

Comisión Chilena del Cobre  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas

**Inversión en la Minería Chilena del Cobre y del Oro  
Proyección del período 2009 – 2015  
Actualizada al cierre de AGOSTO 2009  
DE / 11 / 2009**

Registro de Propiedad Intelectual

© N° 184.961

## CONTENIDO

	<b>PÁG.</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>3.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4.</b>
<b>II. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES EN EL PERÍODO 2009 -2015</b>	<b>5.</b>
2.1 Perfiles de inversión	5.
2.2 Distribución de la inversión en la minería del cobre según su certeza	5.
2.3 Calendario de puesta en marcha de los principales proyectos	7.
<b>III. LA PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE (2008 – 2020)</b>	<b>8.</b>
3.1 La producción de cobre mina (Período 2008 – 2020)	8.
3.2 Análisis por períodos	9.
3.3 Distribución regional de la producción de cobre mina en el período 2009 al 2020	10.
3.4 La producción de fundición y refinería	14.
<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSIÓN</b>	<b>16</b>
4.1 Proyectos de CODELCO	16.
4.2 Proyectos de la gran minería privada del cobre	18.
4.3 Proyectos de la mediana minería del cobre	22.
4.4 Proyectos de la minería del oro y la plata	23.
<b>ANEXO: NOTAS METODOLÓGICAS SOBRE LA PROYECCIÓN DE INVERSIÓN EN LA MINERÍA CHILENA DEL COBRE Y DEL ORO</b>	<b>25.</b>

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

### **Proyección del período 2009 – 2015, actualizada al cierre de Agosto 2009**

#### **PRESENTACIÓN**

La Dirección de Estudios y Políticas Públicas de la Comisión Chilena del Cobre publica una nueva proyección de la inversión esperada en la minería del cobre y del oro, basada en la compilación de los antecedentes disponibles al 31/Agosto/2009 sobre los principales proyectos mineros. Un efecto directo de la inversión que se realiza, se manifiesta sobre el perfil de producción de cobre mina, gracias al aporte de los nuevos yacimientos que se pondrían en marcha, a las expansiones de las operaciones vigentes y/o simplemente para compensar las eventuales pérdidas de producción debido a la inevitable declinación productiva en los yacimientos antiguos si no se hicieran oportunamente las inversiones necesarias.

En esta ocasión COCHILCO ha estimado necesario ampliar el horizonte de proyección de la inversión a un período de 7 años, es decir desde el 2009 hasta el año 2015, debido a que los proyectos que conocemos hoy contemplan significativas inversiones hasta ese año y con relevante impacto sobre la producción en los años siguientes.

Otro énfasis especial se ha dado a la proyección de la producción de cobre mina (Cu en concentrados y cátodos SxEw), extendiendo el horizonte de proyección hasta el año 2020, gracias a los mejores antecedentes disponibles de los proyectos. Además, se han categorizado los proyectos según su certeza distinguiendo los casos que están en construcción, los proyectos probables, es decir aquellos que tienen estudios avanzados e iniciados los trámites en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y los proyectos posibles que, al menos, cuentan con buenos antecedentes de las intenciones de las compañías para materializarlos en el período bajo estudio, aunque sin un compromiso formal.

Ello permite distinguir la producción en tres condiciones para reflejar el perfil base correspondiente a las operaciones vigentes más los aportes de los proyectos ya en construcción, el perfil probable correspondiente a la nueva producción resultante de los proyectos probables y, en tercer término, el perfil posible a consecuencia de la nueva producción resultante de los proyectos posibles. En suma, los aportes que los proyectos contemplados en esta cartera reflejan el potencial productivo de cobre en Chile, según los antecedentes públicos disponibles sobre ellos.

Con este incremento de información agregada, COCHILCO procura aportar a las autoridades públicas y a quienes se interesen por el desarrollo minero, antecedentes de más largo plazo que ayuden a la formulación de políticas públicas y mejorar las decisiones en aquellas actividades que dependen de algún modo del comportamiento futuro de la minería del cobre.

**ANA ISABEL ZÚÑIGA**  
**Directora de Estudios y Políticas Públicas**

Santiago de Chile, Septiembre 2009.

## I. INTRODUCCIÓN

Los objetivos del informe son proyectar la inversión esperada en Chile para la minería del cobre y la minería del oro-plata, en proyectos que se materializarían o, al menos, iniciarían su construcción dentro del período 2009 – 2015, y estimar el efecto que dichas inversiones tendrían sobre la producción de cobre nacional hasta el año 2020.

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 – 2015 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) para el período 2009 – 2020 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.

En el Anexo se incluyen las notas metodológicas empleadas para la confección de este informe y se señalan las diferencias más relevantes entre la información actual con la señalada en el informe anterior a Marzo 2009.

## II. LA PROYECCIÓN DE INVERSIONES EN EL PERÍODO 2009 -2015

### 2.1 Perfiles de inversión

Una inversión total superior a los 43 mil 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 2015. La mayor parte de esta cifra (91,2%) corresponde a la minería del cobre (Mill US\$ 39.407), mientras que la inversión total esperada para la minería del oro de gran escala se estima en MUS\$ 3.824, equivalente al 8,8% del señalado gran total de la inversión minera.

De la inversión destinada sólo al cobre, CODELCO significa el 52,2%, seguido por la Gran Minería privada, con el 46,5%, y restante 1,3% a los proyectos consignados a la Mediana Minería cuprífera.

Cabe señalar que 33 mil millones de dólares se invertirían en la minería del cobre sólo en el período 2009 al 2015. La inversión posterior al 2015 corresponde sólo a proyectos de CODELCO. No se registra inversión privada posterior al 2015 sólo por carecer de antecedentes, aunque se conocen diversas iniciativas en etapas muy preliminares como para ser consignadas en este informe.

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

	Anterior	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Posterior	Total Inversión
<b>Inversión Total (1 + 2)</b>	<b>2.897</b>	<b>4.430</b>	<b>4.983</b>	<b>4.302</b>	<b>5.718</b>	<b>6.209</b>	<b>6.921</b>	<b>4.135</b>	<b>3.636</b>	<b>43.231</b>
<b>1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)</b>	<b>2.578</b>	<b>4.320</b>	<b>4.463</b>	<b>3.852</b>	<b>5.333</b>	<b>5.809</b>	<b>5.821</b>	<b>3.595</b>	<b>3.636</b>	<b>39.407</b>
1.1) CODELCO	1.005	1.720	2.088	1.782	2.988	3.044	2.571	1.745	3.636	20.579
1.2) Gran Minería Privada	1.390	2.480	2.290	1.980	2.305	2.765	3.250	1.850	0	18.310
1.3) Mediana Minería	183	120	85	90	40	0	0	0	0	518
<b>2) Minería del Oro y de la Plata</b>	<b>319</b>	<b>110</b>	<b>520</b>	<b>450</b>	<b>385</b>	<b>400</b>	<b>1.100</b>	<b>540</b>	<b>0</b>	<b>3.824</b>

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

### 2.2 Distribución de la inversión en la minería del cobre según su certeza

De acuerdo al criterio metodológico de distinguir los proyectos de inversión según su grado de certeza, en la tabla siguiente se desglosan las cifras indicadas para la minería del cobre, correspondiente a los proyectos en construcción, a los proyectos más probables de construirse y a los restantes proyectos posibles.

