

COMISIÓN CHILENA DEL COBRE
Dirección de Estudios

**CATASTRO MUNDIAL DE PROYECTOS Y
PROSPECTOS MINEROS DE COBRE
PERÍODO 2006-2015**

DE / 004 / 2007

CONTENIDO

	Página N°
RESUMEN EJECUTIVO	5
INTRODUCCIÓN	9
PARTE I. PROYECTOS MINEROS DE COBRE EN EL MUNDO	11
1.1. Distribución geográfica de los proyectos	11
1.2. Distribución geográfica de las reservas y leyes de mineral	12
1.3. Distribución geográfica de las inversiones esperadas	13
1.4. Distribución geográfica de la producción asociada	14
1.5. Distribución de los proyectos por países	14
1.6. Principales proyectos <i>greenfield</i> en el mundo	15
1.7. Variación de leyes en las reservas y recursos cupríferos	16
PARTE II. PROYECTOS MINEROS POR PAÍSES	18
2.1. Proyectos en África	18
2.1.1. Proyectos en Botswana	18
2.1.2. Proyectos en la República Democrática del Congo	19
2.1.3. Proyectos en Eritrea	19
2.1.4. Proyectos en Mauritania	20
2.1.5. Proyectos en Namibia	20
2.1.6. Proyectos en Zambia	20
2.2. Proyectos en América	21
2.2.1. Proyectos en Argentina	22
2.2.2. Proyectos en Brasil	22
2.2.3. Proyectos en Chile	23
2.2.4. Proyectos en Ecuador	24
2.2.5. Proyectos en México	24
2.2.6. Proyectos en Panamá	25
2.2.7. Proyectos en Perú	25
2.2.8. Proyectos en Venezuela	26
2.2.9. Proyectos en Canadá	26
2.2.10. Proyectos en Estados Unidos	27

	Página N°
2.3. Proyectos en Asia	28
2.3.1. Proyectos en Arabia Saudita	29
2.3.2. Proyectos en China	29
2.3.3. Proyectos en Fiji	30
2.3.4. Proyectos en Filipinas	30
2.3.5. Proyectos en Irán	31
2.3.6. Proyectos en Kazajstán	31
2.3.7. Proyectos en Laos	31
2.3.8. Proyectos en Mongolia	32
2.3.9. Proyectos en Myanmar	32
2.3.10. Proyectos en Pakistán	32
2.3.11. Proyectos en Turquía	33
2.3.12. Proyectos en Vietnam	33
2.4. Proyectos en Europa	33
2.4.1. Proyectos en España	34
2.4.2. Proyectos en Finlandia	34
2.4.3. Proyectos en la Federación Rusa	35
2.4.4. Proyectos en Grecia	35
2.4.5. Proyectos en Suecia	36
2.5. Proyectos en Oceanía	36
2.5.1. Proyectos en Australia	36
2.5.2. Proyectos en Papua Nueva Guinea	37
PARTE III. PROSPECTOS MINEROS DE COBRE EN EL MUNDO	39
3.1. Distribución geográfica de los prospectos	39
3.2. Distribución de los prospectos por países	39
PARTE IV. REFLEXIONES DE LA INVESTIGACIÓN	41
ANEXOS	43
N° 1. Proyectos de cobre en el mundo. Reservas asociadas	45
N° 2. Proyectos de cobre en el mundo. Inversiones asociadas	46
N° 3. Proyectos de cobre en el mundo. Producción asociada	47
N° 4. Proyectos de cobre SxEw en el mundo. Reservas asociadas	48
N° 5. Proyectos de concentrados de cobre en el mundo. Reservas asociadas	49

CATASTRO MUNDIAL DE PROYECTOS Y PROSPECTOS MINEROS DE COBRE

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento entrega los resultados de la investigación que se ha titulado “**Catastro Mundial de Proyectos y Prospectos Mineros de Cobre**”, la que consistió en recopilar desde distintas fuentes –publicaciones periódicas, Reuters, Internet, memorias de empresas mineras y comunicados de prensa–, los antecedentes que permitieran tener un perfil lo más completo posible de los proyectos que se desarrollan en el mundo con el fin de cuantificar las reservas, leyes del mineral involucradas, metales contenidos, inversiones comprometidas y nueva producción que generarán en el periodo 2006-2015 en el cual se espera el inicio de sus operaciones. Las cifras que entrega este informe son las informadas por las empresas al mes de mayo de este año, mes en que se cerró la recopilación de antecedentes para estructurar el informe, por lo que puede haber diferencias con las cifras de proyectos que han sido modificadas en meses posteriores.

