012).

Los proyectos de hierro, más uno de cobre con coproducción de hierro, considerados en este informe, aportarían 22,8 Mt de mineral de hierro a este escenario futuro, aproximadamente 14,4 Mt de Fe fino contenido.

Dentro de los proyectos que aportan a la producción, es necesario destacar la incorporación del proyecto Dominga de Andes Iron, ubicado en la región de Coquimbo, como un nuevo actor relevante de la minería del hierro, solo algo menor que Cap Minería. Además este proyecto considera coproducir concentrados de cobre.

Asimismo, aún permanece activo el proyecto de cobre Santo Domingo (Capstone Mining) situado en Atacama, que contempla coproducción de hierro, el cual aportaría alrededor de 4,2 Mt de mineral de hierro de producción máxima, aproximadamente 2,5 Mt Fe fino contenido.

El resto de las iniciativas que vienen de años anteriores corresponden a CAP, Minera San Fierro y Santa Fe Mining en la producción directa de mineral de hierro¹¹ como concentrado, granza o pellet feed.

El detalle del aporte estimado de los proyectos se muestra en la tabla 18.

Tabla 18: Estimación de nuevas capacidades de producción de hierro según proyecto

Proyecto	Controlador	Puesta en marcha	Producción máxima (ktpa)	
			Mineral Fe	Fino contenido
Minería del Hierro				
Cerro Negro Norte	CAP	2014	4.000	2.360
Romeral Fase V	CAP	2014	2.500	1.475
Oso Negro	Minera San Fierro	2015	1.091	600
Bellavista	Santa Fe Mining	2015	2.500	1.620
Dominga	Andes Iron	2018	11.000	7.370
Minería del Cobre				
Santo Domingo	Capstone Mining	2017	4.200	2.478
Total aporte de capacidad de producción de Fe			22.791	14.428

Fuente: Elaborado en Cochilco.

¹⁰ Los productos de hierro tienen un contenido de Fe entre 58% a 65%.

¹¹ La producción directa en el país es a través de concentrados de hierro, granza o *pellet feed*. En el caso de Dominga, vendría a aportar en la producción directa de *pellet feed*.

En resumen, gracias a la cartera de proyectos con producción directa de hierro, o coproducción asociada, la producción máxima del país al 2025 se situaría en torno a las 48,4 Mt de mineral de hierro, lo que significa un crecimiento de un 183%.

5.3.4 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), no antes del año 2016.



6. Comparación de las carteras de proyectos 2014 y 2013

La cartera de proyectos de inversión en la minería chilena actualizada a julio de 2014 contempla 53 iniciativas, frente a las 49 incluidas en la cartera de proyectos informada a Julio 2013,^{12, 13} pero con una menor inversión estimada de 7.705 millones de dólares.

Como para el presente informe se incorporó un cuarto grado en la condición de los proyectos, potencial, con el objeto de recoger más apropiadamente el nivel de incertidumbre que afecta a algunos proyectos, se procedió a actualizar la condición de los proyectos de la cartera 2013 al nuevo criterio. En consecuencia, los cambios registrados en la condición de materialización, plazos y valor observado en la cartera 2014 respecto a la anterior corresponden principalmente a lo siguiente:

- a) El inicio de la puesta en marcha de 3 iniciativas consideradas en la cartera 2013, evaluadas en MMUS\$ 6.848, las cuales se excluyen de la nueva cartera.
- b) Dos proyectos retirados de la cartera por reestructuración de los objetivos de ambas iniciativas. El primero es Esperanza Sur (Ex Telégrafo), el cual fue añadido al plan minero de Esperanza con el fin de extender la vida útil del yacimiento en aproximadamente 30 años. El segundo caso es Caspiche, que fue eliminado debido a que la compañía optará por un desarrollo por etapas con el fin de ajustarse a su actual realidad inversional, redefiniendo un nuevo proyecto distinto al anterior.
- c) Se incorporan a la cartera nueve proyectos nuevos por un valor de MMUS\$ 8.962. De estos, siete corresponden a la minería del cobre, que incluye un nuevo tipo de proyectos en este segmento de la minería: “Plantas metalúrgicas”, con dos iniciativas. Los dos restantes corresponden a la minería del oro (redefinición de Caspiche, ahora Caspiche Óxidos) y a la minería del hierro (Dominga).
- d) Existen 13 proyectos que no sufren modificación alguna con respecto a lo catastrado en 2013, evaluados en MMUS\$ 11.969.
- e) Para cinco proyectos se anunciaron modificaciones en el monto de su inversión: Cerro Negro Norte de CAP, que aumenta en MMUS\$ 320 su inversión; Santo Domingo de Capstone Mining, que ajusta su inversión a la baja en MMUS\$ 100; y Sulfuros RT Fase II de Codelco, que ajusta su presupuesto inversional en menos MMUS\$ 204., más otras dos líneas de inversión de Codelco en diversos proyectos de información y desarrollo que acusaron una disminución de MMUS\$ 1.602 en su monto global. Cabe destacar que para estas iniciativas no se ven afectados sus plazos ni condiciones de materialización.

¹² Considerando “Otros proyectos de desarrollo” y “Proyectos de información” de Codelco en ambas carteras.

¹³ Ver “INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA, Catastro de Proyectos 2013 – 2021” (DE 08/2013)



- f) Cuatro iniciativas muestran modificaciones en su condición de materialización. Cambio positivo es el caso del proyecto Valle Central Expansión que logra la aprobación de sus permisos ambientales (Probable a Base). A su vez, se observan modificaciones negativas para proyectos como Pascua (Base a Probable), Quebrada Blanca Hipógeno (Posible a Potencial) y Cerro Casale (Posible a Potencial). Cabe destacar que estos casos negativos son debido a suspensiones del avance de los proyectos, debido a causas internas o externas de las compañías involucradas¹⁴.
- g) Asimismo, para siete proyectos las compañías han anunciado postergación de la fecha prevista de puesta en marcha entre uno y tres años, aunque sin cambiar su condición de materialización ni el monto de la inversión presupuestada, que asciende a MMUS\$ 16.810. Es esperable que durante este mayor plazo podrían surgir nuevos cambios en los proyectos.
- h) El impacto mayor se refleja en 15 proyectos con redefiniciones, tanto de plazo, monto y/o condición de materialización. Aunque ello no se tradujo en un incremento neto de valor significativo (MMUS\$ 133 menos), si conglomeran un grupo avaluado en un monto de MMUS\$ 38.667, equivalente a casi un 37% del total de la cartera. Las variaciones en el plazo oscilan entre -1 a +3 años.

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 explicitó en el capítulo metodológico (Ver punto 2.5).

Los proyectos que se encuentran en este caso son debidamente señalados en la tabla 19, donde además se consigna la nómina de proyectos de la cartera con las variaciones registradas respecto al año anterior.

¹⁴ Las causas externas 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, las causas internas 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.

Tabla 19: Cambios registrados en la cartera 2014 respecto a la cartera 2013

PROYECTOS	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2013	PUESTA EN MARCHA CARTERA 2014	REGIÓN	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2013	CONDICIÓN SEGÚN CARTERA 2014	INVERSIÓN CARTERA 2013 (MMUS\$)	INVERSIÓN CARTERA 2014 (MMUS\$)	DIF. INVERSIÓN 2014 - 2013 (MMUS\$)
3 PROYECTOS QUE ENTRARON EN OPERACIÓN						6.848	---	-6.848
MINA MINISTRO HALES	2013	2013	Antofagasta	BASE	BASE	3.435	---	-3.435
CASERONES	2013	2014	Atacama	BASE	BASE	3.000	---	-3.000
LOS COLORADOS EXPANSION	2014	2014	Atacama	BASE	BASE	413	---	-413
2 PROYECTOS QUE SALEN DE LA CARTERA POR REESTRUCTURACIÓN						8.100	---	-8.100
ESPERANZA SUR (Ex TELÉGRAFO)	2017	---	Antofagasta	POSIBLE	---	3.500	---	-3.500
CASPICHE	2017	---	Atacama	POSIBLE	---	4.600	---	-4.600
9 PROYECTOS NUEVOS QUE SE INCORPORAN A LA CARTERA 2014						---	8.962	8.962
PLANTA DE TRATAMIENTO DE MOUBDENIO	---	2015	Antofagasta	---	BASE	---	394	394
PLANTA RECUPERADORA DE METALES	---	2016	Antofagasta	---	BASE	---	96	96
MODIFICACIONES EL TESORO	---	2016	Antofagasta	---	PROBABLE	---	86	86
CANDELARIA 2030	---	2017	Atacama	---	PROBABLE	---	460	460
CERRO COLORADO CONTINUIDAD OPERACIONAL	---	2017	Tarapacá	---	PROBABLE	---	467	467
CASPICHE ÓXIDOS ^(e)	---	2017	Atacama	---	POSIBLE	---	344	344
DOMINGA	---	2018	Coquimbo	---	POSIBLE	---	2.888	2.888
AMPLIACIÓN MARGINAL LOS PELAMBRES	---	2018	Coquimbo	---	POSIBLE	---	1.190	1.190
RAJO INCA	---	2019	Atacama	---	POTENCIAL	---	3.036	3.036
13 PROYECTOS SIN MODIFICACIONES						11.969	11.969	---
PLANTA NITRATO POTASIO (NPT4) COYA SUR	2014	2014	Antofagasta	BASE	BASE	250	250	---
ESCONDIDA NUEVA PILA LIXIVIACIÓN ÓXIDOS	2014	2014	Antofagasta	BASE	BASE	721	721	---
PAMPA HERMOSA	2014	2014	Tarapacá	BASE	BASE	1.033	1.033	---
AMPLIAC. PAMPA BLANCA	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	665	665	---
BELLAVISTA	2015	2015	Atacama	BASE	BASE	143	143	---
ANTUCOYA	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	1.900	1.900	---
ESCONDIDA OGP I	2015	2015	Antofagasta	BASE	BASE	3.838	3.838	---
ENCUENTRO ÓXIDOS	2016	2016	Antofagasta	PROBABLE	PROBABLE	600	600	---
CERRO BLANCO	2016	2016	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	380	380	---
EL ESPINO	2017	2017	Coquimbo	POSIBLE	POSIBLE	624	624	---
CERRO MARICUNGA	2017	2017	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	515	515	---
TOVAKU	2018	2018	Antofagasta	POTENCIAL	POTENCIAL	600	600	---
PRODUCTORA	2018	2018	Atacama	POTENCIAL	POTENCIAL	700	700	---
5 PROYECTOS QUE SÓLO CAMBIAN DE VALOR						14.037	12.451	-1.586
OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	2013 - 2017	2014 - 2018	Varias	BASE	BASE	4.370	3.123	-1.247
PROYECTOS DE INFORMACIÓN	2013 - 2017	2014 - 2018	Varias	POSIBLE	POSIBLE	1.557	1.203	-354
CERRO NEGRO NORTE	2014	2014	Atacama	BASE	BASE	880	1.200	320
SANTO DOMINGO	2017	2017	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	1.800	1.700	-100
SULFUROS RT FASE II	2018	2018	Antofagasta	POSIBLE	POSIBLE	5.430	5.226	-204
4 PROYECTOS QUE SÓLO CAMBIAN DE CONDICIÓN						15.992	15.992	---
VALLE CENTRAL EXPANSIÓN	2015	2015	O'Higgins	PROBABLE	BASE	152	152	---
PASCUA ^(e)	2016	2016	Atacama	BASE	PROBABLE	4.250	4.250	---
QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	2019	2019	Tarapacá	POSIBLE	POTENCIAL	5.590	5.590	---
CERRO CASALE ^(e)	2020	2020	Atacama	POSIBLE	POTENCIAL	6.000	6.000	---
7 PROYECTOS QUE SOLO SUFREN RETRASO EN EL PLAZO						16.810	16.810	---
OSO NEGRO	2014	2015	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	90	90	---
DIEGO DE ALMAGRO	2015	2018	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	597	597	---
JERÓNIMO	2015	2016	Atacama	PROBABLE	PROBABLE	423	423	---
LOMAS BAYAS III SULFUROS ^(e)	2017	2018	Antofagasta	POTENCIAL	POTENCIAL	1.600	1.600	---
INCA DE ORO ^(e)	2017	2019	Atacama	POTENCIAL	POTENCIAL	600	600	---
COLLAHUASI EXPANSIÓN FASE III ^(e)	2019	2022	Tarapacá	POTENCIAL	POTENCIAL	6.500	6.500	---
AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES IV ^(e)	2021	2022	Coquimbo	POTENCIAL	POTENCIAL	7.000	7.000	---
15 PROYECTOS QUE SE REDEFINEN CAMBIANDO SU CONDICIÓN, VALOR Y/O PLAZOS						38.800	38.667	-133
ROMERAL FASE V	2014	2014	Coquimbo	POSIBLE	BASE	196	198	2
SIERRA GORDA	2015	2014	Antofagasta	BASE	BASE	3.900	4.240	340
ACTUALIZACIÓN ESPERANZA	2015	2015	Antofagasta	PROBABLE	BASE	550	630	80
NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	2015	2016	Atacama	POSIBLE	POSIBLE	300	150	-150
LA COIPA FASE 7 ^(e)	2015	2017	Atacama	PROBABLE	POSIBLE	200	200	---
NUEVO NIVEL MINA	2017	2018	O'Higgins	BASE	BASE	3.505	3.431	-74
LOBO - MARTE ^(e)	2017	2019	Atacama	POSIBLE	POTENCIAL	800	800	---
VOLCÁN ^(e)	2017	2019	Atacama	POSIBLE	POTENCIAL	800	800	---
CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA	2018	2019	Antofagasta	PROBABLE	POSIBLE	4.080	4.115	35
TRASPASO MINA-PLANTA	2018	2021	Valparaíso	BASE	BASE	1.420	1.417	-3
EL ABRA MILL PROJECT ^(e)	2018	2021	Antofagasta	POSIBLE	POTENCIAL	5.000	5.000	---
EL MORRO ^(e)	2018	2021	Atacama	PROBABLE	POTENCIAL	3.900	3.900	---
RELINCHO ^(e)	2019	2021	Atacama	POSIBLE	POTENCIAL	3.900	4.500	600
ENCUENTRO SULFUROS ^(e)	2020	2020	Antofagasta	POSIBLE	POTENCIAL	3.500	2.700	-800
NUEVA ANDINA FASE II	2021	2023	Valparaíso	POSIBLE	POSIBLE	6.749	6.586	-163
TOTAL CARTERA DE INVERSIONES MINERAS MMUS\$						112.556	104.851	-7.705

Fuente: Elaborado por COCHILCO, en base a antecedentes públicos de las compañías mineras.