**Tabla N° 2: Distribución de la Inversión Proyectada en Minería del Cobre**  
(Millones de US\$)

Sector	Proyectos	Anterior	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Posterior	Total
<b>TOTAL INVERSIÓN COBRE MINA</b>	Construcción	1.786	3.150	2.323	872	48	50	40	30	0	8.299
	Probables	317	187	516	1.695	3.305	3.800	3.300	1.570	0	14.690
	Posibles	55	49	136	490	680	1.233	2.139	1.854	1.783	8.419
	Otras Invers.	420	934	1.488	795	1.300	726	342	141	1.853	7.999
	<b>Total Mill US\$</b>	<b>2.578</b>	<b>4.320</b>	<b>4.463</b>	<b>3.852</b>	<b>5.333</b>	<b>5.809</b>	<b>5.821</b>	<b>3.595</b>	<b>3.636</b>	<b>39.407</b>
<b>INVERSIÓN CODELCO</b>	Construcción	508	677	433	92	48	50	40	30	0	1.878
	Probables	57	80	101	570	1.300	1.850	1.700	870	0	6.528
	Posibles	20	29	66	325	340	418	489	704	1.783	4.174
	Otras Invers.	420	934	1.488	795	1.300	726	342	141	1.853	7.999
	<b>Sub Total CODELCO</b>	<b>1.005</b>	<b>1.720</b>	<b>2.088</b>	<b>1.782</b>	<b>2.988</b>	<b>3.044</b>	<b>2.571</b>	<b>1.745</b>	<b>3.636</b>	<b>20.579</b>
<b>INVERSIÓN GRAN MINERÍA PRIVADA</b>	Construcción	1.110	2.375	1.885	780	0	0	0	0	0	6.150
	Probables	250	90	365	1.100	2.005	1.950	1.600	700	0	8.060
	Posibles	30	15	40	100	300	815	1.650	1.150	0	4.100
	<b>Sub Total GM Privada</b>	<b>1.390</b>	<b>2.480</b>	<b>2.290</b>	<b>1.980</b>	<b>2.305</b>	<b>2.765</b>	<b>3.250</b>	<b>1.850</b>	<b>0</b>	<b>18.310</b>
	<b>INVERSIÓN MEDIANA MINERÍA PRIVADA</b>	Construcción	168	98	5	0	0	0	0	0	0
Probables	10	17	50	25	0	0	0	0	0	0	102
Posibles	5	5	30	65	40	0	0	0	0	0	145
	<b>Sub Total MM Privada</b>	<b>183</b>	<b>120</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>518</b>

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

Para el caso especial de CODELCO, se usó la información contenida en su Plan de Negocios y Desarrollo 2009 (PND 2009) en su versión de abril de 2009, con el propósito de incluir la mejor proyección de todo su potencial de inversión vigente a esa fecha. En el presente informe se ha explicitado sólo los montos de inversión estimados para los grandes proyectos, englobando en el concepto de "Otras Inversiones" las cifras correspondientes a estimaciones de inversiones mayores con soporte a nivel de perfil, inversiones de reposición en las operaciones, exploraciones, investigación y desarrollo, y otros proyectos de menor envergadura.

Estas cifras son sólo indicativas y se incluyen para enriquecer el aporte de antecedentes de inversión. Desafortunadamente, una información equivalente de las compañías privadas no está disponible.

### 2.3 Calendario de puesta en marcha de los principales 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 entrarán a partir del año 2009, ordenados por año de puesta en marcha estimada.

**Tabla N° 3: 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>	<b>REGIÓN</b>
2009	QUADRA MINING	Franke	172	II
2010	ANTOFAGASTA MINERALS	Esperanza	1.900	II
		II Ampliación Los Pelambres	600	IV
	CODELCO Andina	Expansión a 94 KTPD (Fase I)	989	V
	CODELCO Norte	R T Sulfuros Fase I	381	II
	CODELCO Teniente	Pilar Norte	125	VI
	COLLAHUASI	Ampliación Fase I	750	I
	TECK	Andacollo Hipógeno	336	IV
	XSTRATA	Lomas Bayas II	200	II
2012	ANGLO AMERICAN	Expansión Los Bronces	1.740	MET
	BARRICK	Pascua	1.500	III
	FREEPORT MC MORAN	El Abra Sulfox	450	II
	VALE	Tres Valles	102	IV
2013	CERRO DOMINADOR	Diego de Almagro	120	III
	CODELCO Salvador	San Antonio Óxidos	230	III
	PAN PACIFIC COPPER	Caserones	1.860	III
2014	XSTRATA	El Morro	2.500	III
2015	BARRICK	Cerro Casale	2.324	III
	BHP BILLITON	Escondida Fase V	3.250	II
	CODELCO Andina	Expansión a 230 KTPD (Fase II)	4.800	V
	CODELCO Norte	Mina Ministro Hales	1.728	II
	QUADRA MINING	Sierra Gorda	1.600	II
Después del 2015	CODELCO Norte	Chuquicamata Subterránea	2.000	II
	CODELCO Teniente	Nuevo Nivel Mina	1.500	VI

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

### III. LA PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN DE COBRE EN CHILE

#### 3.1 LA PRODUCCIÓN DE COBRE MINA<sup>1</sup> EN EL PERÍODO 2008 AL 2020

La producción de cobre mina se proyecta hasta el año 2020, en un horizonte de más largo plazo a fin de captar el potencial productivo del próximo decenio. Para efecto del análisis el período 2009 – 2020 se ha dividido en 3 segmentos de 4 años cada uno.

En la Tabla N° 4, se resume la proyección de producción de cobre mina al año 2020, a partir de la producción de referencia del 2008. Ella se basa en los perfiles base de producción de las operaciones vigentes y los proyectos ya en construcción más el flujo esperado de nueva producción generada, cuyo aporte se detalla según la condición probable o posible de los proyectos.