Adicionalmente, se examinaron los antecedentes de una serie de prospectos informados que podrían derivar en el desarrollo de nuevos proyectos cupríferos en el mundo. Cabe señalar que para efecto de este trabajo, se ha utilizado la definición de “proyecto” para aquellos desarrollos de yacimientos en que existen suficientes elementos que permitan cuantificar adecuadamente las reservas, la ley media de contenido de cobre y de otros elementos, inversión, capacidad de diseño y posible inicio de producción. Se ha denominado como “prospecto”, aquellos desarrollos de yacimientos que no cuentan con información en uno o varios de los campos antes señalados y que se encuentran en etapa bastante preliminar, generalmente en la etapa de cuantificación de reservas.

Tabla 1. Resumen de los Proyectos mineros de cobre en el mundo

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	Greenfield	Brownfield	SxEW	Conc				
África	24	18	6	12	12	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000
Participación %						2,74		7,24	13,07
Latinoamérica	69	57	12	29	40	32.474,23	0,67	36.132,00	6.693.000
Participación %						58,81		55,55	54,72
Norteamérica	26	22	4	7	19	5.145,60	0,49	5.158,90	936.000
Participación %						9,32		7,93	7,65
América	95	79	16	36	59	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000
Participación %						68,13		63,48	62,37
Asia	25	24	1	3	22	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000
Participación %						20,56		14,92	14,68
Europa	7	6	1	1	6	856,10	0,54	1.936,00	284.000
Participación %						1,55		2,98	2,33
Oceanía	15	12	3	3	12	3.877,14	0,94	7.398,50	923.000
Participación %						7,02		11,38	7,55
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
						100,00		100,00	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Como se observa en la tabla 1, en el mundo se encuentran en diferentes etapas de desarrollo 166 proyectos mineros de cobre, de los cuales 139 son nuevos (proyectos *greenfield*¹) y 27 son proyectos de ampliación de capacidad de producción o reinicio de operaciones, asociados a minas

¹ Se define como proyecto *greenfield* aquel que se desarrolla en un yacimiento nuevo.

que se encuentran en operación o corresponden a reaperturas de minas cerradas en años anteriores (proyectos *brownfield*²).

A nivel de producto final, 111 de ellos producirán concentrados de cobre (67%) y 55 de ellos producirán cátodos electro obtenidos por la vía hidrometalúrgica.

Por áreas geográficas, en América se encuentran en desarrollo 95 proyectos, 79 *greenfield* y 16 *brownfield*, concentrando más del 57% de los proyectos que se desarrollan a nivel mundial. Dentro de este continente, en Latinoamérica se encuentran en desarrollo 69 proyectos, 57 *greenfield* y 12 *brownfield*, concentrando el 73% del total de los proyectos en América y el 42% de los proyectos en el mundo, reflejando el alto potencial de esta región.

Le sigue en importancia Asia, continente en que se desarrollan 25 proyectos, 24 *greenfield* y uno *brownfield*, concentrando el 15% del total mundial. Por su parte, en África, tercer continente en importancia se desarrollan 24 proyectos, 18 *greenfield* y 6 *brownfield*, concentrando poco más del 14% del total mundial. Le sigue Oceanía, continente en que se desarrollan 15 proyectos, 12 *greenfield* y 3 *brownfield*, concentrando el 9% del total mundial. Finalmente, en Europa se encuentran en desarrollo 7 proyectos, 6 *greenfield* y 1 *brownfield*, con una participación de poco más de 4% a nivel mundial.