7. Conclusiones

Chile dispone de una amplia y diversificada cartera de más de 50 proyectos con potencial de ser materializados en el curso de los próximos 10 años, que le permitiría mantener su liderazgo mundial en la producción de cobre e incrementar significativamente su producción de oro y plata, de hierro y de algunos minerales industriales.

El valor global de la cartera es de 104,8 mil millones de dólares. Sin embargo, más que la magnitud de la inversión requerida por la cartera de proyectos, en parte influida por la inflación mundial de costos de capital para proyectos mineros, lo relevante es la composición de la cartera en términos del número de iniciativas, quienes las impulsan, sus objetivos, donde se sitúan y los esfuerzos que se hacen por materializarlas. Del análisis de los antecedentes vertidos en el informe se puede concluir lo siguiente:

✓ **Sobre quiénes invierten**

Codelco presenta el programa de inversiones más significativo de la cartera minera actual, procurando consolidar su desarrollo sustentable a largo plazo, correspondiente con su condición de mayor productor mundial de cobre, principal empresa del Estado y pilar fundamental en que se basa la política minera chilena.

Solo algunas compañías privadas de la gran minería del cobre tienen planes de gran magnitud. Destaca Antofagasta Minerals, con sus desarrollos en Sierra Gorda (Antucoya y varios proyectos en el distrito Centinela) y el programa de ampliación gradual de Los Pelambres. A su vez BHP Billiton procura darle mayor perspectiva de largo plazo a Escondida y Cerro Colorado. Por su parte Teck aborda dos megaproyectos con un salto escalar de sus operaciones en Chile. Otras compañías presentan proyectos potenciales para más largo plazo.

En el ámbito de otras minerías, se encuentran inversiones de Barrick (oro), CAP (hierro) y SQM (minerales industriales).

Sin embargo, lo más resaltante es la concurrencia de 14 nuevas compañías que asumen por primera vez inversiones en la minería chilena de mediana y gran escala, reflejo de la vigencia del atractivo del país para la inversión minera.

La inversión estatal y privada chilena explica el 47,5% de la inversión, seguido por Canadá con el 25,8%, preferentemente en oro, y Japón, con el 7,5%, como aportes minoritarios a diversos proyectos. Se identifican inversionistas con origen en otros nueve países.



✓ **Sobre los propósitos de los proyectos**

Se distinguen tres objetivos básicos: la reposición, la expansión o el desarrollo de nuevos yacimientos.

El propósito de reponer capacidad productiva es muy relevante sólo para Codelco, por la condición de agotamiento en que se encuentran algunos de sus yacimientos, y menor para el resto de la minería. Se consideran 13 proyectos, con el 15,7% de la inversión global.

La expansión de las operaciones es significativa para las grandes compañías que operan en Chile, aunque algunas las contemplan a más largo plazo. Con ello procuran asegurar su competitividad a largo plazo. Con este propósito se impulsan 10 proyectos que explican el 28,5% de la inversión total.

El desarrollo de nuevos yacimientos justifica a 30 de las 53 iniciativas de la cartera, promovidas tanto por compañías que ya operan en Chile como 14 nuevas compañías. Estos nuevos proyectos cubren toda la diversidad de minerías consideradas. A estos proyectos se destinaría el 55,8% de la inversión total.

✓ **Sobre dónde se invierte**

Antofagasta permanece como el principal foco de atención de la minería cuprífera. A su vez Atacama es la zona exclusiva de inversión en la minería del oro, además de la significativa inversión en cobre e hierro y aloja un singular proyecto de titanio. Tarapacá tiene inversiones en el cobre y en el salitre. Por su parte, Coquimbo cuenta con inversión en cobre y un significativo proyecto de hierro con coproducción de cobre. Valparaíso y O'Higgins tienen solo inversión cuprífera, principalmente de Codelco.

✓ **Las incertidumbres de los proyectos**

Este gran proceso inversional es fruto de iniciativas independientes de cada una de las compañías impulsadas por sus legítimos propósitos individuales. La cantidad de proyectos que compiten por desarrollarse en un período corto, la diversidad de ellos, sus complejidades técnicas y sociales, las restricciones de oferta en algunos insumos esenciales, las condiciones del mercado internacional, entre otros, son factores, que inciden en la cronología de su desarrollo.

La observación de los proyectos según la condición en que se encuentran, permite apreciar que 17 proyectos ya se encuentran en ejecución, que significan el 22,3% de la inversión total. Es decir, queda aún por decidir el 77,7% del valor de la cartera, condicionada por mayor o menor grado de incertidumbre. Cabe señalar que solo 15 proyectos se consideran potenciales y estos explican el 47% del valor de la cartera. Por su magnitud y complejidad ellos requieren de la mayor atención para encauzar su futura materialización.

En el ámbito interno, los proyectos son más robustos cuando están alineados los objetivos corporativos con las capacidades propias de llevarlos a cabo. Sobre esta sólida base se puede enfrentar de mejor manera al entorno cuando este se muestra adverso. Esta condición deseable



podría no estar en la magnitud suficiente en algunos proyectos de la cartera lo que dificulta la consecución de su materialización.

Es así como varios proyectos han sido reestructurados, generalmente planteando un nuevo modelo de desarrollo de menor envergadura, sin perjuicio que más adelante se esté en condiciones de alcanzar dimensiones similares a las previstas inicialmente. En otros casos, los proyectos se han diferido sea para lograr mejores condiciones de financiamiento, para suscribir sus contratos razonables de suministros estratégicos y, en definitiva, para mejorar los indicadores de costos de capital requerido y de costos de operación, entre otras consideraciones.

Como cada proyecto es una iniciativa particular situada en un preciso punto geográfico, queda condicionado por su entorno natural, social y político. En Chile, el entorno general es evaluado internacionalmente como muy propicio para la minería según lo acreditan diversas publicaciones internacionales.

Sin embargo, la aprobación de proyectos de inversión en Chile se ha tornado más compleja por razones tanto regulatorias como la defensa de intereses particulares que en algunos casos desembocan en la judicialización de las aprobaciones requeridas. La minería no se ha visto exenta de esta tendencia.

En algunos casos, las compañías han optado por retirar el EIA de su tramitación, para reformularlo y hacer consistente al estudio de factibilidad. Ello ha llegado a influir en cambios relevantes en el proyecto, en aumentos de costos y/o el retraso en el desarrollo del proyecto afectado.

Dos proyectos¹⁵, con RCA aprobada, enfrentan procesos judiciales que les impiden avanzar en el desarrollo. Otro proyecto¹⁶ está suspendido, mientras no se concrete el otro proyecto del mismo propietario.

Otros elementos estratégicos para las operaciones, que inciden fuertemente en la evaluación económica de los proyectos, son el suministro eléctrico, la disponibilidad de agua y la dotación de personal competente. Estos elementos presentan un significativo grado de estrechez, lo que influye en la estimación de los futuros costos de operación. Si bien esto afecta transversalmente a todos los proyectos, es de mayor relevancia para los proyectos impulsados por compañías nuevas, que naturalmente carecen de la infraestructura de abastecimiento que ya poseen las compañías que operan en Chile. Este factor ha estado presente en las declaraciones de las compañías para explicar el menor avance de sus proyectos.

¹⁵ Pascua, proyecto de oro y plata de carácter binacional de propiedad de Barrick y El Morro, proyecto de oro y coproducción de cobre, de propiedad de Gold Corp.

¹⁶ Cerro Casale, proyecto de oro y coproducción de cobre, de propiedad de Barrick



✓ Sobre la inversión en Codelco

La cartera de proyectos considera para la corporación un plan de inversiones consistente en un conjunto de proyectos estructurales y otros complementarios, valorados en 28,1 mil millones de dólares, cuyo objetivo superior es hacerla sustentable en el largo plazo manteniendo el nivel global de producción corporativo, frente a un escenario alternativo sin desarrollo que asegura la pérdida de competitividad en pocos decenios más.

El destino de los fondos muestra la urgencia de su materialización. Es así como el 43% de su inversión tiene como primer propósito la reposición de su capacidad productiva, principalmente en sus emblemáticas divisiones Chuquibambilla y El Teniente, es decir mantener en el largo plazo un nivel de producción algo más que lo histórico.

El segundo propósito, es expandir sus operaciones actuales en Andina y en Salvador que requieren del 34,2% de la inversión prevista para Codelco, donde estas divisiones buscan incrementar su escala de producción para lograr niveles sustentables de competitividad, particularmente Salvador que, teniendo los mayores costos corporativos, ha estado cercana a la condición de cierre de faenas mineras.

El resto de la inversión corresponde principalmente al desarrollo de una nueva mina y planta concentradora en el lugar que hoy ocupa operación hidrometalúrgica en Radomiro Tomic, que reducirá drásticamente su producción a fines de esta década.

Sin embargo, su plan de inversiones no contempla proyectos en el área hidrometalúrgica que compensen el agotamiento de sus depósitos de recursos lixiviables, quedando solo Gaby como productor relevante de cátodos SxEw más otras plantas operando a escala muy reducida. Ello tendrá una repercusión en mercado del ácido sulfúrico, donde Codelco incrementará significativamente su oferta obligada, en la medida que va dejando de consumir.

En consecuencia, todo el esfuerzo inversional se orienta a la producción de concentrados, los que no tendrán cabida en su capacidad de fundición y refinación, pues ella que tampoco será ampliada, con lo que contribuirá al fuerte incremento de la oferta chilena de concentrados al mercado internacional, presumiéndose un impacto negativo en los cargos de tratamiento y refinación y, por ende, en los montos líquidos de retorno de las exportaciones de concentrados.

Adicionalmente, es preciso destacar que Codelco también participa indirectamente en importantes inversiones de otra naturaleza en proyectos considerados en la cartera de proyectos. En primer término, la corporación es socio en proyectos de desarrollo minero, en virtud de acuerdos amparados en la Ley 19.137 que la faculta para asociarse con terceros, entre los cuales se cuenta "El Abra Mill", "Inca de Oro", "Tovaku" y "Jerónimo", esta última en la minería del oro.

El segundo tipo de iniciativas se refieren a dos plantas metalúrgicas, una destinada a producir trióxido de molibdeno (Molyb Ltda., 100% Codelco) y otra a recuperar metales nobles desde los barros anódicos resultantes de la refinación electrolítica del cobre (Planta recuperadora de metales SpA, 34% Codelco), con lo que procura agregar valor nacional a dos de sus subproductos de la minería del cobre



✓ **Sobre el impacto en la producción minera**

A pesar de la gran inversión prevista en la minería del cobre el incremento neto de producción no será proporcional. Si todos los proyectos se materializan según el calendario actual, su máxima capacidad productiva de cobre mina (concentrados + cátodos SxEw) alcanzaría el año 2025 a 8,5 millones de toneladas, un 47,8% sobre la producción real del año 2013. Pero ella podría ser menor por efecto de la eventual postergación en la entrada en operación de algunos proyectos. Como esta situación no es determinable con los antecedentes disponibles, el informe entrega una orientación de perfiles de producción sobre la base de la condicionalidad de los proyectos, desde la condición base a potencial para indicar la mayor a menor certeza de la estimación.

El incremento productivo se basa en el aumento de capacidad de producción de concentrados de cobre, tanto a mediana como a gran escala, la que aumentaría en un 95% en el período, para alcanzar 7,5 millones de toneladas de cobre fino. Sin embargo, por el deterioro de la calidad del mineral a tratar, la producción de concentrados podría enfrentar mayores costos por concepto de energía, agua y otros.

En cambio la producción de cátodos SxEw, sufrirá una declinación que se agudizará a partir del año 2019, por la salida de producción de varias operaciones de lixiviación que finalmente no serán repuestas por agotamiento de los depósitos. Al año 2025 se habrá perdido la producción de 900 mil toneladas de cátodos SxEw respecto al 1,93 millones de toneladas producidos el año 2013. Ello implicará la inactividad de más del 40% de la capacidad instalada en plantas de extracción por solvente (Sx) y de electroobtención (Ew).

Asimismo, la producción de molibdeno asociada a la producción de cobre en concentrados podría incrementarse significativamente, alcanzando las 106.000 tpa de molibdeno fino hacia el 2025, contenido en concentrados, lo cuales en gran parte se transforman en productos comerciales de mayor valor (Óxido de Mo, FeMo, briquetas, etc).

Por su parte, el gran potencial de desarrollo de la minería del oro podría significar incrementar el nivel de producción de oro y plata. A ello contribuirá también el contenido de oro y plata en la mayor producción de concentrados de cobre. Si todos los proyectos de este segmento se materializan según el calendario actual, la producción de oro podría alcanzar el nivel de 166,5 toneladas de oro contenido y la producción de plata a 2.670 toneladas hacia el 2025, frente a los actuales niveles de 51,3 toneladas en oro y de 1.174 toneladas en plata.

La minería del hierro también gozará de un importante crecimiento, lo que le permitiría aumentar su capacidad de producción a 48 millones de toneladas de Fe contenido al 2025, un 183% respecto a la producción del año 2013.

Finalmente, es necesario reconocer que la importancia de la inversión en minería radica en la generación de una mayor capacidad productiva, motor para dinamizar la actividad económica de las regiones mineras en particular y del país en general, y sus productos finales que van al mercado internacional permiten lograr beneficios reales para la nación.



