

Comisión Chilena del Cobre  
Dirección de Estudios

**Inversión en la Minería Chilena del Cobre y del Oro**  
**Proyección del período 2009 – 2013**  
**Actualizada a MARZO 2009**  
**DE / 02/ 2009**

Registro de Propiedad Intelectual  
© N° 179.047

**CONTENIDO**

	<b>PÁG.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3.</b>
<b>II. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES EN EL PERÍODO 2009 -2013</b>	<b>4.</b>
2.1 Perfiles de inversión	4.
2.2 Calendario de puesta en marcha de los principales proyectos)	4.
2.3 Ajustes a las proyecciones	5.
<b>III. LA PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE (2008 – 2015)</b>	<b>8.</b>
3.1 La producción de cobre mina (Período 2008 – 2015)	8.
3.2 La producción de fundición y refinería (Período 2008 – 2015)	9.
3.3 Participación de producción de cobre refinado en la producción de cobre mina	9.
<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSIÓN</b>	<b>11</b>
4.1 Proyectos de CODELCO	11.
4.2 Proyectos de la gran minería privada del cobre	13.
4.3 Proyectos de la mediana minería del cobre	16.
4.4 Proyectos de la minería del oro y la plata	17.
<b>ANEXO: NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA DEL COBRE Y DEL ORO</b>	<b>18.</b>

## INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA DEL COBRE Y DEL ORO

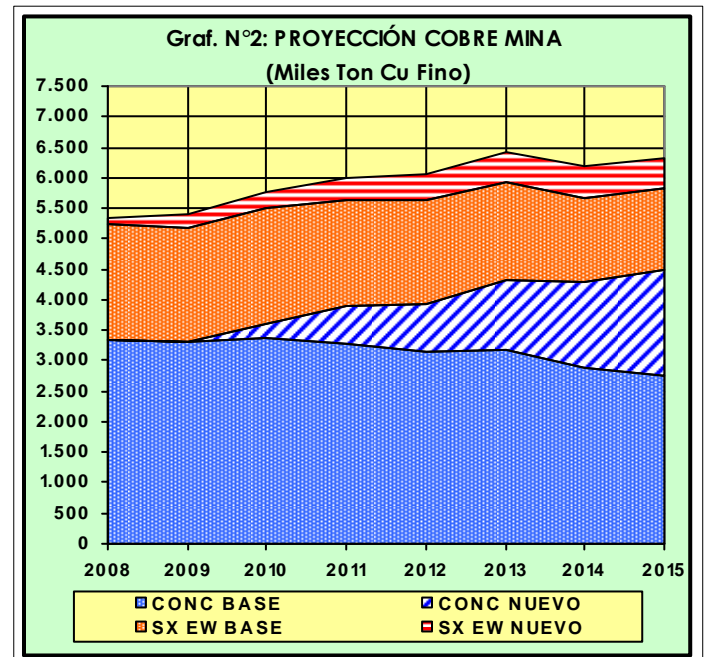
### Proyección del período 2009 – 2013, actualizada a Marzo 2009

#### I. INTRODUCCIÓN

El objetivo del informe es proyectar la inversión esperada en Chile para la minería del cobre y la minería del oro-plata en los próximos cinco años y estimar el efecto que dichas inversiones tendrían sobre la producción de cobre nacional. Esta es una línea continua de trabajo, que implica recopilar desde fuentes públicas la información sobre los proyectos de inversión de las empresas relevantes de este sector, interpretarla y actualizarla periódicamente con los antecedentes que muestren cambios significativos respecto al informe anterior.

El presente informe está estructurado en tres partes:

- Proyección para el período 2009 – 2013 de las inversiones de CODELCO, de la Minería Privada del Cobre y de la Minería Privada del Oro – Plata y calendario de puesta en marcha de los proyectos más relevantes.
- Proyección de la producción de cobre mina (concentrados más cátodos SxEw) y de la producción de las fundiciones y refinerías de cobre para el período 2009 – 2015, agregando las cifras reales del año 2008 como referencia.
- Breve descripción de los principales proyectos de inversión considerados.



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

Los antecedentes metodológicos se consignan en el Anexos.

## II. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES EN EL PERÍODO 2009 -2013

### 2.1 Perfiles de inversión

Una inversión total de 34.100 millones de dólares, contempla la cartera de proyectos de la minería chilena del cobre y del oro, incluyendo los que se encuentran ya en construcción y aquellos con probabilidades de iniciar su construcción antes del año 2013. Esta cifra incluye en MUS\$ 30.277 correspondiente a la minería del cobre, de las cuales la inversión de CODELCO significa el 51,1%, seguido por la Gran Minería privada, con el 47,1%, y restante 1,8% son proyectos de la Mediana Minería cuprífera. La inversión total esperada para la minería del oro de gran escala se estima en MUS\$ 3.824.

La materialización de inversiones sólo en el período 2009 al 2013<sup>1</sup> significará 23.319 millones de dólares. Tal como se observa en la Tabla N°1, durante el señalado quinquenio, CODELCO invertirá 9.613 millones de dólares, mientras que la minería privada del cobre considera un monto de 10.800 millones de dólares. A su vez la minería del oro-plata, contribuirá a la cifra total con un monto bastante significativo del orden de 2.900 millones de dólares.