**Tabla N° 4: Resumen de la Producción Potencial de Cobre Mina en Chile al año 2020**  
(Miles de toneladas de cobre fino)

CONDICIÓN	PRODUCTO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Base	Concentrados	3.357	3.271	3.609	3.851	3.799	3.996	3.904	3.950	3.910	3.827	3.727	3.592	3.434
	Cátodos SxEw	1.971	2.110	2.172	2.073	1.999	1.872	1.799	1.682	1.615	1.509	1.352	1.310	1.176
<b>Producción Mina Base</b>		<b>5.328</b>	<b>5.381</b>	<b>5.781</b>	<b>5.924</b>	<b>5.798</b>	<b>5.868</b>	<b>5.703</b>	<b>5.632</b>	<b>5.525</b>	<b>5.336</b>	<b>5.079</b>	<b>4.902</b>	<b>4.610</b>
Adicional Probable	Concentrados	0	0	0	0	0	30	213	765	1.273	1.383	1.437	1.550	1.540
	Cátodos SxEw	0	0	0	16	107	203	233	253	273	269	263	256	249
<b>Más Prod. Mina Probable</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>107</b>	<b>233</b>	<b>446</b>	<b>1.018</b>	<b>1.546</b>	<b>1.652</b>	<b>1.700</b>	<b>1.806</b>	<b>1.789</b>
Adicional Posible	Concentrados	0	0	0	0	0	11	22	232	500	595	634	677	765
	Cátodos SxEw	0	0	0	0	11	27	36	30	36	45	130	186	211
<b>Más Prod. Mina Posible</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>38</b>	<b>58</b>	<b>262</b>	<b>536</b>	<b>640</b>	<b>764</b>	<b>863</b>	<b>976</b>
Proyección Total	Concentrados	3.357	3.271	3.609	3.851	3.799	4.037	4.139	4.947	5.684	5.804	5.798	5.819	5.739
	Cátodos SxEw	1.971	2.110	2.172	2.089	2.117	2.102	2.068	1.965	1.924	1.823	1.745	1.752	1.636
<b>Producción Potencial Cobre Mina</b>		<b>5.328</b>	<b>5.381</b>	<b>5.781</b>	<b>5.940</b>	<b>5.916</b>	<b>6.139</b>	<b>6.207</b>	<b>6.912</b>	<b>7.608</b>	<b>7.627</b>	<b>7.543</b>	<b>7.571</b>	<b>7.375</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

El vigoroso proceso inversional permitirá compensar el natural agotamiento de las operaciones vigentes e incrementar el volumen global de producción. Es así como la producción cuprífera potencial en Chile alcanzaría a 7,38 millones de toneladas de cobre fino el año 2020, desde los 5,33 millones de toneladas producidos el pasado año 2008, habiendo alcanzado previamente un máximo de 7,6 millones de toneladas. Esto significa un aumento de producción del 38,4% respecto al 2008, equivalente a una tasa de crecimiento anual de un 2,7% durante el período bajo análisis.

<sup>1</sup> La producción de cobre mina comprende los concentrados de cobre y los cátodos SxEw

Este desarrollo productivo se da principalmente en la producción de concentrados, que pasará desde 3,36 a 5,74 millones de toneladas de cobre fino el período 2008 a 2020, es decir un incremento del 71% equivalente a una tasa de crecimiento anual del 4,6%.

En cambio, la tendencia se revierte en la producción de cátodos SxEw. Es así como la producción se estabilizará en torno a los 2,1 millones de toneladas hasta el año 2014, para iniciar una declinación que llevará a la producción a 1,64 millones de toneladas al año 2020, equivalente a un decrecimiento del 1,5% anual.

Cabe reiterar que los tres perfiles determinantes del potencial productivo tienen grados de incertidumbres de menor a mayor, pues los proyectos pueden ser materializados en definitiva con perfiles de producción diferentes a los estimados con los antecedentes actuales.

## **3.2 ANÁLISIS POR PERÍODOS**

### **3.2.1 Corto plazo 2009 - 2012**

Las operaciones de concentrados mantienen su tendencia declinante ya manifestada el año 2008 respecto a años anteriores (menos 278 mil ton en el período). Sin embargo, emerge el aporte de los proyectos actualmente en construcción (más 720 mil ton), lo que habrá significado para el año 2012 un incremento neto del 13,2% respecto al 2008. No se esperan aportes de los proyectos probables o posibles en este período.

A su vez, las operaciones de lixiviación tendrán un leve incremento de producción hasta el 2010, a lo que se suma un aporte de diversos proyectos menores. Con ello la producción subirá 146 mil ton al año 2012, un 7,4% más que el año 2008.

El efecto combinado de ambas líneas de producción significará un incremento global del 11% de la producción de cobre mina en el año 2012 respecto al 2008.

### **3.2.2 Mediano plazo 2013 - 2016**

Este período se caracteriza por la maduración de los proyectos en construcción - los cuales estarán desplegando íntegramente su capacidad productiva - junto a la puesta en marcha de aportes de los proyectos actualmente más inciertos. Ello permitirá que la producción de cobre mina hacia el año 2016, tendrá nuevamente un significativo incremento del 28,6% respecto al 2012, situándose en torno a los 7,6 millones de toneladas de cobre fino.

La producción de concentrados en las actuales operaciones seguirá declinando en el período (menos 262 mil ton de Cu fino respecto al año 2012). El aporte de los proyectos actualmente en construcción será de 373 mil ton de Cu fino, adicional respecto a 2012. Lo destacable es la puesta en marcha en este período de la mayoría de los proyectos probables y posibles, cuyo aporte alcanzaría a 1,77 millones

de toneladas de Cu fino al año 2016, permitiendo lograr una producción chilena de concentrados de 5,68 millones de toneladas.

La situación para la producción hidrometalúrgica en este período se desmejora por la baja de producción en las actuales operaciones estimada en 424 mil toneladas de cátodos SxEw respecto al año 2012, no compensada enteramente por las nuevas 40 mil toneladas aportadas por los proyectos actualmente en construcción más 191 mil toneladas de los proyectos de lixiviación probables y posibles. Con ello al año 2016 se registraría una producción de 1,92 millones de toneladas de cátodos SxEw, 193 mil toneladas menos que el año 2012 y 47 mil toneladas menos que el pasado año 2008.

### **3.2.3 Largo plazo 2017 - 2020**

Este tercer período bajo análisis, se caracteriza por alcanzar el potencial máximo productivo, considerando el pleno aporte de los proyectos actualmente en condición probable y posible. Así, para el año 2017 se estima alcanzar a las 7,63 millones de toneladas de cobre fino, para iniciar luego una gradual declinación.