En lo que se refiere a los prospectos mineros, en la tabla 2 se presenta un resumen por área geográfica de los 104 prospectos detectados en el mundo, destacándose en la concentración de ellos —al igual que en el caso de los proyectos—, América con 68 prospectos con una participación superior a 65% y dentro de ella, Latinoamérica con 53 prospectos y una participación de 78% en el continente y 51% a nivel mundial.

Tabla 2. Resumen de prospectos mineros de cobre en el mundo

País	N° de prospectos	Participación mundial (%)	Ley de cobre ³ (%)
África	8	7.69%	3% a 10%
América	68	65.39%	0,3% a 5%
<i>Latinoamérica</i>	53	50,96	0,5% a 3,6%
<i>Norteamérica</i>	15	14,43	0,3% a 5%
Asia	13	12.50%	0,3% a 4%
Europa	2	1.92%	1,4%
Oceanía	13	12.50%	0,4% a 1,5%
Total Mundial	104	100.00%	0,3% a 10%

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Finalmente y de acuerdo a los resultados de la investigación desarrollada, podemos hacer las siguientes reflexiones:

- ❖ El desarrollo mundial de proyectos se mantiene a un alto ritmo similar al observado en la década anterior involucrando altas inversiones en todas las áreas geográficas.
- ❖ Los proyectos en desarrollo en el mundo presentan, en la mayoría de los casos, leyes de contenido de cobre en el mineral bajas. Es así como el conjunto de proyectos para la producción de concentrados de cobre tiene una ley promedio mundial de sólo 0,71% y el conjunto de proyectos para producción de cátodos electro obtenidos por la vía hidrometalúrgica tiene una ley promedio mundial de sólo 0,66%.

² Se define como proyecto *brownfield* aquel que se desarrolla en un sector de un yacimiento en operación o en un sector contiguo pero relacionado. Igualmente, se define en forma similar cuando el proyecto está asociado a un yacimiento antiguo que se encuentre cerrado.

³ Estimación muy preliminar en base a los recursos informados de algunos prospectos

- ❖ África presenta la ley promedio más alta a nivel mundial, con contenido promedio de cobre de 1,72% en el caso de los proyectos de concentrados de cobre y de 1,99% en el caso de los cátodos electro obtenidos.
- ❖ Al comparar la ley media de cobre a nivel mundial de los 166 proyectos considerados en el estudio (0,70% de cobre) con la ley promedio de las 95 minas principales en actual operación en el mundo (0,86%) se aprecia una importante baja en el contenido metálico de los minerales de los proyectos en desarrollo.
- ❖ América es el continente que concentra la mayor cantidad de proyectos (95 de 166) con una participación de más de 57% a nivel mundial y con más del 62% de la nueva capacidad de producción esperada en el mundo para hacia mediados de la próxima década.
- ❖ Dentro de América, Latinoamérica es la región con mayor actividad, concentrando casi el 73% del total continental de proyectos y poco menos del 42% del mundo. Lo anterior, permitirá que Latinoamérica ingrese nuevas reservas por un total de 6.341 millones de toneladas métricas en proyectos hidrometalúrgicos (29 proyectos) y 26.134 millones de toneladas métricas en proyectos de concentrados de cobre. Sin embargo, las leyes de estas reservas en el caso hidrometalúrgico alcanzan en promedio a 0,55% de cobre y en el caso de los concentrados a 0,69% de cobre, en ambos casos por debajo de la media mundial.
- ❖ Chile es el país que tiene en desarrollo la mayor cantidad de proyectos, totalizando 12 en el caso de concentrados de cobre y 13 en proyectos hidrometalúrgicos, con leyes promedio de contenido de cobre de 0,74% y 0,53%, respectivamente, superior a la media en el caso de los concentrados pero inferior en los proyectos con tecnología hidro, dado que por lo general la tecnología hidro permite procesar minerales de leyes más bajas.
- ❖ Las leyes promedio de mineral en Chile antes mencionadas, muestran un fuerte deterioro en comparación con el descubrimiento de yacimientos en décadas anteriores como se aprecia en la tabla 12 del texto. Es así, como al comparar la ley promedio de los recursos descubiertos en la década de los años ochenta (1,02%) con los descubiertos en la década de los años noventa (0,52%), si bien la cantidad de recursos no difiere en forma importante, la ley promedio de ellos disminuye a prácticamente la mitad.
- ❖ Al observar la capacidad de producción esperada para los proyectos en desarrollo, se aprecia que sólo 24 de los 166 proyectos (14%) superan las 150.000 toneladas métricas por año y sólo 13 de ellos (7,8%) tienen una capacidad de diseño superior a 200.000 toneladas métricas por año, a diferencia de la magnitud de operaciones actuales de concentrados como Grasberg (700.000 TMF/año) y Batu Hijau (300.000 TMF/año) en Indonesia; Chuquicamata (500.000 TMF/año), Collahuasi (400.000 TMF/año), El Teniente (430.000 TMF/año), Escondida (1.100.000 TMF/año), Los Pelambres (335.000 TMF/año) en Chile; Antamina (380.000 TMF/año) en Perú y Bingham Canyon (270.000 TMF/año) en Estados Unidos. Sin embargo, las minas en actual operación antes señaladas, partieron con capacidad de diseño de magnitudes relativamente similares a los actuales proyectos.
- ❖ De lo anterior se puede derivar que, desde el punto de vista de la magnitud de la capacidad de diseño, no existen grandes diferencias con la de los proyectos en actual desarrollo. Sin embargo, estimamos que los niveles de producción que pueden alcanzar los proyectos en desarrollo serán de magnitudes menores salvo las ampliaciones en proyecto como es el caso de Andina y Los Bronces en Chile y proyectos excepcionales como Oyu Tolgoi en Mongolia.
- ❖ Debe tenerse presente que el desarrollo de los proyectos que hemos comentado tiene riesgos en su inicio de construcción en diferentes países, siendo muy relevante la situación existente en Perú y Argentina, países donde existe un creciente sentimiento anti minería.
- ❖ En el caso específico de Perú, los crecientes conflictos y la exigencia de aportes a las empresas mineras por parte de las localidades donde desarrollan su actividad ha puesto en peligro en muchos casos el estado de avance de los proyectos, como es el caso del