**Tabla N° 1: Inversión proyectada en Minería del Cobre y del Oro – Plata  
(Millones de US\$)**

	Anterior	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total 09 - 13	Posterior	Total Inversión
<b>Inversión Total (1 + 2)</b>	2.868	2.732	<b>4.234</b>	<b>5.074</b>	<b>5.477</b>	<b>4.566</b>	<b>3.969</b>	<b>23.319</b>	5.182	<b>34.101</b>
<b>1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)</b>	2.579	2.702	<b>4.114</b>	<b>4.524</b>	<b>4.977</b>	<b>3.831</b>	<b>2.969</b>	<b>20.769</b>	4.582	<b>30.277</b>
1.1) CODELCO	1.676	1.260	<b>1.806</b>	<b>1.300</b>	<b>2.257</b>	<b>2.281</b>	<b>1.969</b>	<b>9.613</b>	2.932	<b>15.480</b>
1.2) Gran Minería Privada	826	1.262	<b>2.180</b>	<b>3.116</b>	<b>2.680</b>	<b>1.550</b>	<b>1.000</b>	<b>10.526</b>	1.650	<b>14.264</b>
1.3) Mediana Minería	77	180	<b>127</b>	<b>108</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>275</b>	0	<b>532</b>
<b>2) Minería del Oro y de la Plata</b>	289	30	<b>120</b>	<b>550</b>	<b>500</b>	<b>735</b>	<b>1.000</b>	<b>2.905</b>	600	<b>3.824</b>

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

### 2.2 Calendario de puesta en marcha de los proyectos

Como resultado del proceso inversional resumido en la tabla anterior, a continuación se muestra el calendario de puesta en marcha de los principales proyectos que

<sup>1</sup> No incluye las inversiones ya materializadas antes del año 2009 y las que se estima se materializarían después del 2013.

entraron en operaciones el año 2008 y los que entrarán a partir del año 2009, ordenados por año de puesta en marcha estimada.

**Tabla N° 2: Calendario de Puesta en Marcha de Principales Proyectos**

<b>Año Puesta en Marcha</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>INVERSIÓN (Millones US\$)</b>
2008	ANTOFAGASTA MIN.	Los Pelambres (Tranque Relaves Mauro)	534
	CODELCO - CHILE	Gabriela Mistral	1.269
	XSTRATA	Ampliación Lomas Bayas	70
2009	CODELCO Teniente	Pilar Norte	136
	CENTENARIO COPPER	Franke	172
2010	ANTOFAGASTA MINERALS	Esperanza	1.900
		Los Pelambres ( Ampliación II)	600
	CODELCO Andina	Expansión a 94 KTPD (Fase I)	989
	COLLAHUASI	Ampliación Fase I	750
	TECK	Andacollo Hipógeno	336
2011	ANGLO AMERICAN	Expansión Los Bronces	1.740
	CERRO DOMINADOR	Diego de Almagro	120
	XSTRATA	Lomas Bayas II	200
2012	BARRICK	Pascua	1.500
	PAN PACIFIC COPPER	Caserones	1.700
2013	XSTRATA	El Morro	2.500
	CODELCO Salvador	San Antonio Óxidos	230
	CODELCO Norte	Mina Ministro Hales	1.729
Después del 2013	BARRICK	Cerro Casale	2.324
	BHP BILLITON	Escondida Fase V	3.250
	CODELCO Andina	Expansión a 230 KTPD (Fase II)	4.800
	CODELCO Teniente	Nuevo Nivel Mina	1.500

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

### **2.3 Ajustes a las proyecciones**

Esta proyección de inversiones y calendarización de puesta en marcha de proyectos fue realizada con información pública disponible hasta el cierre de marzo de 2009. Se debe hacer presente que, aún cuando se incorporan ajustes importantes respecto al informe anterior (agosto de 2008), la información disponible no internaliza completamente todos los cambios que están ocurriendo en los proyectos considerados debido a la crisis financiera mundial y sus efectos en las actividades económicas relevantes para la demanda del cobre y del oro.

En particular, debe considerarse que los montos de inversión podrían reducirse, como también podrían ampliarse los plazos para su puesta en marcha. En virtud de ello, la

información contenida en este informe debe analizarse con cautela considerando que nos encontramos en medio de un período de re-evaluación de todas las decisiones de inversión.

Los principales cambios introducidos en este informe respecto a nuestra proyección de agosto 2008 son:

### **2.3.1 Respecto a CODELCO:**

- a) En el año 2008, se ajustó la inversión corporativa vía API<sup>2</sup> a Mill US\$ 1.260, monto real materializado, desde los Mill US\$ 1.623 correspondientes al monto máximo autorizado para la Corporación que consignaba el informe a agosto 2008.
- b) Se amplió la inversión en el proyecto Gaby a Mill US\$ 1.269 para ampliar su capacidad en los próximos años
- c) Se actualizó la inversión en Andina Fase I desde MUS\$ 734 a MUS\$ 992 y su puesta en marcha se desplaza desde el segundo semestre 2009 a mediados del 2010.
- d) Se incorpora la totalidad del proyecto que comprende el desarrollo de la Mina Ministro Hales y sus plantas asociadas (MUS\$ 1.729). Su puesta en marcha se difiere un año hasta el 2014.
- e) Se incorpora el Proyecto San Antonio Óxidos en la División Salvador (MUS\$ 230) y se estima su puesta en marcha para el año 2013.