Mientras la producción de concentrados alcanzará un nivel récord en torno a las 5,8 millones de toneladas de cobre fino, la producción de cátodos SxEw acusará una sostenida declinación de 288 mil toneladas respecto al año 2016.

Cabe señalar que en esta proyección no se consideran las potencialidades productivas de recursos lixiviables para los cuales actualmente no se dispone de suficientes antecedentes para su desarrollo en el próximo decenio.

En resumen, la comparación entre la producción en el año 2020 con el año 2008 de referencia, indica que la producción de concentrados se habrá incrementado en un 71%, mientras que la producción de cátodos SxEw habrá disminuido en un 15,0%. El efecto ponderado de ambos significa un incremento de la producción de cobre mina chilena en un 38,4%, respecto a la reciente producción del año 2008.

## **3.3 DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE COBRE MINA EN EL PERÍODO 2009 AL 2020**

El desarrollo minero que genera el proceso inversional se manifiesta operacionalmente en las regiones donde se sitúan los yacimientos. Por ello se estima pertinente mostrar para cada región productora sus respectivos perfiles de producción de cobre mina, y los respectivos perfiles de producción de concentrados y de cátodos SxEw.

Las cifras se indican en las Tablas 5, 6 y 7 respectivamente, las que incluyen el dato del año 2008 como referencia. Las cifras del estado "Base" corresponden a la producción de las operaciones vigentes más la de los proyectos en construcción una vez que se pongan en marcha. El estado "Proyectos" comprende al aporte estimado para los proyectos actualmente en condición probable y potencial.

Cabe señalar que para una parte significativa de la producción a pequeña escala no se dispone del antecedente de su región de origen, por lo que se asigna al concepto de "Producción no asignada a Región".

**Tabla N° 5: Producción Regional de Cobre Mina en Chile al año 2020**

(Miles de toneladas de cobre fino)

Región	Estado	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TARAPACA	Base	670	754	813	809	711	788	809	809	799	764	724	724	674
	Proyectos	0	0	0	10	35	50	60	100	288	354	386	386	387
	<b>Sub total</b>	<b>670</b>	<b>754</b>	<b>813</b>	<b>819</b>	<b>746</b>	<b>838</b>	<b>869</b>	<b>909</b>	<b>1.087</b>	<b>1.118</b>	<b>1.110</b>	<b>1.110</b>	<b>1.061</b>
ANTOFAGASTA	Base	2.877	2.924	3.100	3.133	3.098	2.950	2.846	2.745	2.680	2.637	2.515	2.453	2.309
	Proyectos	0	0	0	0	60	100	120	614	897	1.020	1.058	1.145	1.213
	<b>Sub total</b>	<b>2.877</b>	<b>2.924</b>	<b>3.100</b>	<b>3.133</b>	<b>3.158</b>	<b>3.050</b>	<b>2.966</b>	<b>3.359</b>	<b>3.577</b>	<b>3.657</b>	<b>3.572</b>	<b>3.598</b>	<b>3.522</b>
ATACAMA	Base	352	329	354	326	265	300	215	219	214	204	204	194	164
	Proyectos	0	0	0	0	11	103	306	421	558	541	533	518	514
	<b>Sub total</b>	<b>352</b>	<b>329</b>	<b>354</b>	<b>326</b>	<b>276</b>	<b>403</b>	<b>521</b>	<b>640</b>	<b>772</b>	<b>745</b>	<b>737</b>	<b>712</b>	<b>678</b>
COQUIMBO	Base	372	336	453	552	563	542	532	518	517	517	517	506	506
	Proyectos	0	0	0	6	12	18	18	18	18	18	18	18	18
	<b>Sub total</b>	<b>372</b>	<b>336</b>	<b>453</b>	<b>558</b>	<b>575</b>	<b>560</b>	<b>550</b>	<b>536</b>	<b>535</b>	<b>535</b>	<b>535</b>	<b>524</b>	<b>524</b>
VALPARAÍSO	Base	279	274	310	341	343	328	314	337	337	280	215	145	135
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	127	321	340	437	549	536
	<b>Sub total</b>	<b>279</b>	<b>274</b>	<b>310</b>	<b>341</b>	<b>343</b>	<b>328</b>	<b>314</b>	<b>464</b>	<b>658</b>	<b>620</b>	<b>652</b>	<b>694</b>	<b>671</b>
METROPOLITANA	Base	234	240	216	216	230	362	389	416	412	412	392	392	392
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>234</b>	<b>240</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>230</b>	<b>362</b>	<b>389</b>	<b>416</b>	<b>412</b>	<b>412</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>392</b>
O'HIGGINS	Base	381	404	415	427	468	478	478	468	446	401	392	368	310
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	32	53	97
	<b>Sub total</b>	<b>381</b>	<b>404</b>	<b>415</b>	<b>427</b>	<b>468</b>	<b>478</b>	<b>478</b>	<b>468</b>	<b>446</b>	<b>420</b>	<b>424</b>	<b>421</b>	<b>407</b>
PRODUCCIÓN NO ASIGNADA A REGIÓN	Base	163	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>163</b>	<b>120</b>											
TOTAL NACIONAL	Base	5.328	5.381	5.781	5.924	5.798	5.868	5.703	5.632	5.525	5.336	5.079	4.902	4.610
	Proyectos	0	0	0	16	118	271	504	1.280	2.083	2.291	2.464	2.669	2.765
	<b>Sub total</b>	<b>5.328</b>	<b>5.381</b>	<b>5.781</b>	<b>5.940</b>	<b>5.916</b>	<b>6.139</b>	<b>6.207</b>	<b>6.912</b>	<b>7.608</b>	<b>7.627</b>	<b>7.543</b>	<b>7.571</b>	<b>7.375</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