ANEXO 1: Catastro de proyectos mineros 2014 – 2023

(Según su puesta en marcha actualizada a julio de 2014)

Puesta en marcha	Proyectos	Operador	Sector	Región	Tipo de proyecto	Condición	Etapas de Desarrollo	Estado DIA/EIA	Inversión 07/2014 (MMUS\$)
2014 - 2018	Otros de desarrollo	Codelco Chile	Estatal - Cu	Varias	Reposición	Base	Ejecución	N/A	3.123
2014 - 2018	Proyectos de información	Codelco Chile	Estatal - Cu	Varias	Nuevo	Posible	Prefactibilidad	N/A	1.203
2014	Pampa Hermosa	SQM	Min. Ind.	Tarapacá	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	1.033
2014	Cerro Negro Norte	Minera del Pacífico	Hierro	Atacama	Expansión	Base	Ejecución	Aprobado	1.200
2014	Nueva Pila Lixiviación Óxidos	Minera Escondida	Gran Min - Cu	Antofagasta	Reposición	Base	Ejecución	Aprobado	721
2014	Planta Nitrato Potasio Coya Sur	SQM Nitrato	Min. Ind.	Antofagasta	Expansión	Base	Ejecución	Aprobado	250
2014	Romeral Fase V	Minera del Pacífico	Hierro	Coquimbo	Reposición	Base	Ejecución	Aprobado	198
2014	Sierra Gorda	Sierra Gorda	Gran Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	4.240
2015	Escondida OGP I	Minera Escondida	Gran Min - Cu	Antofagasta	Expansión	Base	Ejecución	Aprobado	3.838
2015	Antucoya	Minera Antucoya	Gran Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	1.900
2015	Planta tratamiento de molibdeno	Molyb Ltda.	Plantas Metalúrg.	Antofagasta	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	394
2015	Ampliac. Pampa Blanca	SQM Nitrato	Min. Ind.	Antofagasta	Expansión	Base	Ejecución	Aprobado	665
2015	Actualización Esperanza	Minera Centinela	Gran Min - Cu	Antofagasta	Expansión	Base	Ejecución	Aprobado	630
2015	Oso Negro	Minera San Fierro Chile	Hierro	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	90
2015	Valle Central Expansión	Minera Valle Central	Med Min - Cu	O'Higgins	Expansión	Base	Ejecución	Presentado	152
2015	Bellavista	Santa Fe Mining	Hierro	Atacama	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	143
2016	Nueva Esperanza - Arqueros	Laguna Resources	Oro	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Sin EIA	150
2016	Planta recuperadora de metales	Planta Recuperadora de Metales SPA	Plantas Metalúrg.	Antofagasta	Nuevo	Base	Ejecución	Aprobado	96
2016	Jerónimo	Agua de la falda	Oro	Atacama	Reposición	Probable	Factibilidad	Presentado	423
2016	Pascua	Minera Nevada	Oro	Atacama	Nuevo	Probable	Ejecución	Aprobado ⁽¹⁾	4.250
2016	Encuentro Óxidos	Minera Encuentro	Gran Min - Cu	Antofagasta	Reposición	Probable	Factibilidad	Aprobado	600
2016	Modificaciones El Tesoro	Minera Centinela	Gran Min - Cu	Antofagasta	Reposición	Probable	Factibilidad	Presentado	86
2016	Cerro Blanco	White Mountain Titanium	Min. Ind.	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	380
2017	La Coipa Fase 7	Kinross Chile	Oro	Atacama	Reposición	Posible	Factibilidad	Presentado	200
2017	Santo Domingo	Santo Domingo SCM	Gran Min - Cu	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	1.700
2017	Caspiche Óxidos	Eton Chile	Oro	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Sin EIA	344
2017	El Espino	Pucobre	Med Min - Cu	Coquimbo	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	624
2017	Cerro Colorado Continuidad Operaciona	Pampa Norte	Gran Min - Cu	Tarapacá	Reposición	Probable	Factibilidad	Presentado	467
2017	Candelaria 2030	Minera Candelaria	Gran Min - Cu	Atacama	Reposición	Probable	Factibilidad	Presentado	460
2017	Cerro Maricunga	Minera Atacama Pacific Gold	Oro	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Sin EIA	515
2018	Nuevo Nivel Mina	Codelco El Teniente	Estatal - Cu	O'Higgins	Reposición	Base	Ejecución	Aprobado	3.431
2018	Sulfuros RT Fase II	Codelco Radomiro Tomic	Estatal - Cu	Antofagasta	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	5.226
2018	Dominga	Andes Iron	Hierro	Coquimbo	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	2.888
2018	Diego De Almagro	Minera Sierra Norte	Med Min - Cu	Atacama	Nuevo	Posible	Factibilidad	Presentado	597
2018	Lomas Bayas III Sulfuros	Minera Xstrata Lomas Bayas	Gran Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	1.600
2018	Productora	Minera El Águila	Med Min - Cu	Atacama	Nuevo	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	700
2018	Ampliación Marginal Los Pelambres	Minera Los Pelambres	Gran Min - Cu	Coquimbo	Reposición	Posible	Factibilidad	Sin EIA	1.190
2018	Tovaku	Pucobre	Med Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	600
2019	Chuquicamata Subterránea	Codelco Chuquicamata	Estatal - Cu	Antofagasta	Reposición	Posible	Factibilidad	Aprobado	4.115
2019	Inca De Oro	Inca De Oro S.A.	Med Min - Cu	Atacama	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA	600
2019	Volcán	Andina Minerals Chile	Oro	Atacama	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA ⁽²⁾	800
2019	Rajo Inca	Codelco Salvador	Estatal - Cu	Atacama	Expansión	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	3.036
2019	Lobo - Marte	Kinross	Oro	Atacama	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Presentado	800
2019	Quebrada Blanca Hipógeno	Minera Teck Quebrada Blanca	Gran Min - Cu	Tarapacá	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA ⁽³⁾	5.590
2020	Cerro Casale	Minera Casale	Oro	Atacama	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Aprobado	6.000
2020	Encuentro Sulfuros	Minera Encuentro	Gran Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA	2.700
2021	El Abra Mill Project	Minera El Abra	Gran Min - Cu	Antofagasta	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA	5.000
2021	El Morro	Minera El Morro	Oro	Atacama	Nuevo	Potencial	Prefactibilidad	Aprobado ⁽⁴⁾	3.900
2021	Relincho	Minera Relincho Copper	Gran Min - Cu	Atacama	Nuevo	Potencial	Factibilidad	Sin EIA	4.500
2021	Traspaso Mina-Planta	Codelco Andina	Estatal - Cu	Valparaíso	Reposición	Base	Ejecución	N/A	1.417
2022	Collahuasi Expansión Fase III	Minera Doña Inés de Collahuasi	Gran Min - Cu	Tarapacá	Expansión	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	6.500
2022	Ampliación Los Pelambres IV	Minera Los Pelambres	Gran Min - Cu	Coquimbo	Expansión	Potencial	Prefactibilidad	Sin EIA	7.000
2023	Nueva Andina Fase II	Codelco Andina	Estatal - Cu	Valparaíso	Expansión	Posible	Factibilidad	Presentado	6.586
Total inversión catastro de proyectos mineros 2014 - 2023								MMUS\$	104.851

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

(1) Actualmente suspendido por disposición de la Superintendencia de Medio Ambiente;

(2) EIA ingresado en 2012 y desistido por la compañía en abril de 2014;

(3) EIA presentado a principios de 2012 y retirado en octubre del mismo año para perfeccionamiento del mismo, reingreso estimado en 2015;

(4) EIA revocado en 2012 pero aprobado en 2014 por la Corte de Apelaciones de Copiapó que consignó que la RCA del proyecto se realizó de acuerdo a la ley y respetando la normativa vigente, incluyendo el proceso de consulta indígena establecido por el Convenio 169 de la OIT. Se presentó recurso de apelación a la Corte Suprema.

ANEXO 2: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del cobre

1. Proyectos de Codelco

1.1. Proyectos Estructurales de CODELCO - www.codelco.cl

SULFUROS RADOMIRO TOMIC FASE II (División Radomiro Tomic)

El proyecto Radomiro Tomic Sulfuros corresponde a la opción de continuidad del desarrollo de la mina a rajo abierto de RT, cuya producción de óxidos decaerá fuertemente a partir del año 2018, a través de la explotación de sus reservas de sulfuros estimadas en 2.600 millones de toneladas, con una ley media de cobre de 0,47%.

Desde la perspectiva de la mina, este proyecto agrega nuevas fases de extracción que aprovechan el actual desarrollo de la mina Radomiro Tomic, generando un movimiento de material total entre 600.000 a 650.000 tpd, con una producción de mineral de 200.000 tpd.



En cuanto al procesamiento de mineral, el proyecto plantea la construcción y operación de una nueva concentradora con capacidad de 200.000 tpd, con lo que sería una de las plantas concentradora SAG más grandes del país. 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, y a partir de 2021, 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.

El año 2013 el proyecto cerró su ingeniería de factibilidad, modificando la forma de desarrollo del proyecto, considerando alcanzar las 200.000 tpd de procesamiento en dos etapas de 100.000 tpd cada una: la primera en 2018 y la segunda en 2021. Asimismo, se avanzó en el programa de compras de terrenos y servidumbres que se requieren para emplazar las futuras instalaciones.

En mayo de 2013 ingresó a evaluación el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y hacia fines de año estaba completando la primera Adenda para, posteriormente, obtener los permisos sectoriales. Actualmente, Codelco ya respondió la segunda Adenda del proyecto y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se encuentra realizando el proceso de consulta indígena en el marco del Convenio 169 de la OIT.



<u>Recursos</u>	: 3.617 Mt @ 0,46% Cu
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 200 Ktpd de mineral sulfurado, en dos etapas.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 5.226, incluyendo la infraestructura de desalación e impulsión de agua de mar, pero no incluye la planta de relaves espesados, a construir con posterioridad.
<u>Uso de agua de mar</u>	: Considera una planta desaladora con tecnología de osmosis inversa de 1.600 l/s, con una inversión estimada de US\$ 1.500 millones, incluidos en el total de inversión del proyecto.
<u>Mano de obra</u>	: 12.100 en la etapa de construcción y 2.200 en la etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

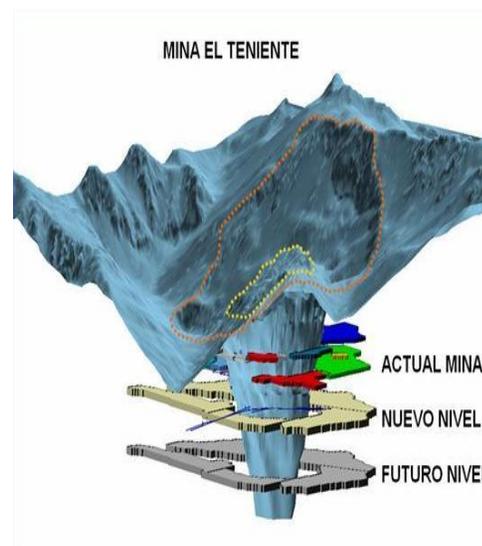
Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2018

Estado actual : En proceso de aprobación de RCA y permisos sectoriales, para fines de 2014. Inicio de construcción a principios de 2015, para terminar la etapa 1 del proyecto en 2018.

NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)

Este desarrollo ampliará la mina El Teniente hacia un sector más profundo del yacimiento, ubicado en la cota 1.880, es decir 100 m más bajo que el actual Teniente 8, 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.

Cabe destacar que el proyecto Nuevo Nivel Mina plantea un diseño de ingeniería orientado a mitigar los riesgos. Asimismo, reducirá de manera importante la exposición de las personas a situaciones riesgosas, ya que considera operaciones semiautomáticas comandadas desde salas de control ubicadas en el valle, a más de 50 kilómetros del área de trabajo.

Recursos : 3.732 Mt @ 0,86% Cu

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\$ 3.431

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : 3.500 trabajadores en etapa de construcción (6 años).

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2018

Estado actual : El proyecto ha registrado avances en la construcción de túneles principales, adits de ventilación, obras de desarrollo interior mina y movimiento masivo de tierra en superficie, como también en la carretera que unirá el sector de Maitenes con Confluencia. Se estima el inicio gradual de producción en el segundo semestre de 2018.

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.

Recursos : 1.728 Mt @ 0,80% Cu

Capacidad de tratamiento : Hasta 140 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 4.115

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : 3.767 en la etapa de construcción y un máximo de 4.837 en la etapa de operación, cuando la operación llegue a régimen.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Reposición	Factibilidad	EIA aprobado	2019

Estado actual : Ejecutando algunas obras tempranas. 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)

Este proyecto estructural de Codelco, consiste en la expansión de la capacidad de tratamiento de División Andina en 150 ktpd de mineral, pasando desde las 94 ktpd alcanzadas con el PDA Fase I a 244 ktpd nominales. Lo anterior se traduce, para los primeros 30 años de operación, en una producción adicional de 343 ktpa de cobre fino, lo que llevaría a la División Andina a producir alrededor de 600 ktpa de cobre fino y extenderá la vida útil de la División hasta el año 2085. La construcción de Expansión Andina tomará 6 años debido a su complejidad y la necesidad de construir un sistema de transporte de mineral a través de túneles en la alta montaña.

La expansión considera nuevas operaciones unitarias de chancado primario, transporte de mineral, chancado secundario y terciario, plantas de flotación colectiva, selectiva y de recuperación de molibdeno, así como una planta de filtros con almacenamiento de concentrados, para su posterior transporte y almacenamiento en Bahía de Quintero. Dentro de los equipos necesarios, este proyecto incluirá la utilización de tecnología HPGR (High Pressure Grinding Roll) en la etapa de chancado terciario, con la cual se espera lograr menores costos de operación, del orden de 20%, ahorro que se sustenta fuertemente en un menor consumo específico de energía, en torno al 25%.

Para estas operaciones, el proyecto considera trabajos en la región de Valparaíso, ampliación de la mina rajo e infraestructura minera, del sistema de transporte de mineral, nueva planta concentradora y almacenamiento de concentrado de cobre en la Bahía de Quintero, como en la



región Metropolitana, ampliación del tranque de relaves Ovejería (actualmente en operación), nueva canaleta para transporte de relaves, un sistema de recirculación de agua desde el tranque, líneas de transmisión eléctrica de 220 kV y 33 kV, un concentrado y una nueva planta de filtros en sector de Montenegro.

Recursos : 5.771 Mt @ 0,75% Cu

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

Inversión estimada : MMUS\$ 6.586

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Entre 12.800 y 18.000 trabajadores en la etapa de construcción y alrededor de 2.043 en promedio en la etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Expansión	Factibilidad	EIA presentado	2023

Estado actual : El estudio de factibilidad finalizado en 2013, modificó el cronograma del proyecto, definiendo la puesta en marcha para no antes del año 2023.

NUEVO TRASPASO RAJO - PLANTA / (División Andina)

El proyecto Nuevo Sistema de Chancado Primario, consiste en la construcción de una nueva línea de chancado, la que permitirá mantener la actual capacidad productiva de División Andina, que se encuentra en torno a las 92 mil toneladas de mineral por día, generando cerca de 240 mil toneladas al año de cobre fino, más una producción de molibdeno de 3,9 toneladas.

De acuerdo a la planificación minera y a su avance, los actuales piques de alimentación al chancador Don Luis se verán afectados por el crecimiento del rajo. Es por eso que División Andina requiere reponer dicha infraestructura que garantice su capacidad de procesamiento de mineral, instalando en un nuevo espacio donde se instale una nueva línea de chancado que permita el traspaso de minerales desde la mina hacia la planta.

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 y permitir el desarrollo de Nueva Andina Fase II.

Otra de las innovaciones más llamativas de este proyecto consiste en la instalación de un sistema de control de avalanchas que permitirá resguardar todas las instalaciones contempladas en el área y, por supuesto, al personal que allí labore.

Recursos : No aplica.



<u>Capacidad de tratamiento</u>	: No aplica.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 1.417
<u>Uso de agua de mar</u>	: No aplica.
<u>Mano de obra</u>	: Este proyecto no modifica la dotación de la División Andina.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	N/A	2021

Estado actual : Proyecto en etapa de ejecución inversional, iniciada a mediados de 2013. La construcción de las obras totales del proyecto demorará 8 años debido a que las condiciones climáticas impiden trabajar en superficie durante los meses de invierno, estando completamente operativo no antes del año 2021.