### **2.3.2 Respecto a la Minería Privada del Cobre**

- a) Para el proyecto Escondida fase V se estimó un desplazamiento de 2 años. Respecto al monto de inversión se incorporó el valor anunciado en forma posterior a agosto de 2008 (MUS\$ 3.250) en vez del valor estimado anteriormente de MUS\$ 1.000. No incluye el proyecto de la nueva planta desalinizadora, también suspendida.
- b) En virtud del anuncio de Antofagasta Minerals, se excluyó al proyecto Antucoya (MUS\$ 200) y las operaciones de Michilla cerrarían al 2010.
- c) Se actualizó el proyecto Caserones de Pan Pacific Copper, cambiando el mix de productos, con un aumento de la inversión y puesta en marcha para el 2012. Las cifras actuales son: MUS\$ 1.700, 120 Kton/año Cu en concentrados más 30 Kton/año de cátodos SxEw, frente a la estimación anterior de MUS\$ 1.500, 110 Kton/año de cátodos SxEw.

---

<sup>2</sup> Son las inversiones que requieren una "Autorización para Proyectos de Inversión", cuya evaluación realizan conjuntamente COCHILCO y MIDEPLAN. No incluye aquellos desembolsos que CODELCO trata como inversiones (Gastos diferidos y otros) para los cuales no requiere de dicha autorización.

- d) Se estima un aplazamiento de un año para los proyectos Sulfolix de El Abra, El Morro de XSTRATA, Tres Valles de Vale y Diego de Almagro de cerro Dominador, sin variar su monto.
- e) Se estima que el proyecto de expansión de Los Bronces tendrá sólo demoras de algunos meses, sin variar el monto de inversión, aunque se gradualiza el tiempo para alcanzar la plena capacidad de producción del proyecto.

### **2.3.3 Respecto a la Minería del Oro**

Se estima un aplazamiento de un año para los proyectos bajo control de Barrick (Pascua y Cerro Casale), sin variar su monto.

### III. LA PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE 2008 AL 2015

#### 3.1 LA PRODUCCIÓN DE COBRE MINA<sup>3</sup>

La producción de cobre mina al año 2015, alcanzará a las 6,33 millones de toneladas de fino contenido, un 18,8% mayor en comparación con la producción de 5,33 millones de toneladas registrada el año 2008. Ello se explica por el efecto combinado de un incremento del 34,2% de la producción de cobre en concentrados (línea sulfuros) y una declinación del 7,3% en la producción de cátodos SxEw (línea hidrometalúrgica).

En la Tabla N° 3, se resume la proyección de producción de cobre mina al año 2015, a partir de la producción de referencia del 2008. Ella se basa en los perfiles base de producción de las operaciones vigentes más el flujo esperado de nueva producción generada a consecuencia de las inversiones a realizar en el período. Ello también se muestra en el gráfico N°2.

**Tabla N° 3: Resumen de la Proyección de Cobre Mina en Chile al año 2015**  
(Miles de toneladas de cobre fino)

CONDICIÓN	PRODUCTO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Producción Base	Concentrados	3.355	3.309	3.389	3.267	3.155	3.178	2.876	2.736
	Cátodos SxEw	1.898	1.880	1.919	1.751	1.726	1.603	1.396	1.341
<b>Total Producción Base</b>		<b>5.253</b>	<b>5.189</b>	<b>5.308</b>	<b>5.018</b>	<b>4.881</b>	<b>4.781</b>	<b>4.272</b>	<b>4.077</b>
Producción Nueva	Concentrados	1	2	207	620	765	1.150	1.404	1.767
	Cátodos SxEw	76	216	235	348	400	475	512	488
<b>Total Producción Nueva</b>		<b>77</b>	<b>218</b>	<b>442</b>	<b>968</b>	<b>1.165</b>	<b>1.625</b>	<b>1.916</b>	<b>2.255</b>
Producción Proyectada	Concentrados	3.356	3.311	3.596	3.887	3.920	4.328	4.280	4.503
	Cátodos SxEw	1.974	2.096	2.154	2.099	2.126	2.078	1.908	1.829
<b>Total Producción Proyectada</b>		<b>5.330</b>	<b>5.407</b>	<b>5.750</b>	<b>5.986</b>	<b>6.046</b>	<b>6.406</b>	<b>6.188</b>	<b>6.332</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

El aporte de la nueva producción de cobre- mina se estima en 2,26 millones de toneladas de cobre fino (1,77 mill de ton de cobre en concentrados y 0,49 mill de ton de cátodos SxEw), lo que logra compensar y superar a la disminución de la producción esperada al año 2015 en las operaciones actuales del orden de 1,18 millón de toneladas.

Esta nuevos perfiles de la proyección de cobre mina es el resultado de los cambios en las estimaciones de inversión señaladas en el punto anterior.

<sup>3</sup> La producción de cobre mina comprende los concentrados de cobre y los cátodos SxEw



### 3.2 LA PRODUCCIÓN DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA

La producción de fundiciones y refinería se proyecta hasta el año 2015, estimándose solo incrementos productivos como resultado de ampliaciones recientes y mejoras operacionales que se manifestarán principalmente en el año 2009. Luego se espera un nivel estable de producción, hasta el 2015.

Cabe señalar que esta proyección no está considerado el proyecto corporativo Fundición – Refinería de CODELCO, pues la Corporación ha estimado necesario revisar los alcances de este plan para hacerlo consistente con los restantes planes de inversión mineros y las nuevas condiciones de mercado.

En este contexto, la Tabla N° 4 muestra la proyección de producción de fundición (ánodos y blíster) y la proyección de cobre refinado incluyendo los cátodos electro refinados y RAF.