importante proyecto Río Blanco que lleva adelante la empresa del Reino Unido, Monterrico Metals que ha estado enfrentando serias protestas con las comunidades lugareñas. Muchas de ellas son resultado de una percepción popular de que la industria extractiva no ha logrado aportarle lo suficiente a las comunidades locales, muchas de las cuales siguen empobrecidas. La hostilidad hacia los proyectos mineros también ha estado alimentada por el fracaso histórico del canon –una porción de impuestos que se separan para el gasto de los gobiernos municipal y regional–, para que llegue a las comunidades locales.

- ❖ En el caso argentino es importante tener en cuenta el amplio rechazo a la actividad minera en algunas provincias como es el caso de la Provincia de Mendoza en que existe un proyecto de ley para prohibir la actividad minera y el caso de La Rioja en que existe la prohibición de explotación minera a cielo abierto al igual que en Chubut y Río Negro.
- ❖ Debemos señalar que en el caso de los prospectos, salvo algunas excepciones, no esperamos que puedan madurar antes de la segunda mitad de la próxima década, debido al bajo desarrollo que presentan actualmente, la mayoría de ellos aún en etapa de exploración.

CATASTRO MUNDIAL DE PROYECTOS Y PROSPECTOS MINEROS DE COBRE

INTRODUCCIÓN

La investigación que se ha titulado “**Catastro Mundial de Proyectos y Prospectos Mineros de Cobre**”, consistió en recopilar desde distintas fuentes –publicaciones periódicas, Reuters, Internet, memorias de empresas mineras y comunicados de prensa, entre otras –, antecedentes que permitieran tener un perfil lo más completo posible de los proyectos que se encuentran en desarrollo en el mundo con el fin de cuantificar las reservas, leyes del mineral involucradas, metales contenidos, inversiones comprometidas y la nueva producción que se generará principalmente en el periodo 2006-2015, en el que se espera el inicio de sus operaciones. Las cifras que entrega este informe son las informadas por las empresas al mes de mayo de este año, mes en que se cerró la recopilación de antecedentes para estructurar el informe, por lo que puede haber diferencias con las cifras de proyectos que han sido modificadas en meses posteriores.