RAJO INCA/ (División Salvador)

El proyecto Rajo Inca consiste en un proyecto de continuidad operacional de las actuales instalaciones de la División El Salvador de CODELCO, mediante la explotación a rajo abierto de los recursos remanentes del yacimiento Indio Muerto. Este proyecto, además de extender la vida útil de Salvador por más de 30 años a partir del cierre de la mina subterránea, considera una ampliación de la actual capacidad de tratamiento de la División a partir del año 2022, alcanzando un régimen de 132 ktpd el año 2023.

El plan minero actual de la División Salvador contempla una explotación de recursos sulfurados del sector Inca mediante minería subterránea, el cual se verá interrumpido el año 2018 afectado por el inicio del pre-stripping del proyecto Rajo Inca. Asimismo, el sector denominado Campamento Antiguo agota sus reservas el año 2017.

El API de la prefactibilidad del proyecto Rajo Inca fue entregado para su revisión. Este estudio de prefactibilidad contempla flexibilizar en el diseño y la secuencia de extracción del proyecto Rajo Inca, a objeto de manejar mayor nivel de certeza en el tonelaje y ley alimentada a planta debido al alto porcentaje de mineral quebrado contemplado en la explotación y reevaluar la estrategia de desarrollo del negocio minero, analizando la entrada del Rajo Inca a menor escala para así adelantar su puesta en marcha.

Cabe destacar que la Corporación contempla analizar la factibilidad de procesar recursos marginales (proceso run of mine) con el objeto de utilizar los activos de SX-EW de Salvador durante el periodo de transición al Rajo Inca, proyecto que podría aportar, a partir del año 2017, recursos lixiviables de baja ley.

Recursos : 1.291 Mt @ 0,45% Cu.

Capacidad de tratamiento : 132 Ktpd.

Inversión estimada : MMUS\$ 3.036

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : No disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2019

Estado actual : Proyecto en etapa de prefactibilidad. Puesta en marcha estimada para no antes del año 2019.



2. Proyectos de la gran minería 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 635,8 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 a 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, eliminado la planta de ácido considerada en el proyecto inicial y aumentando la producción promedio para los primeros 10 años.

<u>Recursos</u>	: 1.208,5 Mt @ 0,30% Cu (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: Mineral de alta ley, hasta 96 ktpd; mineral ROM (<i>Run of Mine</i>), hasta 38 ktpd.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 1.900 (alrededor de MMUS\$1.025 invertidos a diciembre de 2013)
<u>Mano de obra</u>	: Entre 5.000 a 7.000 en etapa de construcción, y 1.400 en etapa de operación.
<u>Uso de agua de mar</u>	: Suministrada vía sistema de impulsión desde Esperanza.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual: Proyecto con construcción reactivada en junio de 2013 y para fines del mismo año los progresos generales (diseño, procura y construcción) eran de un 60% y la construcción física alcanzaba un 32% de avance. El proyecto se mantiene dentro del cronograma y del presupuesto, con fecha de puesta en marcha prevista para el primer semestre de 2015.

ACTUALIZACIÓN ESPERANZA (*Minera Centinela, ex Minera Esperanza*)

La mina 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 habrá aumentado 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. Además, la planta de molibdeno permitirá a la compañía producir alrededor de 2 ktpa de Mo durante la vida útil de la operación actual, incrementando sustancialmente la cadena de valor.

De estas dos iniciativas, la “Optimización del Proceso” es la más avanzada, estimándose que el aumento de rendimiento de la planta a 105 Ktpd esté completo para fines de 2015. Durante 2013 las actividades del proyecto estuvieron enfocadas en la instalación de dos espesadores de relaves adicionales.



Con respecto a la construcción de la planta de molibdeno, Esperanza continúa evaluando el proyecto, el cual se encuentra actualmente en la etapa de estudio de factibilidad. Sin embargo, si es aprobado, la producción podría comenzar a partir de 2016.

Cabe destacar que debido a la reestructuración de los proyectos del Distrito Centinela, Esperanza Sur fue añadida al plan minero de Esperanza, aumentando las reservas de la operación desde 731,6 Mt con leyes de 0,50% de cobre, 0,011% de molibdeno y 0,19 gpt de oro a 1.789,2 Mt con leyes de 0,45% de cobre, 0,013% de molibdeno y 0,16 gpt de oro. Esto aumentaría la vida útil de la actual operación de Esperanza en 30 años adicionales.

<u>Recursos</u>	: 3.244,7 Mt @ 0,38% Cu; 0,005% Mo; 0,12 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 12 ktpd de mineral sulfurado adicionales a la capacidad actual, mas 5,5 ktpd de tratamiento en planta de molibdeno.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 630 (“Tercera Actualización Proyecto Esperanza” MMUS\$ 200; “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza - Optimización del Proceso” MMUS\$ 430).
<u>Uso de agua de mar</u>	: Se mantendrá desde la planta actual.
<u>Mano de obra</u>	: 875 trabajadores en etapa de construcción y 49 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Proyectos con estudios de factibilidad en curso y en construcción, respectivamente. El proyecto denominado “Tercera Actualización Proyecto Esperanza” se encuentra con DIA aprobado en mayo de 2012 pero aun evaluándose, con puesta en marcha presupuestada para 2016, en cambio la “Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza -Optimización del Proceso”, que se encuentra con DIA aprobado en noviembre de 2013, se estima su puesta en marcha para fines 2015.

MODIFICACIONES EL TESORO (Minera Centinela, ex Minera Tesoro)

La mina El Tesoro, ubicada a 25 km al este de la localidad de Sierra Gorda, Región de Antofagasta, y a una altura de aproximadamente los 2.300 msnm., presentó en enero de 2014 el DIA “Continuidad operacional: Aumento de capacidad de procesamiento y modificación Planta SX”.

Este proyecto tiene por objetivo principal mantener la capacidad de producción de cobre fino en cátodos de El Tesoro, equivalente a 110 ktpa. Esto será posible, por una parte, propiciando el



máximo beneficio de recursos propios y, por otra parte, procesando las soluciones ricas en cobre aportadas por terceros. En particular, el proyecto se centra en cuatro ejes:

- i. Aumento de capacidad de procesamiento: Consiste en el chancado, aglomeración y lixiviación de 2.500.000 de toneladas anuales de mineral adicionales a la capacidad actual de 10.500.000 de toneladas de mineral, preferentemente de stock, pero eventualmente directo desde uno o más de los rajos en explotación en faena, en una nueva planta de conminución, aglomeración y pila de lixiviación. Esta mayor capacidad de procesamiento permitirá compensar en parte la baja en la ley del mineral procesado.
- ii. Lixiviación de ripios: generados a partir de mineral anteriormente lixiviado, en una pila dinámica, pero que por su contenido de cobre remanente son rentables de reprocesar (relixiviar) dentro del mismo botadero de ripios existente. Se beneficiarán 3.000.000 de toneladas anuales durante el resto de la vida útil de El Tesoro.
- iii. Modificación de la Planta SX y procesamiento de soluciones de terceros: en este caso se requiere modificar la Planta SX, con el objeto que permita procesar soluciones, a corto plazo, del proyecto Encuentro Óxidos y, en el largo plazo, de otros yacimientos de óxidos que puedan existir en el sector.
- iv. Ejecución de sondajes de prospección: mediante método de diamantina y aire reverso, en un área previamente explorada dentro de las pertenencias mineras de la operación actual, en particular en el área conocida como Llano-Paleocanal, ubicada inmediatamente al sur y sureste del rajo Tesoro Noreste.

A fines de julio de 2014 el proyecto fue aprobado por el SEA, con lo cual la ejecución del proyecto debiese comenzar a fines de agosto de 2014.

<u>Recursos</u>	: 346 Mt @ 0,45% Cu
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 7 ktpd de mineral oxidado adicionales a la capacidad actual.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 86
<u>Uso de agua de mar</u>	: Se mantendrá el suministro desde Esperanza
<u>Mano de obra</u>	: 460 trabajadores en etapa de construcción y 270 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA aprobado	2016

Estado actual : Proyectos con estudios de factibilidad en curso y DIA aprobado en julio de 2014. Entrando en construcción a fines de agosto de 2014, se estima que su puesta en marcha sería para mediados de 2016.

ENCUENTRO, (Antofagasta Minerals S.A.)

El depósito de Encuentro está ubicado a unos 10 km al SE de Esperanza y su estrategia inmediata es desarrollar la capa de óxidos en forma inicial, lo equivaldría al *pre-stripping* de la etapa sulfuros, a desarrollar en segunda instancia. El desarrollo de estas líneas de explotación está vinculada con las operaciones de Minera Centinela.

i. Encuentro Óxidos:

El depósito Encuentro Óxidos se espera que produzca alrededor de 50.000 toneladas de cátodos de cobre al año, utilizando de la capacidad existente en El Tesoro. Esta iniciativa permitiría que la actual planta SX-EW continúe produciendo a plena capacidad (100.000 toneladas por año), a partir de 2016, por alrededor de 8 años ayudando a compensar la disminución de la producción producto de la caída de leyes del actual yacimiento donde se extrae mineral.

Este proyecto contempla nuevas instalaciones de chancado y lixiviación en pilas, con una tubería que dirigirá la solución de lixiviación o PLS (*Pregnant Leach Solution*) hacia la planta de El Tesoro a unos 15 km de distancia, para su procesamiento. El mineral de mayor ley será chancado y enviado a las nuevas instalaciones de lixiviación en pilas, mientras que el mineral de menor ley será procesada en una pila de lixiviación ROM. El *cash cost* de El Tesoro, una vez que el procesamiento del depósito Encuentro Óxidos haya comenzado, se espera que aumenten de los 1,36 US\$/lb actuales a alrededor de 1,75 US\$/lb.

Se espera completar el estudio de factibilidad durante el primer semestre de 2014, para posteriormente comenzar con el *pre-stripping* a finales de 2014, por un período de dos años, seguido de la primera producción en 2016.

Actualmente el Grupo está analizando formas de reducir este coste inversional, considerando incluso el abastecimiento de equipos desde China y el uso de un equipo de proyecto liderado por Antofagasta Minerals en lugar de un contratista EPCM.

<u>Recursos</u>	: 178,8 Mt @ 0,44% Cu (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: Entre mineral de alta ley y ROM, alrededor de 65 Ktpd.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 760
<u>Uso de agua de mar</u>	: Proveniente de Esperanza mediante sistema de impulsión.
<u>Mano de obra</u>	: 2.000 trabajadores en etapa de construcción y 500 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA aprobado	2016

Estado actual : Las expectativas actuales, luego de la aprobación de su EIA en 2013, son que la construcción del proyecto comenzaría a fines de 2014 con puesta en marcha para 2016.

ii. Encuentro Sulfuros (Planta Concentradora Distrito Centinela):

Anteriormente, el plan había sido el desarrollo de los yacimientos Esperanza Sur y Encuentro Sulfuros en forma separada, lo que involucraba la construcción de dos plantas concentradoras. Sin embargo, debido al actual escenario del mercado mundial del cobre el Grupo decidió que sería más eficaz si se utilizan los dos depósitos para alimentar a una sola nueva concentradora.

Se espera que esta planta concentradora procese mineral a una tasa de, aproximadamente, 90 Ktpd, permitiendo alcanzar una producción de 140.000 toneladas de cobre y 150.000 oz de oro al año, contenido en concentrados, por alrededor de 22 años en forma inicial. Se estima que la puesta en marcha podría ser durante el año 2020, con un costo de capital estimado inicialmente en US\$\$ 2.700 millones, menor a lo estimado en la prefactibilidad del proyecto (US\$ 3.500 millones estimados a fines de 2012).

Actualmente la compañía sigue optimizando el estudio de factibilidad de este proyecto reestructurado, considerando similares alternativas de reducción de costos que para el proyecto Encuentro Óxidos.

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

Recursos : 1.193,5 Mt @ 0,40% Cu; 0,014% Mo; 0,16 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 95 Ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 2.700

Uso de agua de mar : Proveniente de Esperanza mediante sistema de impulsión.

Mano de obra : Sin información disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2020 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en curso. Dependiendo del avance del nuevo estudio de factibilidad para la línea de sulfuros del Distrito, Cochilco estima que el proyecto no iniciaría su producción antes del 2020.

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 que 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 diversas alternativas de crecimiento. Es así como, durante 2013, el Grupo ha completado el estudio de prefactibilidad que examina las opciones para una expansión progresiva y una mayor expansión a largo plazo de la operación actual de Los Pelambres.

a) Ampliación Marginal Los Pelambres

Esta ampliación, que no requeriría de infraestructura nueva y solo buscaría aumentar hasta en un 15% la capacidad actual de tratamiento de la planta concentradora mediante optimizaciones en el proceso productivo.

Durante noviembre se inició un estudio de factibilidad sobre la expansión marginal, que se espera esté terminado a finales de 2014, con una posible primera producción a partir de 2018. Actualmente se espera que el rendimiento pudiera aumentar a cerca de 205 ktpd. Asimismo, se modificará la planta actual de procesamiento con el fin de permitirle tratar un mineral de mayor dureza, que se espera en las etapas posteriores del plan de mina. Estos factores combinados apoyarían un aumento neto en la producción promedio de aproximadamente 40 ktpa a 45 ktpa de cobre fino.

Recursos : 5.714 Mt @ 0,52% Cu; 0,016% Mo; 0,05 gpt Au

Capacidad de tratamiento : 30 ktpd adicionales de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.190

Uso de agua de mar : No considerada en el proyecto.

Mano de obra : Sin información disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Reposición	Factibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en curso y se espera que esté terminado durante 2014, así será posible enviar el EIA del proyecto durante el primer semestre de 2015. La compañía estima que la puesta en marcha sería durante 2018.

b) Ampliación Los Pelambres IV

Este proyecto busca alcanzar el doble de capacidad actual de procesamiento de la operación, incluyendo el aumento del procesamiento logrado por la Ampliación Marginal de Los Pelambres.

Dado el tamaño de la base de recursos, equivalente al triple de la cantidad de mineral que se espera que sea procesado bajo el plan de minero existente, existe un margen importante para permitir a la compañía aumentar la capacidad de la planta existente. Se estima que esta iniciativa se materializaría en forma escalonada, a fin de compatibilizar el incremento de la actividad minera con la sustentabilidad del entorno donde se emplaza.

Según los estudios de prefactibilidad comenzados durante 2012, se pretende incrementar la capacidad de la planta existente en otros 125 ktpd más allá del proyecto de expansión marginal, con una primera producción de este potencial de expansión a gran escala a partir de algún momento de 2022 en adelante. Aun la compañía no ha definido el inicio del estudio de factibilidad sobre esta expansión a largo plazo.