**Tabla N° 6: Producción Regional de Concentrados de Cobre al año 2020****(Miles de toneladas de cobre fino)**

Región	Estado	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TARAPACA	Base	415	500	539	551	486	579	600	600	600	600	600	600	550
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	40	228	294	326	326	337
	<b>Sub total</b>	<b>415</b>	<b>500</b>	<b>539</b>	<b>551</b>	<b>486</b>	<b>579</b>	<b>600</b>	<b>640</b>	<b>828</b>	<b>894</b>	<b>926</b>	<b>926</b>	<b>887</b>
ANTOFAGASTA	Base	1.357	1.245	1.386	1.493	1.468	1.431	1.390	1.407	1.396	1.408	1.403	1.373	1.333
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	474	737	860	854	890	913
	<b>Sub total</b>	<b>1.357</b>	<b>1.245</b>	<b>1.386</b>	<b>1.493</b>	<b>1.468</b>	<b>1.431</b>	<b>1.390</b>	<b>1.881</b>	<b>2.133</b>	<b>2.268</b>	<b>2.256</b>	<b>2.263</b>	<b>2.246</b>
ATACAMA	Base	247	229	236	212	177	212	137	141	136	136	136	136	136
	Proyectos	0	0	0	0	0	41	235	356	487	477	472	459	463
	<b>Sub total</b>	<b>247</b>	<b>229</b>	<b>236</b>	<b>212</b>	<b>177</b>	<b>253</b>	<b>372</b>	<b>497</b>	<b>623</b>	<b>613</b>	<b>608</b>	<b>595</b>	<b>599</b>
COQUIMBO	Base	351	318	438	542	558	537	527	513	512	512	512	501	501
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>351</b>	<b>318</b>	<b>438</b>	<b>542</b>	<b>558</b>	<b>537</b>	<b>527</b>	<b>513</b>	<b>512</b>	<b>512</b>	<b>512</b>	<b>501</b>	<b>501</b>
VALPARAÍSO	Base	263	258	294	325	327	312	298	321	321	270	205	135	125
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	127	321	328	387	499	495
	<b>Sub total</b>	<b>263</b>	<b>258</b>	<b>294</b>	<b>325</b>	<b>327</b>	<b>312</b>	<b>298</b>	<b>448</b>	<b>642</b>	<b>598</b>	<b>592</b>	<b>634</b>	<b>620</b>
METROPOLITANA	Base	190	200	183	183	197	329	356	383	382	382	362	362	362
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>190</b>	<b>200</b>	<b>183</b>	<b>183</b>	<b>197</b>	<b>329</b>	<b>356</b>	<b>383</b>	<b>382</b>	<b>382</b>	<b>362</b>	<b>362</b>	<b>362</b>
O'HIGGINS	Base	378	401	413	425	466	476	476	465	443	398	389	365	307
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	32	53	97
	<b>Sub total</b>	<b>378</b>	<b>401</b>	<b>413</b>	<b>425</b>	<b>466</b>	<b>476</b>	<b>476</b>	<b>465</b>	<b>443</b>	<b>417</b>	<b>421</b>	<b>418</b>	<b>404</b>
PRODUCCIÓN NO ASIGNADA A REGIÓN	Base	156	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>156</b>	<b>120</b>											
TOTAL NACIONAL	Base	3.357	3.271	3.609	3.851	3.799	3.996	3.904	3.950	3.910	3.827	3.727	3.592	3.434
	Proyectos	0	0	0	0	0	41	235	997	1.774	1.977	2.071	2.227	2.305
	<b>Sub total</b>	<b>3.357</b>	<b>3.271</b>	<b>3.609</b>	<b>3.851</b>	<b>3.799</b>	<b>4.037</b>	<b>4.139</b>	<b>4.947</b>	<b>5.684</b>	<b>5.804</b>	<b>5.798</b>	<b>5.819</b>	<b>5.739</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

Tabla N° 7: Producción Regional de Cátodos SxEw al año 2020

(Miles de toneladas de cobre fino)

Región	Estado	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TARAPACA	Base	255	254	274	258	225	209	209	209	199	164	124	124	124
	Proyectos	0	0	0	10	35	50	60	60	60	60	60	60	50
	<b>Sub total</b>	<b>255</b>	<b>254</b>	<b>274</b>	<b>268</b>	<b>260</b>	<b>259</b>	<b>269</b>	<b>269</b>	<b>259</b>	<b>224</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	<b>174</b>
ANTOFAGASTA	Base	1.520	1.679	1.714	1.640	1.630	1.519	1.456	1.338	1.284	1.229	1.112	1.080	976
	Proyectos	0	0	0	0	60	100	120	140	160	160	204	255	300
	<b>Sub total</b>	<b>1.520</b>	<b>1.679</b>	<b>1.714</b>	<b>1.640</b>	<b>1.690</b>	<b>1.619</b>	<b>1.576</b>	<b>1.478</b>	<b>1.444</b>	<b>1.389</b>	<b>1.316</b>	<b>1.335</b>	<b>1.276</b>
ATACAMA	Base	105	100	118	114	88	88	78	78	78	68	68	58	28
	Proyectos	0	0	0	0	11	62	71	65	71	64	61	59	51
	<b>Sub total</b>	<b>105</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>114</b>	<b>99</b>	<b>150</b>	<b>149</b>	<b>143</b>	<b>149</b>	<b>132</b>	<b>129</b>	<b>117</b>	<b>79</b>
COQUIMBO	Base	21	18	15	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Proyectos	0	0	0	6	12	18	18	18	18	18	18	18	18
	<b>Sub total</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>23</b>							
VALPARAÍSO	Base	16	16	16	16	16	16	16	16	16	10	10	10	10
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	50	50	41
	<b>Sub total</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>51</b>								
METROPOLITANA	Base	44	40	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	30
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
O'HIGGINS	Base	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
PRODUCCIÓN NO ASIGNADA A REGIÓN	Base	7	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
	<b>Sub total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>											
TOTAL NACIONAL	Base	1.971	2.110	2.172	2.073	1.999	1.872	1.799	1.682	1.615	1.509	1.352	1.310	1.176
	Proyectos	0	0	0	16	118	230	269	283	309	314	393	442	460
	<b>Sub total</b>	<b>1.971</b>	<b>2.110</b>	<b>2.172</b>	<b>2.089</b>	<b>2.117</b>	<b>2.102</b>	<b>2.068</b>	<b>1.965</b>	<b>1.924</b>	<b>1.823</b>	<b>1.745</b>	<b>1.752</b>	<b>1.636</b>

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

### 3.4 LA PRODUCCIÓN DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA

#### 3.4.1 Proyección de producción al año 2015

La producción de fundiciones y refinería se proyecta sólo hasta el año 2015, debido a que la situación de este sector se encuentra estabilizada, luego de la reciente ampliación en Altonorte. Por ello en la proyección se consideran sólo algunos incrementos de producción producto de mejoras puntuales en las usinas y aumentos en la tasa de ocupación de su capacidad.

CODELCO mantiene en estudio su proyecto corporativo Fundición – Refinería, pero se carece de antecedentes suficientes para que sus efectos incidan en este período.

En este contexto, la Tabla N° 8 muestra la proyección de producción de fundición (ánodos y blíster) y la proyección de cobre refinado incluyendo los cátodos electro refinados y RAF. Se incluye además el total de producción chilena de concentrados para determinar las relaciones que se indican en el punto siguiente.