Adicionalmente, y utilizando las mismas fuentes que en el caso de los proyectos, se examinaron los antecedentes de una serie de prospectos que podrían derivar en el desarrollo de nuevos proyectos cupríferos en el mundo en una fase posterior.

Para efectos de este trabajo, se ha utilizado la definición de “proyecto” para aquellos desarrollos de yacimientos en que existen los elementos suficientes para cuantificar adecuadamente las reservas, la ley media de contenido de cobre y de otros elementos, la inversión, su capacidad de diseño y posible inicio de producción.

Por otra parte, se ha utilizado la definición de “prospecto” para aquellos desarrollos de yacimientos anunciados pero que no cuentan con información en uno o varios de los campos señalados para los proyectos y que además, se encuentran en una etapa bastante preliminar.

El presente documento tiene como objetivo entregar los resultados de la investigación realizada y para tal efecto, este documento se ha estructurado en 5 partes.

En la primera de ellas se muestra, a nivel mundial y por áreas geográficas, las reservas involucradas y la ley de cobre promedio, las inversiones asociadas y la producción nueva que ellos generarán durante el período 2006-2015.

En la segunda parte se analiza, a nivel de países, la magnitud de las reservas, la ley promedio de cobre, el contenido de otros metales, las inversiones asociadas y la magnitud de la producción que generarán en el período seleccionado.

En la tercera parte se entrega un recuento de los prospectos detectados en la investigación para el período 2006-2015.

En la cuarta parte se presentan las reflexiones derivadas de los resultados de la investigación. Finalmente, se cierra el documento con un conjunto de anexos en los que se presentan la totalidad de los antecedentes recopilados.

Antes de entrar en la parte correspondiente al análisis de los resultados, es necesario señalar que en esta investigación se trató de cubrir la mayor cantidad de proyectos y prospectos a nivel mundial, sin embargo, es posible que hayan quedado fuera algunos que no fueron informados antes del cierre de la investigación o que no tuvimos acceso oportuno a la información sobre ellos.

A pesar de lo anterior, creemos que el universo cubierto nos ha permitido contar con antecedentes concretos para dimensionar la potencialidad minera mundial, sobre la ubicación de los proyectos más importantes y su impacto en la producción mundial de cobre en los próximos 10 años a nivel de países.

Cabe hacer notar finalmente, que esta investigación consistió en hacer un seguimiento permanente durante el año 2005 y 2006 de la información que iba apareciendo en las diferentes fuentes utilizadas.

PRIMERA PARTE

PROYECTOS MINEROS DE COBRE EN EL MUNDO

1.1.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PROYECTOS

Como se observa en la tabla 3, en el mundo se encuentran en distintas etapas de desarrollo 166 proyectos mineros de cobre, de los cuales 139 son nuevos (proyectos *greenfield*)⁴ y 27 son proyectos de ampliación de capacidad de producción o reinicio de operaciones asociados a minas que se encuentran en operación o corresponden a reaperturas de minas cerradas en años anteriores (proyectos *brownfield*)⁵.

A nivel de producto final, 111 de ellos producirán concentrados de cobre (67%) y 55 de ellos producirán cátodos electro obtenidos por la vía hidrometalúrgica (33%).

Por áreas geográficas, en América se encuentran en desarrollo 95 proyectos, 79 *greenfield* y 16 *brownfield*, concentrando más del 57% de los proyectos que se desarrollan a nivel mundial.

Dentro de este continente, en Latinoamérica se encuentran en desarrollo 69 proyectos, 57 *greenfield* y 12 *brownfield*, concentrando el 73% del total de los proyectos en América y el 42% de los proyectos en el mundo, reflejando el alto potencial de esta región.

Le sigue en importancia Asia, continente en que se desarrollan 25 proyectos, 24 *greenfield* y uno *brownfield*, concentrando el 15% del total mundial. Por su parte, en África, tercer continente en importancia se desarrollan 24 proyectos, 18 *greenfield* y 6 *brownfield*, concentrando poco más del 14% del total mundial. Le sigue Oceanía, continente en que se desarrollan 15 proyectos, 12 *greenfield* y 3 *brownfield*, concentrando el 9% del total mundial.