**Tabla N° 4: Proyección de Fundición y Refinería de Cobre en Chile al año 2015**  
(Miles de toneladas de cobre fino)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Total Producción Fundición</b>	<b>1.561</b>	<b>1.838</b>	<b>1.829</b>	<b>1.823</b>	<b>1.680</b>	<b>1.899</b>	<b>1.859</b>	<b>1.920</b>
<b>Total Producción Refinerías</b>	<b>1.087</b>	<b>1.133</b>	<b>1.157</b>	<b>1.178</b>	<b>1.124</b>	<b>1.332</b>	<b>1.350</b>	<b>1.355</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

Relacionando las capacidades disponibles para el tratamiento en Chile de su producción de concentrados se observa que la capacidad de fusión del año 2008 corresponde a un 46,5%. Con el nuevo nivel de capacidad esperada para el 2009 se lograría tratar el 55,5% de los concentrados, bajando esa proporción para el año 2015 al 42,6%, en la medida que subirá la producción de concentrados y se mantiene la capacidad de fusión.

Por su parte la capacidad de refinación (electrolítica y a fuego) se mantendrá estable en torno al 30% durante el período

### 3.3 PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL COBRE REFINADO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MINA

La proporción de la producción mina de cobre (concentrados + cátodos SxEw) que se transforma en producción comercial de cobre refinado en sus diversas formas (Cátodos SxEw + Cátodos ER + RAF) se indica en la Tabla N° 5. De allí se desprende que la tasa de conversión de cobre mina en productos refinados fue del orden del 57,4% en el año 2008. Sin embargo dicha tasa tenderá a declinar debido al

incremento de concentrados que no serán tratados en el país y la declinación esperada en la producción hidrometalúrgica de cátodos SxEw. Para el año 2015 la tasa de conversión de cobre mina a cobre refinado se situará en torno al 50% en el año 2015.

**Tabla N° 5: Participación de la Producción Chilena de Cobre Refinado en la Producción de Cobre Mina al Año 2015 (Miles de toneladas de cobre fino)**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CONCENTRADOS	3.356	3.311	3.596	3.887	3.920	4.328	4.280	4.503
2) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CATODOS SXEW	1.974	2.096	2.154	2.099	2.126	2.078	1.908	1.829
3) CAPACIDAD DE REFINACIÓN ELECTROLÍTICA Y RAF	1.087	1.133	1.157	1.178	1.124	1.332	1.350	1.355
<b>% Capac.Prod. de Ref. (2+3) / Prod. Cobre Mina (1+2)</b>	<b>57,4%</b>	<b>59,7%</b>	<b>57,6%</b>	<b>54,7%</b>	<b>53,8%</b>	<b>53,2%</b>	<b>52,7%</b>	<b>50,3%</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

## IV. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSIÓN

### 4.1. PROYECTOS DE CODELCO [www.codelco.cl](http://www.codelco.cl)

#### **GABRIELA MISTRAL (Minera Gaby)**

Es un yacimiento del tipo pórfido cuprífero con una zona de minerales oxidados y otra más profunda de minerales sulfurados. Se ubica en la Cordillera de Domeyko, cercano a San Pedro de Atacama y a 120 Km. de Calama. Sus reservas se estiman en 541 mill de ton de minerales lixiviables con 0,44% de Cu. Se encuentra desarrollada la primera fase, que contempla una producción de 150 Kton/año de cobre en cátodos SX-EW, la cual fue puesta en marcha a mediados del 2008. Sin embargo el proyecto ha continuado en una fase II, con el objeto de optimizar las capacidades productivas y alcanzar una producción máxima de 165 Kton/año, durante un período de su vida útil.

Inversión estimada: US\$ 1.269.000.000

Estado actual: Se dio comienzo a la producción de cátodos SxEw a partir de Mayo 2008 y se trabaja en los estudios de su fase II.

#### **SULFUROS RADOMIRO TOMIC (Div. Codelco Norte):**

Corresponde a la fase inicial de aprovechamiento de los sulfuros que emergen de la mina Radomiro Tomic a medida que van desapareciendo las capas de óxidos. El proyecto consiste en la extracción y chancado del mineral para ser transportado por correas para alimentar complementariamente la planta concentradora de Chuquicamata, con el equivalente a 80 mil toneladas/año de cobre. En la actualidad, parte de los sulfuros ya se están transportando a Chuquicamata por camiones. Se encuentra en estudio a nivel de perfil la segunda fase para lixiviar los sulfuros de RT y alimentar a la planta SxEw a medida que van desapareciendo los óxidos.

Inversión estimada: US\$ 400.000.000

Estado actual: Se encuentra en ejecución con puesta en marcha se estimada para el 2010.

#### **DESARROLLO MINA MINISTRO HALES (Div. Codelco Norte)**

La mina Ministro Hales es un yacimiento de mineral de cobre sulfurado, con reservas del orden de 219 mill ton, con una ley media de 1,13% de cobre, ubicada entre Chuquicamata y Calama. Se contempla desarrollarla para un nivel de explotación hasta de 50 KTPD de mineral, para mantener la capacidad actual de procesamiento de la División Codelco Norte lo que significaría un aporte anual entre 165 a 200 Kton de cobre en concentrados. Dado el alto contenido de arsénico en el mineral, se requeriría una línea especial de concentración, más un tratamiento de sus concentrados mediante un proceso de tostación en lecho fluidizado, en forma previa a su ingreso a fundición.

Inversión estimada: US\$ 1.729.000.000

Estado actual: En estudio de pre factibilidad. Se estima que el desarrollo de la mina se iniciaría el año 2010 y la entrada en producción de concentrados se efectuaría el año 2014.