La compañía estima que la decisión de invertir en este proyecto se determinará dentro de los próximos 5 años.

Recursos : 5.714 Mt @ 0,52% Cu; 0,016% Mo; 0,05 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 125 Ktpd adicionales de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 7.000 mínimo.

Uso de agua de mar : No considerada en el proyecto.

Mano de obra : Sin información disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Expansión	Prefactibilidad	Sin EIA	2022 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto en optimización de su estudio de prefactibilidad comenzado en 2012, sin fecha clara para el comienzo de la factibilidad. Cochilco estima que la puesta en marcha no sería antes 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.

Recursos : 221 Mt @ 0,71% Cu (medidos, indicados e inferidos)



<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 67,5 Ktpd, actual tasa de tratamiento de óxidos.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 721
<u>Uso de agua de mar</u>	: Utilización de agua de mar desalada proveniente de la actual Planta Coloso.
<u>Mano de obra</u>	: Entre 420 a 800 trabajadores en etapa de construcción y 85 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Reposición	Ejecución	EIA aprobado	2014

<u>Estado actual</u>	: Proyecto en ejecución, para lograr la puesta en marcha a mediados del año 2014. A fines de 2013 la compañía informó de un 86% de avance en el desarrollo del proyecto.
----------------------	--

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, además de infraestructura relacionada al tendido eléctrico de la operación. Esta última iniciativa se encuentra nivel de ingeniería de perfil solamente.

<u>Recursos</u>	: 13.890 Mt @ 0,57% Cu (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 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.

<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 3.838
<u>Uso de agua de mar</u>	: Utilización de agua de mar desalada proveniente de la actual Planta Coloso. Sin embargo la compañía está desarrollando los estudios para una nueva planta desaladora, que potenciaría la actual.
<u>Mano de obra</u>	: Entre 5.900 a 8.570 trabajadores en etapa de construcción y 739 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

<u>Estado actual</u>	: Proyecto en ejecución desde febrero de 2012. A diciembre de 2013 la iniciativa registraba un progreso del 61%. Se estima que la puesta en marcha de la nueva planta concentradora será para el primer semestre del 2015.
----------------------	--

CERRO COLORADO – CONTINUIDAD OPERACIONAL (Pampa Norte S.A.)

Cerro Colorado, es una operación minera de cobre a cielo abierto que produce cátodos SXEW y está ubicada a 120 km al este de Iquique, entre las comunas de Pozo Almonte y Pica, región de Tarapacá. En operación desde 1994, Cerro Colorado tiene una vida útil estimada hasta el 2016, tanto por las reservas consideradas en el proyecto original, como por los permisos de extracción de agua que posee para sus procesos.

En julio de 2013 Pampa Norte S.A., filial de BHP Billiton en Chile, presentó el proyecto denominado “Continuidad Operacional” el cual considera continuar con la actual operación, explotando reservas mineras identificadas y evaluadas económicamente en el marco de diversas campañas de prospección tendientes a prolongar la vida útil de la operación. La explotación de estas reservas permitirá a la compañía extender su operación actual hasta el año 2023, sin modificar el proceso y manteniendo el nivel de producción actualmente autorizado, a un ritmo de movimiento de material (lastre y mineral) de alrededor de 217 ktpd, como promedio diario, con un máximo de alrededor de 261 ktpd el año 2016.

Cabe destacar que el Proyecto considera mantener la misma tasa de extracción de agua – 150 l/s – desde el campo de pozos ubicado en Pampa Lagunillas.

Dentro de las actividades que considera este proyecto se encuentran: extensión y profundización del rajo; la extensión del botadero Lastre Sur, del botadero Lastre Oeste y del botadero de ripios de la Planta 2; la modificación del trazado del acueducto Lagunillas - Cerro Colorado; la modificación del tendido eléctrico Cerro Colorado - Mamiña; y la reubicación de infraestructura de servicio, a saber, relleno sanitario, patio de almacenamiento de neumáticos usados, bodega de

almacenamiento de equipos radiactivos en desuso y la piscina de lodos provenientes de la losa de lavado del taller de camiones.

A principios de agosto de 2014, la dirección regional del Servicio de Evaluación Ambiental emitió un segundo Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (Icsara), con el fin de que la compañía explique y pueda introducir mejoras al diseño del proyecto. Cabe destacar que el principal cuestionamiento a este proyecto y su EIA de continuidad ha estado en el impacto de la extracción de recursos hídricos sobre el bofedal Lagunillas.

Recursos : 267 Mt @ 0,60% CuT; 0,42% CuS

Capacidad de tratamiento : No disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 467,2

Uso de agua de mar : No utiliza

Mano de obra : Entre 40 a 50 trabajadores en etapa de construcción y 3.200 trabajadores promedio en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : Proyecto en factibilidad, con proceso de aprobación del EIA presentado en julio de 2013. Si este EIA es aprobado, la operación podría continuar su desarrollo a partir de 2017.

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 a través de concentración magnética de los relaves de la flotación.

El concentrado de cobre será filtrado y luego transportado desde el Área Mina-Planta en camiones hasta el Área Puerto para su almacenamiento y posterior embarque. Por otra parte, el concentrado de magnetita será transportado mediante un concentrado hasta el Área Puerto, donde será lavado, filtrado y almacenado hasta su embarque.

En octubre de 2013, Capstone presentó formalmente el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el proyecto Santo Domingo. Esto inicia el proceso de evaluación ambiental formal, que se espera dure aproximadamente 15 a 18 meses. Asimismo, Capstone sigue con el proceso de obtención de la concesión del puerto y trabajando en las negociaciones de obtención de contratos de energía a precios competitivos.

Una vez tomada la decisión de construcción del proyecto, la puesta en marcha se concretaría aproximadamente 3 años después. El presupuesto total de Santo Domingo para el 2014 es de US\$ 29,8 millones para continuar con los trabajos de ingeniería y obtención de permisos.

<u>Recursos</u>	: 581 Mt @ 0,32% Cu; 0,042 gpt Au (indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 70 ktpd de mineral sulfurado los primeros 5 años, luego se mantendrá estable en 63,5 ktpd de mineral sulfurado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 1.700
<u>Uso de agua de mar</u>	: Considera una planta que producirá 12,5 l/s de agua desalada (2,5 l/s para lavado de concentrados y consumo de trabajadores, y 10 l/s restantes se almacenarán para uso de la comunidad de Diego de Almagro). Asimismo, se considera una tubería de impulsión de agua de mar de 112 km con un caudal nominal de 389 l/s.
<u>Mano de obra</u>	: Entre 1.550 a 4.060 trabajadores en etapa de construcción y 1.055 en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : Se avanza en la obtención de la aprobación de la RCA del Estudio de Impacto Ambiental presentado en octubre de 2013. Luego de que en junio de 2014 la compañía reportara los resultados satisfactorios del estudio de factibilidad queda a la espera de la decisión de construcción por parte de los inversionistas, la cual no debiese ser antes de 2015, para una puesta en marcha hacia el 2017.



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

COLLAHUASI EXPANSIÓN (FASE III)

La Compañía Minera doña Inés de Collahuasi ha llevado 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, de las cuales se terminó en 2011 la optimización de 140 ktpd a 150 ktpd (Fase I) y en 2013 el salto de 150 ktpd a 160 ktpd, mediante una parada planificada del molino SAG 3 por alrededor de 45 días, con el fin de repotenciarlo y lograr la optimización esperada.

La Fase III, actualmente en estudio de prefactibilidad e incluida en este catastro, 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.

Recursos : 9.689 Mt @ 0,81% Cu; 0,021%

Capacidad de tratamiento : Entre 100 ktpd a 190 ktpd adicionales a los 160 ktpd de mineral sulfurado que actualmente trata la operación.

Inversión estimada : MMUS\$ 6.500 (Monto sujeto cambio, según lo que determinen los próximos estudios)

Uso de agua de mar : No se dispone de información

Mano de obra : No disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Expansión	Prefactibilidad	Sin EIA	2022 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Fase I y II terminadas. Sin embargo, y a pesar de que la operación de Collahuasi mejoró sus indicadores operacionales luego de la finalización de la Fase II del proyecto, la compañía aún no estima una fecha de avance a factibilidad del proyecto Fase III. Sobre la base de este antecedente, COCHILCO estima que su puesta en marcha no sería antes del año 2022, es decir una postergación de dos años respecto a lo estimado el 2013.

2.5. Proyectos de Freeport McMoRan - www.fcx.com

CANDELARIA 2030 (Cía. Contractual Minera Candelaria)

La mina Candelaria, de propiedad de Freeport McMoRan (80%) y de la japonesa Sumitomo (20%), está ubicada a 20 km al sureste de la ciudad de Copiapó y 5 km al sur de Tierra Amarilla, región de Atacama. Inició sus operaciones en 1995 y tiene una vida útil estimada hasta el 2017, en base a las reservas iniciales consideradas en el proyecto original.

El proyecto Candelaria 2030, ingresado al SEA en septiembre de 2013, considera la extensión de la vida útil de la operación actual hasta el 2030. Este proyecto requiere diversas actividades, entre ellas la ampliación de obras existentes y la incorporación de algunas obras mayores:

- a) Aumento en la vida útil hasta el 2030 del rajo abierto y mina subterránea; depósitos de estéril Norte y Nantoco; planta de procesos; acueducto Puerto-Bodega y Bodega-Candelaria; suministro de agua; suministro y distribución de energía eléctrica y planta desalinizadora.
- b) Extensión de vida útil del 2017 hasta el 2019 del depósito de relaves actual denominado Candelaria, y desde el 2023 hasta el 2030 para las instalaciones portuarias en Puerto Punta Padrones. Asimismo, se construirá un nuevo depósito de relaves denominado Los Diques, con capacidad aproximadamente de 600 Mt.
- c) Aumento en la capacidad de almacenamiento de los botaderos Norte y Nantoco, en aproximadamente 610 Mt y 140 Mt adicionales, respectivamente.

La extensión de la vida útil de Candelaria, permitiría mantener la recuperación de hierro desde los relaves, según convenio establecido con CAP Minería.

<u>Recursos</u>	: 2.034 Mt @ 0,43% Cu
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: Entre 9,8 ktpd a 24,2 ktpd adicionales de mineral sulfurado (65,8 ktpd actuales)
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 460
<u>Uso de agua de mar</u>	: Nuevo acueducto de 500 l/s, paralelo al existente y con las mismas características, que proveerá de agua desalada a la operación.
<u>Mano de obra</u>	: 970 como promedio y 1.700 como máximo en la etapa de construcción y 2.600 como promedio en la etapa de operación (1.200 trabajadores propios y 1.400 de contratistas).
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : En factibilidad, con EIA presentado en septiembre de 2014 y a la espera de su aprobación. De aprobarse dentro de 2014, la compañía espera que el proyecto comience sus obras a principios de 2015, con puesta en marcha para mediados de 2017.

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, actualmente en operación. 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.

La Compañía continúa avanzando en 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 no se descarta la existencia de sinergias con proyectos vecinos a la operación, sobre todo en lo que respecta a la obtención de agua para el proyecto

Recursos : 2.034 Mt @ 0,43% Cu

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

Inversión estimada : MMUS\$ 5.000

Uso de agua de mar : Considera un proyecto de desalación e impulsión de agua de mar, muy similar al del proyecto RT Sulfuros Fase II

Mano de obra : No disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2021 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : La compañía indica que los avances de este proyecto dependerán de los estudios técnicos, factores económicos y condiciones del mercado mundial. Debido a la lentitud del avance de la etapa de estudio de este proyecto, Cochilco estima un retraso de la fecha de puesta en marcha definida en el informe anterior, con lo cual el proyecto debiese entrar en operación no antes del 2021.

2.6. Proyecto de KGHM International - www.quadrafnx.com

SIERRA GORDA (Sierra Gorda SCM)

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 señalado 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 ktpa de cobre fino en concentrados, 62 koz de oro y 11 ktpa de molibdeno durante 20 años. 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, considerada dentro de la inversión total del proyecto, que a 2014 asciende a MMUS\$ 4.240.

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*.

La línea de explotación de cobre a partir de minerales oxidados, obtenidos a través del *prestripping* del proyecto, se encuentra en estudio de factibilidad a terminar durante 2014. Durante 2013 se continuó realizando pruebas de lixiviación en columna, mientras que las pruebas de lixiviación en pilas a gran escala se iniciaron a principios de 2014. Los resultados de la factibilidad se presentarán a Sumitomo para su revisión y consideración para la participación en este proyecto de crecimiento, ya que *joint venture* existente permite desarrollar esta nueva línea productiva en conjunto o en forma independiente por KGHM.

A fines de 2013, se presentó un recurso de protección en contra de tres estudios de impacto ambiental relacionados con el proyecto: “Recepción, acopio y embarque de cobre” de Antofagasta Terminal Internacional S.A., “Transporte ferroviario de concentrado de cobre” de la empresa Antofagasta Railway Company PLC (FCAB), y “Actualización proyecto Sierra Gorda” de Sierra Gorda SCM. Esto provocó retraso en la puesta en marcha del proyecto, sobretudo en el transporte de los concentrados hacia puerto para acopio y embarque. Sin embargo, a principios de agosto de 2014 este recurso de protección fue rechazado y el proyecto se encuentra en condiciones de transportar sus concentrados a puerto a partir de septiembre de 2014, solo a la espera de solucionar algunas complicaciones con las instalaciones de acopio en puerto.

<u>Recursos</u>	: 1.642,9Mt @ 0,32% Cu; 0,011% Mo; 0,035 gpt Au (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 110 ktpd a 190 ktpd de mineral sulfurado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 4.240

Uso de agua de mar : Sistema de impulsión de agua de mar con toma de agua desde el efluente del sistema de enfriamiento de la central termoeléctrica Mejillones. Caudal de agua de mar de 1.315 l/s y de agua desalada de 63 l/s, y tubería de impulsión de 142 km. Inversión estimada MMUS\$ 30.

Mano de obra : 7.500 en la etapa de construcción y 2.000 en la etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2014

Estado actual : El precomisionamiento y comisionamiento del proyecto están programados para concluir en junio y julio de 2014, respectivamente, iniciando con ello el *ramp up* el cual se realizará durante todo el segundo semestre de 2014. Se estima para 2014 una producción en torno a las 50 ktpa de cobre y 9 ktpa de molibdeno.

2.7. 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. 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 continuó realizando optimizaciones al estudio de factibilidad con el fin de reducir sustancialmente los gastos de capital del proyecto.