Finalmente, en Europa se encuentran en desarrollo 7 proyectos, 6 *greenfield* y 1 *brownfield*, con una participación de poco más de 4% a nivel mundial.

Tabla 3. Proyectos mineros de cobre en el mundo. Por áreas geográficas

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
África	24	18	6	12	12	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000
Participación %						2,74		7,24	13,07
América	95	79	16	36	59	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000
Participación %						68,13		63,48	62,37
Latinoamérica	69	57	12	29	40	32.474,23	0,67	36.132,00	6.693.000
Participación %						58,81		55,55	54,72
Norteamérica	26	22	4	7	19	5.145,60	0,49	5.158,90	936.000
Participación %						9,32		7,93	7,65
Asia	25	24	1	3	22	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000
Participación %						20,56		14,92	14,68
Europa	7	6	1	1	6	856,10	0,54	1.936,00	284.000
Participación %						1,55		2,98	2,33
Oceanía	15	12	3	3	12	3.877,14	0,94	7.398,50	923.000
Participación %						7,02		11,38	7,55
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

⁴ Se entiende por proyectos *greenfield* aquellos que se desarrollan en base a descubrimientos nuevos.

⁵ Se entiende por proyectos *brownfield* aquellos que se desarrollan en base a descubrimientos de mayores recursos en yacimientos en actual operación o a ampliaciones de capacidades de operación existentes.

1.2.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS RESERVAS Y LEYES DE MINERAL

Los 166 proyectos que cubre la investigación tienen un total de 55.221,72 millones de TM de mineral con una ley media de cobre⁶ de 0,70%.

En la tabla 4 puede observarse que, a nivel de continentes, el 68% de las reservas corresponden a proyectos que se desarrollan en América (37.619,83 millones de TM de mineral con 0,64% de ley media de cobre) y, dentro de este continente, más del 86% de ellas corresponden a proyectos ubicados en Latinoamérica (32.474,23 millones de TM de mineral con 0,67% de ley media de cobre), representando el 59% del mundo.

Tabla 4. Proyectos mineros de cobre en el mundo. Por áreas geográficas

País	N° total de proyectos	Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)
África	24	1.515,50	1,84
Participación %	14,5	2,7	
América	95	37.619,83	0,64
Participación %	57,2	68,1	
Latinoamérica	69	32.474,23	0,67
Participación %	41,6	58,8	
Norteamérica	26	5.145,60	0,49
Participación %	17,7	9,3	
Asia	25	11.353,15	0,65
Participación %	15,1	20,6	
Europa	7	856,10	0,54
Participación %	4,2	1,6	
Oceanía	15	3.877,14	0,94
Participación %	9,0	7,0	
Total Mundial	166	55.221,72	0,70
	100,0	100,00	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

El segundo continente con mayor concentración de reservas asociadas es Asia, con 20% de ellas (11.353,15 millones de TM de mineral con 0,65% de ley media de cobre), seguido de Oceanía con 7% de las reservas (3.877,14 millones de TM de mineral con 0,94% de ley media de cobre).

En la tabla 5, puede observarse que a nivel de productos, las reservas asociadas a proyectos de concentrados de cobre suman 45.941,05 millones de TM de mineral (83% de participación mundial) con una ley media de cobre de 0,71%.

Debe destacarse que las reservas de África presentan la mayor ley promedio de cobre contenido, equivalente a 2,4 veces la ley de cobre promedio mundial de los 111 proyectos de concentrados y con contenidos de zinc, oro, plata y cobalto, también con leyes mayores al promedio mundial, resultado de que la mayoría de los proyectos son reaperturas o nuevas operaciones ubicadas en la zona llamada Copper Belt, en la frontera entre Zambia y la República Democrática del Congo, que se caracteriza por tener zonas con leyes altas de cobre, cobalto y otros metales.

Le sigue en importancia en cuanto a ley de cobre Oceanía, con una ley media de 0,93% con contenidos de plomo, zinc, oro y plata. Le sigue Asia, con una ley media de 0,67% de cobre y contenidos de zinc, molibdeno, oro y plata.