**SAN ANTONIO ÓXIDOS (Div. Codelco Salvador)**

Corresponde a la explotación y beneficio de los recursos minerales fundamentalmente oxidados, remanentes de la explotación subterránea de la Mina Potrerillos (Mina Vieja), la cual está ubicada a 8 km al S.E. de la Fundición Potrerillos y a una cota cercana a los 3 200 m.s.n.n. Las reservas mineras se estiman en 111 millones de toneladas. Para el proyecto se considera una planta de chancado en el área de la Mina Vieja y para las plantas hidrometalúrgicas (Sx y Ew) se estudian las opciones de ubicación en la Mina vieja o en el sector de Potrerillos. La capacidad de producción sería de 25 Kton/año de cátodos SxEw por 17 años.

Inversión estimada: US\$ 239.000.000

Estado actual: En estudio de pre factibilidad. Se estima que el desarrollo de la mina se iniciaría el año 2010 y la entrada en producción de cátodos se efectuaría el año 2013.

**FASE I EXPANSIÓN A 94 KTPD / PLAN DE DESARROLLO ANDINA (División Andina)**

Es un proyecto que da inicio a una expansión de Andina, para lo cual en el corto plazo considera la ampliación de su capacidad de extracción y tratamiento a 94 Ktpd de mineral, con el objeto de enfrentar la caída de leyes del mineral, más un incremento neto de producción de cobre de unas 30 Kton/año de cobre en concentrados Incluye obras de enlace con la fase siguiente.

Inversión estimada: US\$ 992.000.000

Estado actual: Se inició la construcción, por lo que la expansión a 94 Ktpd está prevista para entrar en operación el 2010.

**FASE II: EXPANSIÓN A 230 KTPD / NUEVA ANDINA (División Andina)**

Es la segunda fase de expansión de Andina para aprovechar el máximo de su potencial. Luego de la ampliación de su capacidad de extracción y tratamiento a 94 Ktpd de mineral, se avanzaría a la expansión hasta 230 Ktpd, basada principalmente en el desarrollo de un rajo, manteniendo el nivel de producción subterránea, más una reubicación en el valle de las plantas de tratamiento. Se estima un aporte adicional de 320 mil toneladas de cobre fino, con lo que Andina pasaría a producir unas 600 mil toneladas/año de cobre fino en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 4.800.000.000 (Incluye 110 Mill US\$ para los estudios de ingeniería)

Estado actual: Se encuentra en etapa de pre factibilidad y su eventual puesta en marcha se estima hacia el 2015.

**PILAR NORTE (División Teniente)**

Es un proyecto que permite explotar uno de los sectores de las reservas Norte de la mina, con una capacidad de extracción de 17 Ktpd de mineral, para ser alimentados a la concentradora.

Inversión estimada: US\$ 136.000.000

Estado actual: Se inició la construcción, por lo que está previsto para entrar en operación el 2009.

**NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)**

Comprende los estudios necesarios para incrementar el nivel de operación a 180 Ktpd de mineral más los primeros desarrollos en un nuevo sector del yacimiento.

Inversión estimada: US\$ 1.500.000.000

Estado actual: Se iniciaron los estudios de pre factibilidad

**4.2. GRAN MINERÍA PRIVADA DEL COBRE****4.2.1 Proyecto de Anglo American [www.anglochile.cl](http://www.anglochile.cl)****Desarrollo Los Bronces (Anglo American Sur)**

Es un proyecto con el objeto de incrementar la capacidad de procesar mineral desde 60 KTPD actuales a una nueva capacidad de 160 KTPD, lo que agregaría unas 175 mil toneladas/año de Cu fino a su capacidad de producción de concentrados en su yacimiento de Los Bronces. Para ello se contempla la construcción de una nueva línea de chancado y molienda, más un nuevo sistema de transporte de material que incluye un mineroducto adicional que transporte el mineral espesado hasta el valle, donde será tratado en plantas de concentración de cobre y molibdeno de mayor capacidad.

Inversión estimada: US\$ 1.740.000.000

Estado actual: En ejecución la ingeniería básica, a terminar a comienzos del próximo año. Luego de dos años de construcción su puesta en marcha se estima para fines del 2011.

**4.2.2 Proyectos de Antofagasta Minerals [www.antofagasta.co.uk](http://www.antofagasta.co.uk)****ESPERANZA (Antofagasta Minerals)**

Depósito ubicado a 6 Km. al sur este del yacimiento El Tesoro (Sierra Gorda), con reservas estimadas en 786 mill de ton de sulfuros (0,53% de Cu y 0,2 gpt de Au). Se estima una producción de 195 Kton/año de cobre en concentrados, con alto contenido de oro. A su vez los óxidos se podrían incorporar al plan minero de El Tesoro. Para todos los procesos de la operación se considera utilizar agua de mar a razón de 640 l/s. Se utilizará la tecnología de relaves espesados.

Inversión estimada: US\$ 1.900.000.000

Estado actual: En etapa de factibilidad de un desarrollo que permitiría producir unas 195 mil ton de cobre/año en concentrados, con alto contenido de oro de unas 200 mil onzas/año de oro. Su puesta en marcha sería a fines del 2010.

**AMPLIACIÓN LOS PELAMBRES (Minera Los Pelambres)**

Con posterioridad al repotenciamiento de Los Pelambres, puesto en marcha a comienzos del 2007, se contempla una ampliación de la mina desde los 144 Ktpd a 175 Ktpd con el objeto de enfrentar la caída de leyes y aumentar la producción en unas 80 mil ton de Cu netas adicionales para alcanzar un nivel de producción hasta 440 mil ton de Cu en concentrados, además de la recuperación de molibdeno. Esta ampliación no afectaría la vida útil de la mina, dada las reservas de mineral y está

prevista en la capacidad de almacenamiento en el nuevo tranque de relaves El Mauro.