A principios de 2014, y debido a condiciones de mercado y asuntos relacionados con permisos en Quebrada Blanca, la fecha de inicio para el proyecto Hipógeno fue desplazada en, al menos dos

años. Según declaraciones de la compañía, el plazo para el reingreso del Estudio de Impacto Ambiental y Social del proyecto Hipógeno dependerá en cierta medida del progreso en el proceso de actualización para la operación existente de Quebrada Blanca y las actividades de optimización del proyecto, esto luego de haber ingresado en julio de 2014 un EIA denominado “Actualización proyecto minero Quebrada Blanca” por MMUS\$ 165 que permitirá poner en orden algunas obras no aclaradas en la operación actual, como asimismo, incorporar nuevas obras, partes y acciones, necesarias para el desarrollo futuro de la explotación actual, en base al Plan Minero proyectado para los años 2015-2019.

Recursos : 2.561,9 Mt @ 0,41 % Cu; 0,014% Mo (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 135 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 5.590

Uso de agua de mar : Considera una planta desaladora con toma de agua desde Puerto Punta Patache. El sistema de impulsión considera una cañería de 170 km con un caudal estimado de 1.300 l/s.

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.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2019

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en optimización. 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. Las expectativas inmediatas de la Compañía indican que el EIA del proyecto Hipógeno no se volverá a presentar antes de finales de 2014 o principios de 2015. Sobre esta base, la construcción podría comenzar a mediados 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.

Según el estudio de factibilidad del proyecto, sería una operación de cobre con una concentradora de capacidad de 173 ktpd, para producir hasta 228 ktpa de cobre en concentrados y alrededor de 5,3 ktpa de Mo fino, por 21 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 habían afectado el progreso de la construcción del puerto realizado por terceros y de las instalaciones de suministro de energía que se espera utilizar en la operación de Relincho, afectando la finalización del estudio de factibilidad, desplazándolo para fines de 2013.

Es así como el estudio de factibilidad fue completado en el cuarto trimestre de 2013, llegando a la conclusión que el desarrollo de un concentrador de 173 ktpd y las instalaciones asociadas costaría aproximadamente MMUS\$ 4.500, para una vida útil estimada de 21 años, sobre la base de las reservas minerales existentes. El proyecto produciría 228 ktpa de cobre en concentrados y 5.300 toneladas de molibdeno durante los primeros 6 años de operación, para luego producir en promedio 207 ktpa de cobre en concentrados y 5.100 toneladas de molibdeno por el resto de la vida útil del proyecto.

Dadas las condiciones económicas actuales, la Compañía no prevé actividades significativas para el proyecto Relincho durante 2014, siendo su principal objetivo el trabajar en los estudios de optimización de la factibilidad que se centrarán en la reducción del capital y de los costos de operación, explorando otras formas de mejorar el valor del proyecto.

Recursos : 1.007,8 Mt @ 0,36 % Cu; 0,012% Mo (medidos, indicados e inferidos)

Capacidad de tratamiento : 173 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 4.500 (según último estudio de factibilidad)

Uso de agua de mar : Considera planta desaladora de 700 l/s para abastecer al proyecto.

Mano de obra : Sin información disponible

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2021 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con su estudio de factibilidad en optimización, luego de los resultados obtenidos a fines de 2013. Este nuevo escenario

retrasaría el normal desarrollo del proyecto, por lo cual Cochilco retrasa su proyección de puesta en marcha en dos años con respecto a la proyección realizada en el informe 2013, estimándola ahora para 2021.

2.8. Proyecto de Glencore - www.glencore.com

LOMAS BAYAS III SULFUROS (Minera Lomas Bayas)

Con el fin de dar continuidad a la actual operación, Glencore 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.

Considera la construcción de una planta concentradora con capacidad de 70 ktpd, lo que permitiría producir unas 80 ktpa de Cu fino en concentrados en promedio, 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.

<u>Recursos</u>	: 885 Mt @ 0,33 % Cu (medidos, indicados e inferidos)
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 70 ktpd de mineral sulfurado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 1.600
<u>Uso de agua de mar</u>	: Considera sistema de impulsión de 500 l/s para abastecer de agua de mar sin desalar al proyecto.
<u>Mano de obra</u>	: Sin información disponible
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2018 ^(e)

(e) = estimado

<u>Estado actual</u>	: Proyecto potencial. La compañía continúa desarrollando el estudio de prefactibilidad. Actualmente la compañía no ha presentado actualizaciones del avance del proyecto, sin embargo COCHILCO aún sigue manteniéndolo en cartera con puesta en marcha estimada para no antes de 2018.
----------------------	--



3. Proyectos de la 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 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.

En abril de 2014 se terminó el estudio de factibilidad del proyecto, en donde se confirma la extensión de las operaciones de Valle Central hasta el 2037.

Recursos : 338,14 Mt @ 0,27 % Cu; 0,021% Mo (inferidos)

Capacidad de tratamiento : 70 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 152

Uso de agua de mar : No considera

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Estudio de factibilidad finalizado a principios de 2014 y EIA aprobado en julio de 2014. La puesta en marcha se estima para fines de 2015, luego de casi 2 años de construcción del proyecto.

3.2. Proyecto de COPEC - www.empresascopec.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) para producir alrededor de 11 ktpa de cátodos SxEw. Los sulfuros, en cambio, serán procesados en una planta concentradora a razón de 24 ktpd para alcanzar la producción de 22 ktpa de cobre fino en concentrados. El proyecto considera la captación de agua de mar y la conducción de ésta mediante un acueducto hasta las instalaciones del proyecto.

<u>Recursos</u>	: Sin información
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 24 ktpd de mineral sulfurado y 2 ktpd de mineral oxidado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 597
<u>Uso de agua de mar</u>	: Planta desaladora ubicada en el sector de la planta concentradora. Su caudal de desalación será de 1.865 m ³ /día y proveerá de agua desalada para procesos menores, el mayor consumo será por agua de mar en forma directa (sin desalar).
<u>Mano de obra</u>	: 595 trabajadores en la etapa de construcción y 178 trabajadores en la etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2018

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 2018.

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 indicó que posee recursos suficientes como para desarrollar una mina rajo abierto y procesar el mineral obtenido mediante una planta concentradora de 30 ktpd de tratamiento, con el fin de 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.

Una gran oportunidad para el proyecto se ha identificado durante 2013, esto corresponde a un sector de óxidos de cobre, que tiene el potencial de reducir significativamente los gastos de capital de *prestripping* y disminuir el tiempo de *ramp up*, añadiendo otra fuente de ingresos para el proyecto. Cabe destacar que una estimación de recursos de minerales oxidados de cobre no fueron considerados previamente en los planes operativos de la Compañía para el proyecto.

La compañía actualmente se encuentra desarrollando el estudio de prefactibilidad y algunas campañas exploratorias, que estarían terminados a mediados de 2015 y así poder evaluar esta y otras alternativas de desarrollo del proyecto, teniendo previsto presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) durante 2015.

Durante mayo de 2014, Hot Chili consiguió hacerse de un préstamo de US\$ 25 millones con Sprott Asociación. Los fondos estarán destinados al avance del proyecto Productora. Esto incluiría la finalización del estudio de prefactibilidad, campañas de perforación, el capital de trabajo en general, y el trabajo inicial de un estudio de factibilidad definitivo.

Recursos : 214,3 Mt @ 0,48% Cu; 0,11 gpt Au; 172 ppm Mo

Capacidad de tratamiento : 30 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 700

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Información no disponible

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de prefactibilidad, que puede ser finalizado a mediados de 2015, para posteriormente iniciar la factibilidad del proyecto, a desarrollar entre 2015 y fines de 2016. 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. Dado que esta dimensión es inferior para la escala de Codelco, la estatal se asoció con PanAust por el 66% del proyecto, reteniendo el 34% restante.

La prefactibilidad del proyecto definió una producción 50 ktpa de Cu fino en concentrados, los que incluyen unas 40 koz/a de oro. Además considera un desarrollo diferido de los óxidos, que se extraerán y almacenarán durante el *pre-stripping* para ser lixiviados posteriormente, compensando la caída de la producción de cobre en concentrado en los últimos años del proyecto.

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 postergaba la decisión de inversión.

El plan de trabajo para 2014 está enfocado en dos aspectos fundamentales: enviar la evaluación de impacto ambiental (EIA) del proyecto a las autoridades competentes para su aprobación y, finalizar la optimización del estudio de factibilidad al añadir los recursos del prospecto Carmen, de propiedad 100% de Pan Aust.

Con respecto al EIA, la compañía espera completar los estudios de ingeniería de detalle para generar la información suficiente para presentar el EIA a fines de 2014, esperando que el proceso de aprobación no se extienda más allá de 18 meses.

En el caso de la optimización de la factibilidad, la compañía tiene expectativas positivas luego de llegar a acuerdos aceptables en una serie de cuestiones comerciales que tendrían un impacto significativo en la decisión de inversión. Si se toma la decisión de inversión a fines de este 2014, la compañía estima que la construcción comenzaría hacia fines del 2016.

Recursos : 460,1 Mt @ 0,409% Cu; 0,104 gpt Au; 0,063% Mo; 1,623 gpt Ag (Inca de Oro)

45,8 Mt @ 0,340% Cu; 0,341 gpt Au; 0,985 gpt Ag (Carmen)

Capacidad de tratamiento : 30 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 600

Uso de agua de mar : No considera

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2019 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto desarrollando un análisis profundo del estudio de factibilidad finalizado en junio de 2012. La compañía estima que, teniendo una decisión de inversión antes de 2015, la construcción comenzaría en 2016. Cochilco estima que, con estos antecedentes, la puesta en marcha no sería antes de 2019.

3.5. Proyectos 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 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.

<u>Recursos</u>	: 230,3 Mt @ 0,447% Cu; 0,191 gpt Au
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 20 ktpd de mineral sulfurado y 6,3 Ktpd de mineral oxidado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 624
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.
<u>Mano de obra</u>	: 2.900 trabajadores en etapa de construcción y 700 trabajadores en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2017

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de factibilidad y con EIA presentado en abril de 2013. La compañía prevé la finalización del estudio de factibilidad y la aprobación del EIA durante 2014, para entrar en operaciones no antes de 2017.

TOVAKU (Sociedad Punta del Cobre S.A. – 60% / Codelco – 40%)

El proyecto de cobre Tovaku, anteriormente denominado “Puntilla Galenosa”, corresponde a un yacimiento de óxidos de cobre, ubicado a 50 km de Tocopilla, en la región de Antofagasta. Se desarrolla como un *joint venture* con Codelco quien 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%.

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.

<u>Recursos</u>	: Información no disponible.
<u>Mano de obra</u>	: 4.700 trabajadores en etapa de construcción y 650 trabajadores en etapa de operación (estimados).
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: Información no disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 600

Uso de agua de mar : Información no disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	Sin EIA	2018

Estado actual : Proyecto continúa desarrollando su estudio de prefactibilidad, con campañas exploratorias en curso. La compañía prevé la presentación del Estudio de Impacto Ambiental para fines de 2014 y entrar en operaciones no antes de 2018.

4. Proyectos de Plantas Metalúrgicas

4.1. Proyecto de Codelco - www.codelco.cl

PLANTA DE TRATAMIENTO DE MOLIBDENO (Molyb Ltda.)

En los últimos años, Codelco ha demostrado que necesita disponer de un complejo independiente de procesamiento de concentrados de molibdeno, de modo de no depender críticamente del “know how” e intereses de un tercero. Además, importantes clientes actuales y potenciales de Codelco han sugerido la conveniencia de una dependencia de maquila mínima de terceros. Ello en vista a hacer de Codelco un oferente más confiable y seguro en un insumo crítico para el negocio de los aceros especiales.

Es así como en 2006 inicia la prefactibilidad de construir una planta de tostación de molibdeno. Lo que le permitiría a la corporación comercializar directamente parte importante de su producción de molibdeno en forma de Mo comercial, y no solo como concentrado, agregando valor a la compañía y consolidarla en el tiempo como el segundo y primer productor de molibdeno más importante del mundo.

El proyecto, ubicado en la comuna de Mejillones y que cuenta con su estudio de factibilidad terminado e inversión aprobada por el Directorio de Codelco de US\$ 394 millones, consta de una planta de molibdeno con capacidad inicial de tratamiento que alcanzará las 15 ktpa finas de tostación y 16 ktpa finas de lixiviación. Asimismo, podrá producir alrededor de 4.000 tpa de molibdeno contenido en ferromolibdeno (FeMo), con posibilidad de duplicar la producción a 8.000 tpa dependiendo de la demanda comercial de este producto; 5,4 tpa de renio metálico; 4.000 tpa de Mo en briquetas y una planta de ácido que producirá alrededor de 32.000 tpa de ácido sulfúrico.

Esta iniciativa será operada a través de Molyb, filial de Codelco, e iniciará su producción durante el segundo trimestre 2015. La vida útil esperada es de 25 años.

El primer EIA del proyecto fue calificado favorablemente en 2008, emitiéndose la respectiva Resolución de Calificación Ambiental N°0230/O8. Sin embargo, y dado a que en el proyecto actual



se incorporó las plantas de renio y ferromolibdeno, se debió presentar modificaciones al EIA, obteniendo la RCA favorable a mediados de 2012, con la resolución N° 202/2012.

La corporación contempla el desarrollo de un proyecto de expansión en 2019, con el fin de duplicar la capacidad de producción de molibdeno, tanto de tostación como de lixiviación, pudiendo alcanzar una producción de 30 ktpa y 32 ktpa finas de Mo, respectivamente

Recursos : No aplica.

Capacidad de tratamiento : 15 ktpa finas de tostación y 16 ktpa finas de lixiviación.

Inversión estimada : MMUS\$ 394

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : Entre 570 a 950 en etapa de construcción, y 185 en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Proyecto en ejecución. En enero de 2014, Codelco informa el inicio de construcción del proyecto. Su puesta en marcha esta estimada para el año 2015.

4.2. Proyecto de LS-Nikko Copper

PLANTA RECUPERADORA DE METALES / Planta Recuperadora de Metales SpA

El proyecto Planta Recuperadora de Metales, ubicado en la comuna de Mejillones, región de Antofagasta, y aledaño al proyecto Planta de Tratamiento de Molibdeno de Molyb, es de propiedad del joint venture entre la coreana LS-Nikko Copper (66%) y la estatal Codelco (34%). Consiste en la instalación y operación de una planta de procesamiento de dos subproductos provenientes de refinerías: precipitado de refinería rico en cobre y barros anódicos, para recuperar y comercializar los metales preciosos contenidos en estos productos, como telurio, plata, oro, paladio, platino y selenio, además de cobre.

Cabe destacar que el precipitado corresponde a un producto intermedio que se genera en las refinerías de cobre, y que luego de un proceso de lixiviación en el que se remueve el cobre, se transforma en los denominados barros anódicos. El precipitado posee un alto contenido de cobre (promedio sobre 25%) y contenidos importantes (de interés económico) de metales preciosos como los ya señalados. Por su parte, los barros anódicos poseen contenidos de oro sobre 0,18% y/o contenidos de plata sobre 17%.