**Tabla N° 8: 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
A) Total Producción Fundición	1.369	1.400	1.610	1.719	1.674	1.724	1.689	1.834
B) Total Producción Refinerías	1.087	1.150	1.179	1.295	1.395	1.395	1.365	1.365
C) Total Producción Concentrados	3.357	3.271	3.609	3.851	3.799	4.037	4.139	4.947
% Capac.Fusión (A) / Prod Concentrados (C)	40,8%	42,8%	44,6%	44,6%	44,1%	42,7%	40,8%	37,1%
% Capac.Refinería (B) / Prod Concentrados (C)	32,4%	35,2%	32,7%	33,6%	36,7%	34,6%	33,0%	27,6%
% Capac.Refinería (B) / Capac.Fusión (A)	79,4%	82,1%	73,2%	75,3%	83,3%	80,9%	80,8%	74,4%

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

#### 3.4.2 Capacidad de tratamiento y refinación de cobre en Chile

De las relaciones determinadas en la Tabla N° 8 sobre las capacidades disponibles para el tratamiento en Chile de su producción de concentrados se observa que las fundiciones procesaron el 40,8% de ellos en el año 2008. Con el aumento proyectado en la producción de las fundiciones esta proporción se sitúa en el nivel del 44%, para ir decreciendo posteriormente, dada la mayor producción de concentrados.

Del cobre blíster salido de las fundiciones el año 2008, un 79,4% siguió a su refinación en Chile (electrolítica y a fuego). Para los años siguientes se aprecia una relación variable entre el 73,2% y 83,3%, tendiendo el año 2015 hacia el límite inferior.

A su vez, casi 1/3 de la producción actual de concentrados alcanza a ser refinado en Chile, proporción que variará levemente en los próximos años, acusando un descenso al 27,6% el año 2015 por la mayor producción de concentrados.

Otra relación de interés se refiere a la capacidad chilena de convertir su producción de cobre mina en cobre refinado en cualquiera de sus tres formas (ER, SxEW y RAF). En la Tabla N° 9, se determina que dicha relación oscila entre el 60% al 55%, indicador que cae al 48% en el año 2015, tendencia que se agudizaría en el futuro debido al aumento de producción de concentrados que quedaría sin refinar.

**Tabla N° 9: Participación de la Refinación sobre la Producción de Cobre Mina  
(Miles de toneladas de cobre fino)**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CONCENTRADOS	3.357	3.271	3.609	3.851	3.799	4.037	4.139	4.947
2) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CATODOS SXEW	1.971	2.110	2.172	2.089	2.117	2.102	2.068	1.965
<b>3) TOTAL PRODUCCIÓN COBRE MINA (1+2)</b>	<b>5.328</b>	<b>5.381</b>	<b>5.781</b>	<b>5.940</b>	<b>5.916</b>	<b>6.139</b>	<b>6.207</b>	<b>6.912</b>
4) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CATODOS ER	988	1.053	1.039	1.155	1.255	1.255	1.255	1.255
5) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE RAF	99	97	140	140	140	140	110	110
6) PRODUCCIÓN MÁXIMA DE CATODOS SXEW	1.971	2.110	2.172	2.089	2.117	2.102	2.068	1.965
<b>7) TOTAL PRODUCCIÓN COBRE REFINADO (4+5+6)</b>	<b>3.058</b>	<b>3.260</b>	<b>3.351</b>	<b>3.384</b>	<b>3.512</b>	<b>3.497</b>	<b>3.433</b>	<b>3.330</b>
<b>8) CAPACIDAD DE REFINACIÓN DE COBRE (7/3)</b>	<b>57,4%</b>	<b>60,6%</b>	<b>58,0%</b>	<b>57,0%</b>	<b>59,4%</b>	<b>57,0%</b>	<b>55,3%</b>	<b>48,2%</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)

#### **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 primario de 100 Ktpd de mineral para ser transportado por correas para alimentar complementariamente la planta concentradora de Chuquicamata. 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 cuya construcción no sería antes del 2015.

Inversión estimada: US\$ 381.000.000

Estado actual: Se encuentra en ejecución con puesta en marcha estimada para el primer semestre 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, con una concentradora propia adyacente al rajo. Dado el alto contenido de arsénico en el mineral, se requerirá de un tratamiento de sus concentrados mediante un proceso de tostación en lecho fluidizado (350 Kton por año de concentrados) cuya calcina alimenta a la fundición.

Inversión estimada: US\$ 1.728.000.000

Estado actual: Proyecto probable, en estudio de factibilidad. Se estima que el desarrollo de la mina se iniciaría el año 2013 y la entrada en producción de concentrados se efectuaría el año 2015.

#### **CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA (Div. Codelco Norte)**

La Corporación se encuentra explorando los recursos geológicos profundos del yacimiento Chuquicamata para definir la viabilidad de su explotación mediante minería subterránea de alta productividad (Panel Caving), en cuatro frentes de 30 a 40 ktpd c/u lo que permitiría extraer unas 300 Kton/año de cobre 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.

Inversión estimada: US\$ 2.000.000.000

Estado actual: Proyecto posible, iniciado el estudio de pre-factibilidad. Se estima un desarrollo gradual de la mina, con inicio de producción a partir del año 2018.

**AMPLIACIÓN GABRIELA MISTRAL (Minera Gaby)**

La mina Gabriela Mistral, fue puesta en marcha durante el año 2008. Sin embargo el proyecto original ha continuado en una fase II, con el objeto de optimizar las capacidades productivas y alcanzar una producción máxima de 165 Kton/año, durante el período de su vida útil.

Inversión estimada: US\$ 202.000.000 (Fase II)

Estado actual: Se dio comienzo a la construcción de esta nueva fase a concluir en Abril 2011.

**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\$ 230.000.000

Estado actual: Proyecto posible, con estudio de pre factibilidad iniciado. 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 60 Kton/año de cobre en concentrados Incluye obras de enlace con la fase siguiente.

Inversión estimada: US\$ 989.000.000

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

**FASE II: EXPANSIÓN A 244 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 240 Ktpd, basada principalmente en el desarrollo de un rajo, manteniendo el nivel de producción subterránea, más una reubicación de las plantas de tratamiento en una cota de menor altura. 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.

A nivel de perfil se estudia una Fase III que ampliaría la capacidad a 290 ktpd. También se estudia la explotación subterránea de la Mina Sur Sur, una vez cerrado el Tercer Panel. Dada la gran cantidad de material mineral de sulfuros de baja ley generado por la explotación masiva del yacimiento se evalúa la opción de recuperar su cobre vía lixiviación forzada, lo que contribuiría a la mitigación de los impactos ambientales de las aguas ácidas.

Inversión estimada: US\$ 4.800.000.000 (Fase II)

Estado actual: Proyecto probable, aunque se encuentra en etapa de pre factibilidad. Su posible puesta en marcha se estima hacia el 2015.