Inversión estimada: US\$ 600.000.000

Estado actual: Se encuentra en estudios y se estima su entrada en operación hacia el 2010.

#### **ANTUCOYA (Minera Michilla)**

Antucoya más el vecino yacimiento Buey Muerto, ubicados al Este de Antofagasta y al Sur de las cercanas plantas salitreras de SQM (Pedro de Valdivia), contienen extensos recursos de cobre lixiviables, pero de baja ley. Su desarrollo estaba considerado como mineral de reposición para ser procesado en las instalaciones de Michilla que extinguirá sus recursos en el corto plazo.

Inversión estimada: US\$ 200.000.000

Estado actual: Proyecto suspendido.

#### **4.2.3 Proyectos de BHP Billiton [www.bhpbilliton.com](http://www.bhpbilliton.com)**

##### **AMPLIACIÓN FASE V (Minera Escondida)**

Se estudia construir una tercera planta concentradora que permita aumentar la capacidad de tratamiento de mineral con leyes decrecientes a fin de recuperar la caída de producción de cobre en concentrados que se registrará en los próximos años. Se estima que la planta permitirá producir unas 210 Kton/año de Cu en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 3.250.000.000

Estado actual: En etapa de ingeniería conceptual. Temporalmente suspendido. De reactivarse el proyecto en unos 2 años, más su puesta en marcha sería no antes del 2015.

#### **4.2.4 Proyectos de Doña Inés de Collahuasi [www.collahuasi.com](http://www.collahuasi.com)**

##### **AMPLIACIÓN COLLAHUASI (SCM Doña Inés de Collahuasi)**

Se está ampliando la capacidad de producción global de la compañía a un nivel de 650 mil toneladas de cobre contenido en concentrados y cátodos SxEw. Ello implicaría aumentar la capacidad de tratamiento de mineral sulfurado y mantener en el largo plazo el tratamiento de mineral lixiviable. En una segunda fase de largo plazo se procuraría alcanzar una capacidad global de 1 millón de toneladas de Cu fino.

Inversión estimada: US\$ 750.000.000

Estado actual: En etapa inicial de construcción. Su puesta en marcha sería el 2010.

#### **4.2.5 Proyecto de Pan Pacific Copper [www.ppcu.co.jp](http://www.ppcu.co.jp)**

##### **CASERONES (Minera Lumina Copper Chile)**

Este depósito, conocido anteriormente como Regalito, está ubicado a 115 Km al Sudeste de Copiapó (III Región), 4.200 m.s.n.m. La estimación de recursos de cobre

lixiviable es no menor a 628 millones de toneladas (0,43% de Cu). Sin embargo, la mayor disponibilidad de recursos sulfurados en zonas más profundas han llevado a reformular el proyecto para limitar la capacidad de lixiviación para obtener hasta 30 mil ton/año de cátodos SxEw y desarrollar una capacidad de concentración para producir hasta 120 mil ton/año de cobre fino en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 1.700.000.000

Estado actual: El proyecto se mantiene en estudio por Pan Pacific Copper, actualizando su nuevo mix de productos y la nueva inversión requerida. De aprobarse este año, su puesta en marcha se estima hacia fines del 2011.

#### **4.2.6 Proyecto de Teck [www.teckcominco.com](http://www.teckcominco.com)**

##### **ANDACOLLO SULFUROS (Minera Carmen de Andacollo)**

Es un depósito hipogénico de sulfuros primarios que se encuentra bajo el depósito supergénico de sulfuros secundarios que actualmente se explota vía lixiviación, obteniendo 21 Kton/año de cátodos SxEw. Las reservas se estiman en 429 Mton con una ley media de 0,39% de Cu y 0,13 g/t de oro, aunque los recursos totales duplican a las reservas. Se proyecta una planta concentradora de 55 Ktpd que permitirían una producción anual de 76 mil ton. de cobre y 53 mil onzas de oro en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 410.000.000

Estado actual: En construcción, contemplándose su puesta en marcha para el 2010, coincidente con las fases finales de la explotación de los minerales lixiviables.

#### **4.2.7 Proyectos de Xstrata [www.xstrata.com](http://www.xstrata.com)**

##### **EXTENSIÓN LOMAS BAYAS (Minera Lomas Bayas)**

Se realizará la ampliación de las actuales operaciones para permitir un nivel de producción de 75 Kton/año de cátodos. Dado el agotamiento del yacimiento inicial, se contempla el desarrollo de un nuevo rajo a 3 Km del actual, más la construcción de una nueva pila de lixiviación y manteniendo la infraestructura de plantas existentes, con el objeto de extender la vida útil de la mina hasta el 2020, con el mismo nivel de producción previsto, a pesar de la baja ley del mineral.

Inversión estimada: US\$ 70.000.000 (Ampliación de Lomas Bayas)

US\$ 200.000.000 (Desarrollo de Lomas Bayas II)

Estado actual: A fines del 2008 se puso en marcha la primera etapa de ampliación. El 2009 se hará la factibilidad de Lomas Bayas II, estimándose su puesta en marcha para el 2011.