La producción de los metales dependerá de las leyes de los subproducto procesados, estimándose que en promedio se producirán las siguientes cantidades anuales: 5 toneladas de oro, 500 toneladas de plata; 150 kilogramos de paladio, 10 kilogramos de platino, 200 toneladas de selenio,



20 toneladas de telurio y 1.600 toneladas de sulfato de cobre. El tipo de producto y sus cantidades demuestran el alto valor de los subproductos a ser procesados en la planta.

Además se producirá un promedio de 15.000 m³ anuales de solución rica en cobre la cual se despachará a plantas de procesamiento de Codelco, y eventualmente de terceros, para la producción de cátodos de cobre a partir de procesos SX-EW.

Recursos : No aplica.

Capacidad de tratamiento : 4.000 t de productos intermedios de refinería

Inversión estimada : MMUS\$ 96,1

Uso de agua de mar : No aplica.

Mano de obra : Entre 120 a 300 en etapa de construcción, y entre 60 a 90 en etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2016

Estado actual : Proyecto en ejecución. Actualmente cuenta con RCA aprobada en noviembre de 2013, con lo cual se espera su puesta en marcha para principios de 2016.



ANEXO 3: 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.

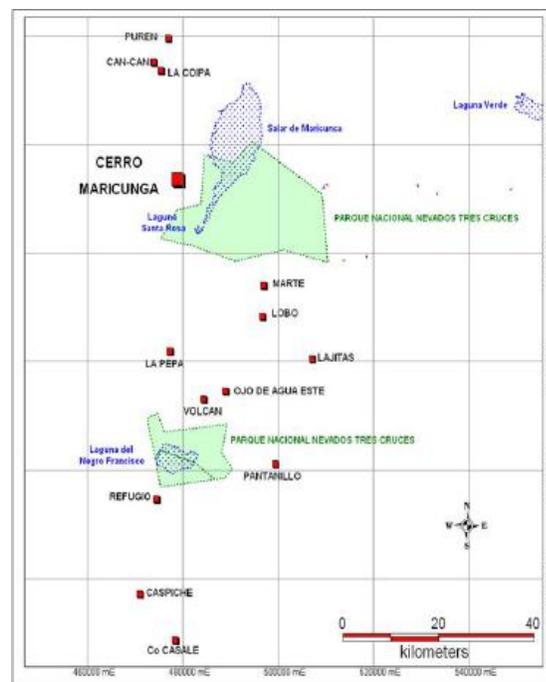
El depósito contiene recursos medidos e indicados de 248 Mt con leyes de 0,42 gpt de oro, equivalentes a más de 3,34 millones de onzas de oro contenido. Además posee recursos potenciales en categoría de inferidos que alcanzan las 226 Mt con una ley de 0,36 gpt de oro, equivalentes a unas 2,65 millones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

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.

Según declaraciones de la compañía, en julio de 2014 el estudio de factibilidad estaba avanzando en las modificaciones al tipo de procesamiento y al plan minero a considerar. Asimismo, la compañía indicó que se encontraba a la espera de cotizaciones de proveedores en lo que respecta



Fuente: PEA Cerro Maricunga - Atacama Pacific Gold



a la compra de equipos y algunos elementos de infraestructura. El cierre de las negociaciones, como la finalización del estudio de factibilidad se esperan para el tercer trimestre de 2014.

Recursos : 252 Mt @ 0,434 gpt Au

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

Inversión estimada : MMUS\$ 515.

Uso de agua de mar : No considera

Mano de obra : Información no disponible.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2017

Estado actual : Proyecto con factibilidad terminada a mediados de agosto de 2014 y en proceso de negociaciones con proveedores de equipos e infraestructura. El paso siguientes es preparar el EIA para poder entregarlo durante el primer trimestre de 2015. Con esto, la puesta en marcha no sería 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 doré¹⁷, 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 suspendió¹⁸ 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), a pesar de estar terminadas están paralizadas también.

Según la compañía, la culminación de la reducción (*ramp down*) está programada para mediados de 2014. La compañía espera incurrir en costos de aproximadamente US\$300 millones¹⁹ en 2014 para llevar a cabo el *ramp down* y cumplir con las obligaciones sociales y ambientales. Los trabajos restantes para la puesta en marcha del proyecto serán en etapas, con presupuestos y programas de trabajo específicos, con el fin de facilitar la planificación del proyecto, como asimismo, mejorar el control de costos del mismo. Mientras tanto, Barrick explorará oportunidades para mejorar la economía del proyecto y su materialización efectiva, incluyendo las asociaciones estratégicas o regalías y otros acuerdos de flujo de ingresos. La compañía mantiene activa la opción de reanudar el desarrollo de este activo minero, que tiene una vida útil de 25 años.

Cabe destacar que en julio de 2014, Barrick firmó un memorándum de entendimiento con 15 de las 18 comunidades diaguitas del valle del Huasco, el cual considera un horizonte de seis meses para que estas últimas conozcan, a través de sus representantes, y de primera fuente, los principales impactos del proyecto de oro y cobre, así como sus medidas de control y mitigación.

Este memorándum de entendimiento se alinea con los estándares del Convenio 169 de la OIT, al cual está suscrito Chile.

¹⁷ 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.

¹⁸ 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).

¹⁹ Se espera capitalizar aproximadamente 25%, relacionado a los sistemas de manejo de aguas y terminar algunos trabajos menores en Argentina y Chile. Los gastos actuales van a depender de un número de factores, incluyendo los requerimientos ambientales y regulatorios.

- Recursos : 176,95 Mt @ 1,303 gpt Au; 22,389 gpt Ag; 0,060% Cu
- 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)
- Uso de agua de mar : No considera.
- Mano de obra : 6.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 1.660 trabajadores en etapa de operación.
- Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado (*)	2016 ^(e)

(*) Actualmente suspendido por decisión de la Superintendencia de Medio Ambiente

(e) = estimado

Estado actual : Ejecución suspendida por causas externas. La compañía indicó que la decisión de reanudar el desarrollo del proyecto dependerá de una mejora en la situación económica y una menor incertidumbre en cuanto a los requisitos legales y normativos. Con estos antecedentes Cochilco estima que la puesta en marcha del proyecto no será antes de fines 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.

Actualmente el proyecto se encuentra suspendido por la empresa y en revisión, debido al retraso por la suspensión de la ejecución del proyecto Pascua Lama (ver ficha anterior).

<u>Recursos</u>	: 808,2 Mt @ 0,361 gpt Au; 0,177% Cu; 1,053 gpt Ag
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 75 ktpd de mineral oxidado a cianuración y 150 ktpd a 170 ktpd para el mineral sulfurado.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 6.000
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.
<u>Mano de obra</u>	: 11.000 trabajadores en etapa de construcción, como máximo, y 2.000 trabajadores en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	EIA aprobado	2020 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con factibilidad terminada, suspendido por causas internas y decisión de inversión en *stand by*. Barrick no considerará una decisión de construcción del proyecto hasta que Pascua-Lama entre en operación. Cochilco estima que la puesta en marcha del proyecto no sería antes del 2020.



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

CASPICHE ÓXIDOS (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 estimaba 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 podría tratar mineral a 72 ktpd durante los primeros 5 años, para luego trabajar a solo 33 ktpd entre los años 6 al 10, donde se cerraría la operación de óxidos. La producción promedio estimada en el estudio de prefactibilidad era 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.

Sin embargo, en mayo de 2014, Exeter publicó un comunicado acerca de los resultados del Estudio Económico Preliminar (PEA, por sus siglas en inglés) del proyecto Caspiche, donde se muestra una gran modificación a lo determinado en el estudio de prefactibilidad publicado en 2012. En este estudio se definen tres opciones de materialización:

- i. Operación a rajo abierto, de 10 años de vida útil, para explotar recursos oxidados y recuperar oro mediante *heap leach*, a una tasa de 30 ktpd;
- ii. Operación a rajo abierto, con vida útil de 18 años, para explotar recursos oxidados (año 1 a 5) a razón de 60 ktpd para recuperar oro por *heap leach* y recursos sulfurados (año 6 a 18) en una planta concentradora de 27 ktpd para producir cobre y, posteriormente, recuperar oro por cianuración;



- iii. Operación mixta, rajo abierto con vida útil de 5 años para recuperar mineral oxidado de oro por *heap leach* a 60 ktpd y operación subterránea (*sublevel open stop*) para extraer mineral sulfurado y procesarlo en una planta concentradora de 27 ktpd para producir cobre y, posteriormente, recuperar oro por cianuración.

Según lo declarado por la compañía, se optaría por un desarrollo “por etapas” donde se elegiría la alternativa número uno, avaluada en US\$344 millones, para recuperar el mineral oxidado de oro mediante *heap leach* a una tasa de 30 ktpd durante 10 años para producir 148.000 oz de Au equivalente durante los primeros 5 años y luego 122.000 oz de Au equivalente el resto de la vida útil. Sin embargo, esta opción deja entrever que se apunta, en mejores condiciones de mercado, a la alternativa más grande del proyecto (alternativa tres), avaluada en US\$ 1.968 millones.

<u>Recursos</u>	: 1.601,7 Mt @ 0,488 gpt Au; 0,177% Cu; 1,167 gpt Ag
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 30 ktpd de mineral oxidado (con posibilidades de aumentar a 60 ktpd y generar una línea de sulfuros de 27 ktpd).
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 344 (podría aumentar a MMUS\$ 1.968 de desarrollarse la alternativa 3 para complementar el proyecto).
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.
<u>Mano de obra</u>	: Información no disponible.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA	2017 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto desarrollando su estudio de factibilidad. En enero de 2012 finalizó su prefactibilidad, resultados que fueron optimizados en un estudio económico preliminar desarrollado durante 2013 y publicado en mayo de 2014. Cochilco estima su puesta en marcha para el año 2017.

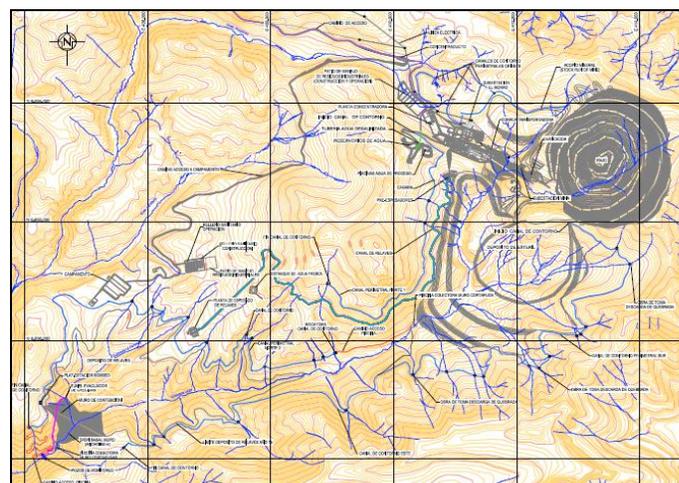


4. Proyecto de Goldcorp - www.goldcorp.com

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.



Fuente: EIA proyecto El Morro

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

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 Diaguíta de Los Huascoaltinos presentó para impugnar la citada instrucción del SEA, porque consideran que ésta no se ajusta a los estándares internacionales. Asimismo, en octubre de 2013 el proyecto fue aprobado por el Comité de Ministros pero sufre un nuevo revés un mes después, al ser paralizado nuevamente por la Corte de Apelaciones de Copiapó donde decretó la orden de no innovar, debido a tres recursos de protección interpuestos por 14 comunidades indígenas que indicaron que el proceso de consulta se realizó sólo con la Comunidad Agrícola Diaguíta de los Huascoaltinos, los huascoaltinos que señalaron que su participación habría sido insuficiente, y un grupo de agricultores, los cuales estimaron que el proyecto afectaría recursos naturales y el acceso al agua.

Sin embargo, a principios de 2014, el tribunal determinó no acoger los recursos presentados por estos grupos en contra de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) entregada por la autoridad medioambiental al proyecto, aduciendo que la comunidad diaguíta no estaba afectada por el proyecto, mientras que en el caso de los huascoaltinos, se había cumplido a cabalidad con la consulta.

Actualmente el proyecto se encuentra a la espera del dictamen de la Corte Suprema, luego de que las comunidades diaguitas recurrieran a ésta para revertir el rechazo que sufrieron en la Corte de Apelaciones de Copiapó. Asimismo, la compañía en su reporte anual, informa que debido a la suspensión de los permisos que ha sufrido el proyecto, éste “retrocederá” a su etapa de prefactibilidad.

Recursos : 770,41 Mt @ 0,35% Cu; 0,31 gpt Au

Capacidad de tratamiento : 90 ktpd de mineral sulfurado.

Inversión estimada : MMUS\$ 3.900

Uso de agua de mar : Considera planta desaladora, ubicada en el área de Totoral, al sur de Caleta Totoral Bajo, con sistema de impulsión de 198 km, para un flujo de 640 a 740 l/s de agua. Inversión estimada para la planta es de MMUS\$ 350, incluidos en la inversión total del proyecto.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Prefactibilidad	EIA aprobado ^(*)	2021 ^(e)

(*) Actualmente suspendido y a la espera de dictamen por parte de la Corte Suprema.

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto retrocedido a prefactibilidad y suspendido por causas externas. La compañía pretende, luego de solucionados los temas judiciales del proyecto, optimizar la prefactibilidad para ajustarse a la realidad actual de costos y mercado. Cochilco estima que con este retroceso en su ingeniería, su puesta en marcha no sería antes de 2021.

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.



El estudio de prefactibilidad, publicado en febrero de 2011, definió una Fase I del plan de desarrollo del proyecto Volcán para operación a rajo abierto con un promedio anual de producción de 283 koz/a de oro durante 15 años. El procesamiento sería mixto: flotación convencional y pilas de lixiviación. Sin embargo, el estudio de factibilidad que se encuentra realizando el nuevo dueño del proyecto, 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, tamaño final de la operación, valorización de los costos de ingeniería del proyecto y evaluar posibles sinergias con operaciones cercanas al proyecto. En virtud de esto último, en abril de 2014 la compañía optó por desistir el EIA ingresado en 2012. A la fecha de cierre de este informe Hochschild Mining no se ha pronunciado nuevamente con respecto a los avances del proyecto.

Recursos : 431,23 Mt @ 0,689 gpt Au

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

Inversión estimada : MMUS\$ 800

Uso de agua de mar : No considera.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	Sin EIA ^(*)	2019 ^(e)

(*) EIA ingresado en 2012 fue desistido a principios de 2014.

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad en optimización, luego de desistir del proceso de aprobación del EIA ingresado en 2012. Debido a estos antecedentes, Cochilco retrasa en 2 años la puesta en marcha estimada por la compañía en el informe anterior, la cual ahora sería no antes de 2019.