#### **PILAR NORTE y OTROS (División Teniente)**

Pilar Norte 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. Se contempla más adelante explotar otras áreas de interés (Por ejemplo: Dacita, Pacífico Superior, etc.)

Inversión estimada: US\$ 305.000.000 (Pilar Norte MUS\$ 125, Otros MUS\$180)

Estado actual: Pilar Norte se pondrá en marcha durante el 2010. Los otros proyectos, aún en prefactibilidad, se pondrían en marcha hacia el 2015.

#### **NUEVO NIVEL MINA (División Teniente)**

Comprende los estudios y desarrollo del sector ubicado en la cota 1880, lo que permitiría a la División incrementar el nivel de operación a 180 Ktpd de mineral y alcanzar una producción en régimen de 495 Kton de cobre fino.

Inversión estimada: US\$ 1.520.000.000

Estado actual: Proyecto posible para el cual se iniciaron los estudios de factibilidad. Se estima el inicio gradual de producción en el segundo semestre 2017.

## **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\$ 2.200.000.000

Estado actual: Proyecto en ejecución la ingeniería básica, a terminar a comienzos del próximo año, para seguir con 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 (Minera Esperanza)***

Depósito ubicado a 6 Km. al sur este del yacimiento El Tesoro (Sierra Gorda), con reservas estimadas en 786 mill de ton de 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 alta ley de oro, cuyo contenido se estima en unas 200 mil onzas/año. 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 construcción. Su puesta en marcha sería a fines del 2010.

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

Luego del repotenciamiento de la mina, se continúa con la 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 incrementar 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: En construcción y se estima la entrada en operación hacia el 2010.

#### **4.2.3 Proyecto 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 en 175 ktpd lo que permitirá enfrentar la disminución de la ley a fin de recuperar la caída de producción de cobre en concentrados que se registrará en los próximos años. La estimación de inversión no incluye la posible construcción de una planta desalinizadora de agua de mar para proveer de más agua para las nuevas operaciones.

Inversión estimada: US\$ 3.250.000.000

Estado actual: Proyecto probable, aunque está temporalmente suspendido. De reactivarse el proyecto el próximo año, sería posible su puesta en marcha hacia el 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 se estudia una ampliación para alcanzar una capacidad global de 1 millón de toneladas de Cu fino.

Inversión estimada: Fase I: US\$ 750.000.000 / Fase II: US\$ 2.500.000

Estado actual: Fase I en etapa de construcción. Su puesta en marcha sería el 2010. La posible fase II requiere aún de su estudio de factibilidad para ser puesta en marcha creciente a partir del 2015.

#### **4.2.5 Proyecto de Freeport Mc Moran** [www.fcx.com](http://www.fcx.com)

##### **SULFOLIX (Cía. Contractual Minera El Abra)**

El Abra ha estudiado su continuidad operacional recuperando cobre vía lixiviación de los recursos sulfurados lixiviables que posee. El proyecto Sulfolix permitirá extraer este mineral a una tasa de 115 Ktpd y aprovechar las capacidades de planta de extracción y electro-obtención existentes. De este modo se enlazaría con la declinante producción basada en óxidos y extendería la vida útil del yacimiento por al menos 10 años más.

Inversión estimada: US\$ 450.000.000

Estado actual: Proyecto probable, pues cuenta con su factibilidad aprobada, pero la decisión de construcción está temporalmente suspendida. De contar con su aprobación final pronto, su construcción se iniciaría el 2010 y su puesta en marcha sería el año 2012.

#### **4.2.6 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 165 mil ton/año de cobre fino en concentrados.

Inversión estimada: US\$ 1.700.000.000

Estado actual: Proyecto probable pues cuenta con el estudio de factibilidad. Su construcción se iniciaría el próximo año y su puesta en marcha se estima hacia fines del 2012.

#### **4.2.6 Proyecto de Quadra Mining [www.quadramining.com](http://www.quadramining.com)**

##### **Sierra Gorda (Centenario Copper Corp)**

Es un depósito ubicado en las cercanías de Spence y Tesoro (140 Km al Este de Antofagasta). Cuenta con importantes reservas de cobre, oro y molibdeno con una ley de 0,71% de Cu equivalente, lo que le otorga buenas perspectivas de una operación de 110 Ktpd para producir un promedio anual de 130 mil ton de cobre en concentrados, 36 mil onzas de oro y 7 mil ton de molibdeno durante 25 años. Tiene el potencial de explotar sus óxidos.

Inversión estimada: US\$ 1.600.000.000

Estado actual: Proyecto posible, pues cuenta con un estudio de alcance y próximamente avanzará al estudio de factibilidad apuntando a una puesta en marcha hacia el año 2015.

#### **4.2.7 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.

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

##### **DESARROLLO LOMAS BAYAS II (Minera Lomas Bayas)**

Luego de la ampliación de las actuales operaciones para permitir un nivel de producción de 75 Kton/año de cátodos y 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\$ 200.000.000

Estado actual: En ejecución el estudio de factibilidad de Lomas Bayas II, estimándose su puesta en marcha para el 2011.

### **EL MORRO (Minera El Morro)**

Depósito ubicado a 84 Km. al Este de Vallenar (Región de Atacama, comuna de Alto del Carmen), con reservas estimadas en 450 mill de ton de sulfuros (0,58% de Cu y 0,44 gpt de Au). Con una capacidad de tratamiento de 90 Ktpd, se estima una producción de 165 Kton/año de cobre en concentrados, con alto contenido de oro (353 mil oz), con una vida útil estimada en 15 años. El proyecto contempla una planta desalinizadora para abastecer sus requerimientos de agua principales.

Inversión estimada: US\$ 2.500.000.000

Estado actual: Proyecto probable pues se ha completado la etapa de factibilidad, e ingresado a SEIA. Una vez aprobado la construcción se iniciaría el 2011 pero aún no hay decisión. Se estima que la producción de concentrado se iniciaría no antes del año 2014.

## **4.3. MEDIANA MINERÍA DEL COBRE**

### **4.3.1 Proyecto de Quadra Mining. [www.quadramining.com](http://www.quadramining.com)**

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

Es un depósito ubicado en el distrito de Altamira al Sur de la II Región, pero en la zona de influencia de la División Salvador. Se estiman recursos por 41 millones de toneladas de óxidos y sulfuros (0,71% Cu total), 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. La reciente adquisición de Centenario por parte de Quadra Mining, puede implicar una revisión de la puesta en marcha del proyecto, prevista para el segundo semestre 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: Proyecto posible, en etapa de factibilidad. Su puesta en marcha sería no antes del año 2012.