##### **EL MORRO (Xstrata y Metallica Resources)**

Depósito ubicado a 84 Km. al Este de Vallenar (Región de Atacama, comuna de Alto del Carmen), con reservas estimadas en 487 mill de ton de sulfuros (0,56% de Cu y 0,44 gpt de Au). Se estima una producción de 195 Kton/año de cobre en concentrados, con alto contenido de oro (353 mil oz), con una vida útil estimada en 15 años.

Inversión estimada: US\$ 2.500.000.000

Estado actual: Se ha completado la etapa de factibilidad, pero aún no hay decisión. Se estima que la producción de concentrado se iniciaría no antes de 2013.

### 4.3. MEDIANA MINERÍA DEL COBRE

#### 4.3.1 Proyecto de Centenario Copper Corp. [www.centenariocopper.cl](http://www.centenariocopper.cl)

**FRANKE (Centenario Copper Chile S.C.M.)**

Es un depósito ubicado al Sur de la II Región, pero en la zona de influencia de la División Salvador. Se estiman recursos por 34 millones de toneladas de óxidos y sulfuros, posibles de lixiviar para producir a razón de 30 mil ton de cátodos SxEw, con posibilidades de ampliación a mediano plazo en función de las reservas que se agreguen.

Inversión estimada: US\$ 172.000.000

Estado actual: En construcción. Su puesta en marcha sería en el primer semestre del 2009.

#### 4.3.2 Proyecto de Cerro Dominador [www.elbronce.cl](http://www.elbronce.cl)

**DIEGO DE ALMAGRO (Minera El Bronce)**

Es un depósito ubicado en la III Región, a 10 Km de Diego de Almagro. El yacimiento es del tipo IOCG (minerales de óxidos de hierro con contenidos de cobre y oro) y tiene reservas de 300 mil ton de cobre contenido más 27 mil onzas de oro. Se proyecta lixiviar los óxidos y concentrar los sulfuros, a razón de 11 mil ton de cátodos SxEw (año 1 al 8) y de 22 mil ton de cobre en concentrados (año 2 al 8).

Inversión estimada: US\$ 120.000.000

Estado actual: En etapa de factibilidad. Su puesta en marcha sería no antes del año 2011.

#### 4.3.3 Proyectos de ENAMI [www.enami.cl](http://www.enami.cl)

**PROYECTO DELTA**

Corresponde a un desarrollo minero en la mina Panulcillo, ubicada en las cercanías de Ovalle, cuyo mineral sulfurado (50 Kton/mes) sería tratado en una nueva planta concentradora a construir por ENAMI. La capacidad de la planta (60 Kton/mes) sería completada con el aporte de mineral de otros mineros. Si bien Panulcillo es de propiedad de ENAMI, la inversión para su puesta en explotación se licitaría a un privado. Además se contempla un proyecto de óxidos, donde ENAMI construiría las instalaciones de Lix/Sx/Ew, que se abastecería de mineral desde minas de ENAMI arrendadas a privados.

Inversión estimada: US\$ 6.400.000 (Mina Panulcillo)  
 US\$ 44.100.000 (Planta flotación)  
 US\$ 7.000.000 (Proyecto óxidos)

Estado actual: En desarrollo.



## 4.4 MINERÍA DEL ORO Y PLATA

### Proyectos de Barrick Gold [www.barrick.com](http://www.barrick.com)

#### **PASCUA (Cía. Minera Nevada S.A.)**

Pascua es un depósito aurífero situado a 53 Km. al norte de la mina El Indio, a 4.600 msnm que forma una unidad con el depósito Lama en el lado argentino. Las reservas globales se estiman en 17,1 mill de oz de oro y 560 mill de oz de plata, principalmente óxidos. El 75% se encuentran en territorio chileno (Pascua) y el resto en Argentina (Lama). La planta de cianuración por agitación se emplazará en el área de Lama. La producción anual proyectada alcanzaría a 24,9 toneladas de oro y 1.088 toneladas de plata

Inversión estimada: US\$ 1.500.000.000 (Equivalente al 50% del presupuesto del proyecto a materializar en Chile)

Estado actual: Aprobada su construcción, aunque su inicio durante el 2009 está supeditado a resolver negociaciones binacionales, para entrar en operación no antes del 2012.

#### **CERRO CASALE (Minera Estrella de Oro Ltda.)**

En Aldebarán, zona sur del distrito aurífero Maricunga a 100 Km. en línea recta al este de Copiapó, está el yacimiento de mineral de oro y cobre sulfurado con reservas probables de 507 mill de ton de mineral (0,69 gramos de oro por ton y 0,25% de cobre) más recursos indicados de 187 mill de ton de mineral (0,4 gramos de oro por ton y 0,24% de cobre). El proyecto contempla la coproducción de oro y cobre, estimada en 30 ton/año de oro y 125.000 ton/año de cobre en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 2.324.000

Estado actual: Barrick ha tomado el control del proyecto (51%) vía la adquisición de Arizona Star (Dic 2007). Kinross mantiene el 49% restante. Se cuenta con estudio de factibilidad actualizado por Kinross. Sin embargo, dado los frecuentes cambios de dueños del proyecto no estaría en condiciones de iniciar su construcción antes del 2010 y su puesta en marcha no antes del año 2014.

## **ANEXO**

### **NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA DEL COBRE Y DEL ORO**

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

#### **1. Cobertura.**

Comprende las inversiones de CODELCO y de las empresas privadas de la gran y mediana minería, tanto de proyectos en actual ejecución, como aquellos proyectos que las empresas tengan en estudio con la intención de incorporarlos en sus programas de inversión dentro del período 2009 a 2013.