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 consideraba inicialmente explotar recursos remanentes de la antigua explotación, considerando la instalación de una planta para el procesamiento de estos minerales, con una capacidad de 6 ktpd, para producir 250 kg/a de oro y 100 tpa de plata durante 15 años de vida útil estimada para el 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 pretendía comenzar la construcción en septiembre de 2013.

Debido a la falta de suministro eléctrico, en las etapas más avanzadas de la ingeniería el proyecto debió considerar la generación de energía, incorporando una tecnología que requiere menor consumo, cambios que serían implementados dentro de los límites del territorio que es un subconjunto del área ya evaluada para el EIA. Sin embargo, y de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los cambios introducidos fueron sometidos a la aprobación de las autoridades regionales en el marco del Sistema de Evaluación Ambiental en una nueva Declaración de Impacto Ambiental (DIA) denominada “Modificaciones Arqueros”, ingresado en abril del 2014.

Sin embargo, en mayo de 2014 el SEA de Atacama puso término anticipado a la evaluación ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Modificaciones Arqueros,

generando una nueva postergación para el inicio de la construcción previsto para el período estival 2014/2015. Por lo cual la compañía, en julio de 2014, vuelve a reingresar el EIA del proyecto, subsanando la falta de información invocada por las autoridades y acogiendo los comentarios que surgieron durante el periodo que estuvo en el SEIA.

Las modificaciones consideradas en el proyecto contemplan adicionar los rajos Chimberos y Teterita, con un botadero común, más el procesamiento del mineral mediante su cianuración en pila permanente y adición de una planta termoeléctrica. La modificación del proyecto requiere además realizar ajustes en relación con la planta de chancado y obras complementarias, que incluye la instalación de una correa transportadora de mineral desde dicha planta hasta el área de cianuración.

Asimismo, según lo que se consigna en la Declaración de Impacto Ambiental, y de acuerdo con la identificación actual de reservas mineras y la definición sobre la capacidad de tratamiento, el proyecto tendrá una vida útil de ocho años. El mineral adicional que se extraerá y alimentará a la planta durante la vida útil será del orden de ocho millones de toneladas, en tanto que el material lastre adicional que se enviará a botaderos será del orden de 27 millones de toneladas. La capacidad de tratamiento, incluyendo el procesamiento del mineral del rajo Arqueros ya aprobado ambientalmente, aumenta a 3 millones de toneladas por año, equivalente a 8,5 ktpd, con lo que se producirá en promedio 500 kg/a de oro y 170 tpa de plata.

Recursos : 27,4 Mt @ 0,286 gpt Au; 84,34 gpt Ag

Capacidad de tratamiento : 8 ktpd de mineral oxidado para cianuración.

Inversión estimada : MMUS\$ 150

Uso de agua de mar : No considera.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado ^(*)	2016

(*) DIA con modificaciones reingresado en julio 2014.

Estado actual : Proyecto desarrollando estudio de factibilidad y en proceso de obtener su calificación ambiental al proyecto modificado, estimada para fines de 2014. Se estima que la construcción de Arqueros comience a principios de 2015, para poner en marcha el proyecto a fines de 2016.



7. Proyectos 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.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en julio de 2013 fue desistido por la compañía, lo cual coincide con la decisión de Kinross de “congelar” momentáneamente sus proyectos hasta que se estabilicen los mercados. Asimismo, la compañía concentrará sus esfuerzos durante el segundo semestre de 2014 en continuar con los estudios para explorar las opciones de reapertura de La Coipa. Estas se centrarán en los yacimientos Pompeya y en la mina Purén, en *joint venture* con Codelco (65% Kinross y 35% Codelco).

Recursos : 16,165 Mt @ 1,782 gpt Au; 45,906 gpt Ag

Capacidad de tratamiento : 15 ktpd de mineral para cianuración.

Inversión estimada : MMUS\$ 200

Uso de agua de mar : No considera.



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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Reposición	Factibilidad	Sin EIA ^(*)	2017 ^(e)

(*) EIA desistido por la compañía.

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto suspendido por decisión de la compañía pero avanzando en su factibilidad, luego de desistir el EIA del proyecto presentado en 2013. Con este escenario, Cochilco estima que la puesta en marcha no será antes de 2017.

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.

A principios de 2014, Kinross indicó que todos sus proyectos se encontraban *stand by* a la espera de una estabilización de los mercados, por lo tanto Lobo-Marte no se considera como primera prioridad para la compañía en el corto plazo.

Recursos : 146,82 Mt @ 0,793 gpt Au

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

Inversión estimada : MMUS\$ 800

Uso de agua de mar : No considera.

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



Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POTENCIAL	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2019 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto suspendido por decisión de la empresa, pero con factibilidad en revisión. A pesar de esto su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado en junio de 2011 sigue en proceso de aprobación y la compañía no ha desistido de completar el proceso aprobatorio. Cochilco estima que, en base a este escenario, el proyecto no se materializaría antes de 2019.

8. Proyecto de Yamana Gold - www.yamana.com

JERÓNIMO (Agua de la Falda S.A.)

Agua de la Falda es una sociedad con un 56,72% de propiedad de Yamana Gold y un 43,28% 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 la 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.

Según antecedentes preliminares, el estudio de factibilidad fue terminado sin arrojar resultados muy positivos, por lo cual en estos momentos se está analizando la continuidad del proyecto. Se espera que a fines de 2014 se tome definitivamente la decisión de invertir o no en esta iniciativa, mientras su EIA sigue en proceso aprobatorio.

Recursos : 3,99 Mt @ 4,115 gpt Au

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



Inversión estimada : MMUS\$ 423

Uso de agua de mar : No considera.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
PROBABLE	Reposición	Factibilidad	EIA presentado	2016 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Proyecto con estudio de factibilidad terminado pero a la espera de mejoras y con EIA en proceso de aprobación. Los resultados de los estudios adicionales para mejorar los resultados del estudio de factibilidad ya terminado se esperan obtener a fines de 2014. Si los resultados son positivos, COCHILCO estima que su puesta en marcha sería durante 2016.



ANEXO 4: Descripción de los proyectos de inversión en la minería del hierro y de los minerales industriales

1. PROYECTOS DE LA MINERÍA DEL HIERRO

1.1. Proyecto de Andes Iron - www.conocedominga.cl

DOMINGA

El proyecto Dominga, de propiedad de la empresa chilena Andes Iron, se localiza al norte de las instalaciones de la histórica Mina El Tofo, a 70 kilómetros al norte de La Serena y al poniente de la Ruta 5 Norte, en plena Cordillera de la Costa de la comuna de La Higuera, provincia de Elqui, al norte de la Región de Coquimbo.

Consiste en una mina a rajo abierto que producirá concentrados de hierro de alta ley y, como subproducto, concentrado de cobre. La mina proyecta una producción de 12 millones de toneladas anuales de concentrado de hierro para *pellet feed* y 150.000 toneladas anuales de concentrado de cobre durante una vida útil de 22 años.

El mineral de hierro será enviado a través de un concentraducto subterráneo a un terminal de embarque que se construirá en el sector de Totalillo Norte, lugar donde existió durante el siglo XIX el primer puerto minero de la comuna. En cambio, los concentrados de cobre serán transportados por camión.

La operación integrará tres sectores:

- Sector Dominga: considera instalaciones asociadas a dos zonas de explotación minera a cielo abierto denominadas Rajo Norte y Rajo Sur; una planta de procesos, un depósito de lastre y un depósito de relaves espesados, además de todas las obras e instalaciones auxiliares asociadas a estos procesos.
- Sector Lineal: contempla un sistema de acueductos subterráneos que transportará el agua desde el sector Totalillo hasta el sector Dominga. También considera un concentraducto subterráneo que enviará mineral de hierro desde el sector Dominga hasta el sector Totalillo; una línea de transmisión eléctrica de 66 kV y un camino de servicio.
- Sector Totalillo: corresponde al Terminal de Embarque de concentrado de hierro que agrupará, además, las instalaciones asociadas al sistema de espesado, filtrado y almacenamiento, así como las obras para la captación, desalinización, impulsión de agua al sector Dominga y descarga de salmuera al mar.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) fue presentado en septiembre de 2013, sin embargo la compañía comenzó el dialogo con la comunidad de La Higuera desde el 2011, con el fin de socializar el proyecto anticipadamente con las comunidades posiblemente afectadas por el proyecto.

Recursos : 2.082 Mt @ 23,3% FeT; 0,07% Cu



<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 95 ktpd de mineral
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 2.888
<u>Uso de agua de mar</u>	: Planta desaladora ubicada en el sector de Totoralillo Norte, con capacidad de 450 l/s.
<u>Mano de obra</u>	: 9.800 trabajadores en etapa de construcción y 1.450 trabajadores en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2018

Estado actual : Proyecto en factibilidad y proceso de obtención de permisos medioambientales. Actualmente la única problemática existente es obtener los permisos para construir el puerto. La puesta en marcha se estima para no antes de 2018.

1.2. Proyectos de CAP MINERÍA. - www.capmineria.cl

CERRO NEGRO NORTE

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 Totoralillo", 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.

Asimismo, el proyecto será abastecido en un 90% por la planta fotovoltaica Amanecer Solar, construida por SunEdison, transformándose en uno de los primeros complejos minero industriales abastecido en su totalidad por Energía Renovable No Convencional.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.200

Uso de agua de mar : Planta desaladora ubicada en la comuna de Caldera, con capacidad de 200 l/s, la cual podría ser ampliada a futuro.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2014

Estado actual : Proyecto en marcha blanca desde fines de junio de 2014, realizando pruebas de carga en la infraestructura existente. La puesta en marcha está presupuestada para septiembre de 2014.

ROMERAL FASE V

Minas El Romeral es uno de los complejos minero-metalúrgicos de CAP Minería y considera entre sus activos principales el yacimiento de hierro “Minas El Romeral” y demás instalaciones productivas y de infraestructura necesarias para el beneficio y manejo del mineral que comercializa.

El proyecto “Romeral Fase V”, a materializarse en la Región de Coquimbo, consiste en la prolongación de las actividades extractivas realizadas en Minas El Romeral, extendiendo su vida útil por un período de 13 años. El proyecto explotará recursos de alta y baja ley adicionales a los que contempla la Fase IV, donde las prospecciones actuales muestran la existencia de 390 millones de toneladas de mineral como recurso minero bajo la actual fase. Para poder acceder a estos recursos es necesario realizar una ampliación, tanto del rajo Cerro Principal como de los botaderos Norte y Sur, así como algunas mejoras de instalaciones actuales.

Esta expansión contempla mejorar y utilizar parte de la infraestructura existente, por lo tanto sólo se requerirán obras adicionales de menor envergadura, tales como la expansión del área de talleres mecánicos, una nueva área de estacionamiento para equipo minero, casas de cambio, comedores y la reubicación de polvorines y planta de explosivos. Adicionalmente, se realizarán



adecuaciones tecnológicas y mantenimientos en la infraestructura existente para lograr la extensión deseada de su vida útil.

Cabe destacar que el proyecto no contempla un aumento de las tasas de extracción del yacimiento ni de la capacidad de procesamiento de la planta existente.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 198

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : Actualmente en la faena trabajan 427 personas de la compañía y alrededor de 633 contratistas, estimándose un personal adicional de 200 trabajadores en etapa de construcción y 425 trabajadores en etapa de operación (propios + contratistas).

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2014

Estado actual : El EIA del proyecto recibió la aprobación de su RCA durante el segundo semestre de 2013, comenzando la construcción de forma inmediata. Actualmente está en proceso de revisión de la nueva infraestructura, por lo cual su puesta en marcha sería para septiembre de 2014.

1.3. 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 Totoralillo, dependiendo del lugar de acopio final.

<u>Recursos</u>	: Sin información disponible.
<u>Capacidad de tratamiento</u>	: 4.805 tpd de mineral de hierro.
<u>Inversión estimada</u>	: MMUS\$ 90,26
<u>Uso de agua de mar</u>	: No considera.
<u>Mano de obra</u>	: 220 trabajadores en etapa de construcción y 500 trabajadores en etapa de operación.
<u>Condición de materialización</u>	:

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2015 ^(e)

(e) = estimado

Estado actual : Debido al retraso en la aprobación de su EIA, presentado en septiembre de 2012, Cochilco estima que la puesta en marcha del proyecto no será antes de 2015.

1.4. 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 Totoralillo para su despacho al exterior.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 143

Uso de agua de mar : No considera.



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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : En ejecución y con puesta en marcha presupuestada para mediados de 2015.

2. 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 pilado 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.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 1.033

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 882 trabajadores en promedio, con un máximo de 1.438 en la construcción, mientras que en la operación serán 448 en promedio y un máximo de 678.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Nuevo	Ejecución	EIA aprobado	2014

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, con puesta en marcha de la primera etapa a fines de 2014.



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.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 250

Uso de agua de mar : No considera.

Mano de obra : 380 trabajadores con un máximo de 570 trabajadores en la etapa de construcción, y 30 trabajadores promedio en la etapa de operación.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapas de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2014

Estado actual : Proyecto en ejecución y DIA aprobado en 2013. Se estima que su puesta en marcha sea a fines de 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.

Recursos : Sin información disponible.

Capacidad de tratamiento : Sin información disponible.

Inversión estimada : MMUS\$ 665

Uso de agua de mar : No considera.

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

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
BASE	Expansión	Ejecución	EIA aprobado	2015

Estado actual : Proyecto en ejecución y con DIA aprobado en octubre de 2013. Actualmente se construye la planta de yoduro, casi en paralelo con la fase minera y demoraría 3 años. Posteriormente, en un período de 2 años, se construiría la planta de yodo.. 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 (TiO₂), 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 135 Ktpa de concentrado de rutilo (TiO₂) con una ley de aproximadamente 96%.



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

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.

Recursos : 111,5 Mt @ 1,75% TiO₂

Capacidad de tratamiento : 17,5 Ktpd de mineral de rutilo.

Inversión estimada : MMUS\$ 380

Uso de agua de mar : Planta desaladora ubicada cerca de la comuna de Huasco, con capacidad de 980 l/s.

Mano de obra : Durante la etapa de construcción se contratarán en promedio 765 trabajadores. Durante la etapa de operación se empleará un promedio de 510 trabajadores.

Condición de materialización :

Condición	Tipo proyecto	Etapa de avance	Trámite SEA	Puesta en marcha
POSIBLE	Nuevo	Factibilidad	EIA presentado	2016

Estado actual : En estudio de factibilidad y con EIA presentado a principios de 2013. La compañía estima que la puesta en marcha no será antes de 2016.



Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

Vicente Pérez Vidal

Analista Minero

Cristian Cifuentes González

Analista Minero

Jorge Cantallopts Araya

Director de Estudios y Políticas Públicas

Agosto / 2014