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

#### **PROYECTO DELTA**

Corresponde a un desarrollo minero en la zona de Ovalle que comprende la apertura de un poder comprador de ENAMI para minerales oxidados y sulfurados, el desarrollo de la mina Panulcillo (50 Kton/mes), más la construcción de una planta de flotación (60 Kton/mes de mineral alimentados por Panulcillo, más pequeños mineros, y entregando 3 mil ton/mes de concentrados) y una planta de Lix/Sx/Ew, para tratar los minerales oxidados y producir unas 400 ton/mes de cátodos SxEw.

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

Estado actual: En puesta en marcha la planta de óxidos y en construcción el desarrollo de la mina y la planta concentradora.

### **4.3.4 Proyecto de Vale [www.vale.com](http://www.vale.com)**

#### **TRES VALLES (Minera Tres Valles)**

Es un depósito ubicado en la IV Región, a 10 Km de Salamanca. 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\$ 102.000.000

Estado actual: Proyecto probable. Realizándose la etapa de factibilidad. Su puesta en marcha sería no antes del año 2011.

## **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. Su construcción se iniciará en el cuarto trimestre 2009, 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 encuentra en sus fases finales el nuevo estudio de factibilidad lo que dará luces sobre su posible puesta en marcha. Con los antecedentes disponibles al cierre de este informe su puesta en marcha sería no antes del año 2015.

## 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 2015.

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 2008.

Para aquellos proyectos cuya puesta en marcha se estima posterior al 2015, se presenta como "Inversión posterior al 2015" a la inversión acumulada que se ejecutaría en los años siguientes al 2015.

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. Grado de probabilidad de la inversión**

A contar de este informe se ha introducido una calificación a los proyectos de inversión asociado al grado de certeza que se tiene respecto a la probabilidad de su concreción estimada por el autor.

Para ello se han categorizado los proyectos según su certeza distinguiendo los casos que ya están en construcción, los proyectos probables, es decir aquellos que tienen estudios avanzados e iniciados los trámites en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y los proyectos posibles que, al menos, cuentan con buenos antecedentes de las intenciones de las compañías para materializarlos en el período bajo estudio, aunque sin un compromiso formal.

### 3. 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) <sup>2</sup>", 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. Esta proyección de inversiones y calendarización de puesta en marcha de proyectos fue realizada con información pública disponible hasta el cierre de Agosto de 2009.

En este informe se incorporan ajustes respecto al informe de Marzo 2009, especialmente en la cartera de proyectos de CODELCO, a fin de recoger como base de la información su Plan de Negocios y Desarrollo 2009 (PND 2009), dado a conocer por la Corporación recientemente a COCHILCO.

Su valor está en constituir un reflejo de la visión corporativa de largo plazo más actualizada disponible. Sin embargo, estos datos deben entenderse como una herramienta de planificación estratégica y no comprometen en absoluto a las entidades públicas que intervendrán en la evaluación de los proyectos de inversión que podrían resultar de este plan. Del mismo modo, la Corporación mantiene la plena autonomía para introducir los cambios que estime pertinente a esta planificación.

Los principales cambios introducidos en este informe en comparación a nuestra proyección de Marzo 2009 son:

- a) En el año 2009, se ajustó la inversión corporativa vía API a Mill US\$ 1.720, monto correspondientes al monto máximo autorizado para la Corporación en el presente año.
- b) Para los años siguientes se ajustó la inversión anual a lo señalado en el PND 2009, excluyendo los montos previstos para gastos diferidos.

---

<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.

- c) En el presente informe se ha explicitado sólo los montos de inversión estimados para los grandes proyectos, englobando en el concepto de "Otras Inversiones" las cifras correspondientes a estimaciones de inversiones mayores con soporte a nivel de perfil, inversiones de reposición en las operaciones, exploraciones, investigación y desarrollo, y otros proyectos de menor envergadura.
- d) Se incluye para Minera Gaby sólo la inversión contemplada para ampliar su capacidad de producción hasta 170 mil Ton/año de Cátodos SxEw, 20 mil más que el proyecto inicial, es decir se dejó de considerar la inversión que fue requerida para construir la mina Gabriela Mistral, hasta su puesta en marcha el pasado año 2008.
- e) No se incluyen inversiones en el área de Fundición-Refinería, pues la Corporación mantiene en revisión la estrategia a seguir en esta área, cuyo eje central estaría enfocado a una integración Caletones-Ventanas. Por ello, para efectos del pronóstico de producción se han considerados sólo los ajustes contemplados en el PND 2009 en Chuquicamata y Potrerillos y sin cambios las restantes FURE's.

#### **4. 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.

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.

Para los proyectos privados se contemplan cambios menores dado que no ha habido anuncios significativos en el status de los proyectos considerados.

- a) Se incorporó la Fase II en el proyecto de expansión de Collahuasi, dada la relevancia que tendría en el perfil de producción con posterioridad al año 2015, aunque sus antecedentes son aún preliminares.
- b) Se ajustó la información de Caserones (Pan Pacific Copper) a los antecedentes más recientes disponibles sobre inversión, producción y puesta en marcha.

- c) Se incorporó el proyecto Sierra Gorda que impulsa Quadra Mining, quien ha manifestado su clara intención de desarrollarlo para ponerlo en marcha hacia el año 2015.
- d) Se excluyó de la proyección de inversión aquellas inversiones que fueron puestas en marcha durante el año 2008 (Ej.: la expansión de Lomas Bayas, pues manteniéndose el proyecto Lomas Bayas II para el desarrollo de la mina vecina a la actual, la expansión de la Fundición Altonorte, la construcción del Tranque Mauro, etc.).
- e) El eventual inicio de la construcción del proyecto Cerro Casale se estimó para el año 2012 y su puesta en marcha tres años después, sin variar su monto.

## 5. Datos de producción de cobre

La información cubre la producción de cobre mina - tanto de concentrados de cobre como la de cátodos SxEw, hasta el año 2020. En cambio 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), se proyectan sólo hasta el 2015, debido a la carencia de información sobre proyectos en esta área.

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 distinción de proyectos en construcción, probables y posibles permite, a su vez, distinguir la producción en tres condiciones que reflejen el perfil base correspondiente a las operaciones vigentes (sin considerar las eventuales inversiones en ellas) más los aportes de los proyectos ya en construcción, el perfil probable correspondiente a la nueva producción resultante de los proyectos probables y, en tercer término, el perfil posible a consecuencia de la nueva producción resultante de los proyectos posibles.

La suma de los tres perfiles corresponde al potencial de producción de cobre mina que dispone Chile en base a la cartera de proyectos considerada en este informe.

La producción de fundición y refinería sólo tiene perfil base.

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

**Vicente Pérez Vidal**

**Septiembre 2009**