La inversión estimada para el período señalado se distribuye anualmente. Complementariamente, para aquellos proyectos vigentes iniciados antes del 2009 se indica la inversión acumulada ya materializada desde su inicio hasta el 2007, más la cifra de la inversión en el pasado año 2008.

Para aquellos proyectos cuya puesta en marcha se estima posterior al 2013, se presenta como "Inversión posterior al 2013" a la inversión acumulada que se ejecutaría en los años siguientes al 2013.

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

Cabe señalar que la información compilada en este documento obedece a la mejor aproximación conocida de la evolución de los proyectos considerados. En algunos casos, a falta de otro antecedente, las distribuciones anuales de las inversiones son estimaciones no necesariamente respaldadas en las fuentes.

Por lo anterior, las proyecciones que contiene este informe no comprometen en absoluto a las empresas que aquí se mencionan.

#### **2. La Inversión de Codelco y las fuentes de su información**

Las inversiones que contempla Codelco en sus programas de inversiones están justificadas preferentemente como proyectos de desarrollo con rentabilidad. Sin embargo, también incluye proyectos que se justifican con otros objetivos tales como reemplazo de equipos y refacción de instalaciones, de exploración minera, de investigación y desarrollo, de estudios de factibilidad, como también proyectos de descontaminación, seguridad laboral y bienestar.

Es necesario precisar que las inversiones estimadas para Codelco corresponden sólo a las que requieren de una "Autorización de Proyectos de Inversión (API)", en cuya evaluación intervienen conjuntamente MIDEPLAN y COCHILCO.

Las estimaciones de inversión de CODELCO se basan principalmente en antecedentes oficiales de la empresa, recibidos regularmente por la Dirección de Evaluación y Gestión Estratégica (DEGE) de COCHILCO, de los cuales se han consignado perfiles globales de inversión en un escenario más bien conservador, con el detalle de algunos proyectos relevantes cuyos datos principales son de conocimiento público.

Para la presente proyección se han utilizado las siguientes fuentes

- a) Las inversiones registradas el año 2008 se basan en el documento "Programa de Inversiones - Avance de gastos y físico - Diciembre 2008", que recoge la ejecución del presupuesto de inversiones para ese año.
- b) Las inversiones estimadas para el año 2009 se encuadran al monto global de inversión aprobada para el año. Sin embargo las cifras asignadas a cada proyecto son estimaciones extraoficiales,
- c) Para las inversiones del 2010 en adelante, se estimaron cifras basadas en antecedentes globales basadas en el PND 2008 y estimaciones de las divisiones, disponibles en COCHILCO.

Con todo, los montos y cronograma de inversiones señalados corresponden a una estimación de la Dirección de Estudios de COCHILCO en base a los mejores antecedentes disponibles y, por lo tanto, no comprometen a CODELCO ni a las entidades públicas competentes que intervienen en el proceso de autorización de las inversiones.

### **3. La inversión de la minería privada del cobre y del oro y sus fuentes de información**

La información sobre los proyectos de la minería privada se captó 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.). A diferencia del caso CODELCO, la información privada no contiene las inversiones rutinarias que hacen las compañías para mantener sus actividades vigentes, ni lo referente a exploraciones.

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 estimaron asumiendo unos treinta meses de duración de la construcción de los

proyectos complejos y concentrando generalmente la mitad de la inversión al segundo año.

La información se presenta por empresa operadora, agrupando a los proyectos de las diversas compañías mineras que le pertenecen total o mayoritariamente, señalando la región donde se sitúan los proyectos.

En relación a ENAMI, sus inversiones se incluyen en el cuadro de la mediana minería privada debido a que sus actividades están directamente vinculadas a este sector y, además, se contempla inversión privada para el desarrollo de su proyecto Delta.

Finalmente, cabe señalar que es altamente probable que debido al reciente brusco cambio en la situación económica y financiera mundial y en los mercados de los metales, en particular, los proyectos podrían verse afectados en los montos de inversión y cronogramas de ejecución. Se ha procurado recoger en esta proyección los anuncios formales que las empresas han dado han conocer.

#### **4. Datos de producción de cobre**

La información cubre la producción de cobre mina - tanto de concentrados de cobre como la de cátodos SxEw - más la producción de blíster/ánodos de las fundiciones y la producción de cobre refinado (de cátodos electro-refinados en refinerías y de RAF en una fundición). Todas las cifras se expresan en cobre fino contenido y consideran la producción registrada el año 2008 como referencia para la estimación de los años siguientes y son estimadas en base en los antecedentes disponibles en la Dirección de Estudios de COCHILCO.

La proyección de producción de cobre mina desde el año 2009 al 2015 corresponde tanto a los perfiles de cada una de las operaciones vigentes, (Producción base) y como los respectivos perfiles de la producción a generar por los proyectos considerados en el presente estudio (Producción nueva).

La producción de mina también se totaliza a nivel de compañía, para cada año del período. Cabe señalar que la información a nivel de compañía es sólo referencial, a fin de explicar las variaciones que registran los perfiles de producción, tanto por el gradual agotamiento de las operaciones vigentes como los incrementos generados a partir de la puesta en marcha de los proyectos. Por cierto, dichas cifras no comprometen a las compañías mineras mencionadas en este informe.

Por su parte, la producción de fundiciones y refinería se proyecta hasta el año 2015, no contemplando variaciones en los perfiles por eventuales proyectos de inversión que este estudio no recoge.

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

**Vicente Pérez Vidal**

**Marzo 2009**