América presenta una ley media de cobre de 0,66%, resultante de una ley promedio en Latinoamérica de 0,69% y en Norteamérica de 0,53%, destacando el hecho que las reservas en América presentan mayor cantidad de metales contenidos que los restantes continentes, con

⁶ Ley promedio de mineral ponderada en base a las reservas de cada proyecto

contenidos de plomo, zinc, molibdeno, oro, plata y cobalto. Finalmente, Europa tiene una ley media de sólo 0,44% de cobre con contenidos de plomo, zinc, oro y plata.

Tabla 5. Proyectos de concentrados en el mundo. Leyes de mineral

País	Total proyectos	Reservas (MTM mineral)	Ley de metales contenidos (%) ⁷						
			Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g/TM)	Ag (g/TM)	Co (%)	Mo (%)
África	12	855,28	1,72		0,70	0,22	4,22	0,04	
Latinoamérica	40	26.133,50	0,69		0,02	0,10	2,27	0,02	0,02
Norteamérica	19	3.811,10	0,53	0,06	0,26	0,47	3,93		0,01
América	59	29.944,60	0,66	0,01	0,04	0,14	2,44	0,02	0,02
Asia	22	10.461,15	0,67		0,01	0,22	0,29		0,01
Total Europa	6	840,30	0,44	0,03	0,09	0,72	1,77		
OCEANIA									
Total Oceanía	12	3.839,72	0,93	0,07	0,02	0,52	2,02		
TOTAL MUNDO	111	45.941,05	0,71	0,01	0,05	0,20	1,94	0,02	0,02

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Las reservas de mineral asociadas a proyectos SxEw que se muestran en la tabla 6 suman 9.280,67 millones de TM de mineral con 0,66% de ley media de cobre. En dicha tabla se puede observar que nuevamente África presenta las mayores leyes promedio de cobre con 1,99%, 3 veces superior a la ley media mundial. Excepcionalmente Europa muestra una altísima ley de 6% de cobre pero corresponde sólo a un proyecto: Las Luces ubicado en España y desarrollado por las compañías Inmet (70%) y MK Resources (30%).

Tabla 6. Proyectos SxEw en el mundo. Leyes de mineral

País	Total proyectos	Reservas (MTM de mineral)	Ley de metales contenidos ⁸					
			Cu (%)	Zn (%)	Ni (%)	Au (g/TM)	Ag (g/TM)	Co (%)
África	12	660,22	1,99			0,04		0,15
Latinoamérica	29	6.340,73	0,58	0,04		0,13		0,004
Norteamérica	7	1.334,50	0,38					
América	36	7.675,23	0,55	0,03		0,11		0,003
Asia	3	892,00	0,48					
Europa	1	15,80	6,00					
Oceanía	3	37,42	1,00		0,64		7,15	0,069
TOTAL MUNDO	55	9.280,67	0,66	0,02	0,003	0,09	0,03	0,014

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

1.3.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS INVERSIONES ESPERADAS

Como se observa en la tabla 7, los 166 proyectos que cubre la investigación tienen asociada una inversión total de más de 65.000 millones de dólares, concentrándose en América más del 63% de ella (41.290,9 millones de dólares), área geográfica donde se concentra la mayor cantidad de proyectos como se comentó anteriormente.

Dentro de América, la región latinoamericana concentra una inversión de 36.132 millones de dólares, representando el 87,5% de la inversión total en el continente y el 55,6% de la inversión mundial esperada.

⁷ Ley promedio de cada metal ponderada en relación a las reservas

⁸ Ley promedio de cada metal ponderada en relación a las reservas

Le siguen en importancia por la magnitud de las inversiones, Asia (9.707,5 millones de dólares) representando el 14,9% de la inversión mundial esperada y Oceanía (7.398,5 millones de dólares) con una participación mundial de 11,4%.

Tabla 7. Inversiones esperadas

País	Inversión esperada (MUS\$)	Participación (%)
África	4.710,00	7,24
América	41.290,90	63,48
<i>Latinoamérica</i>	36.132,00	55,55
<i>Norteamérica</i>	5.158,90	7,93
Asia	9.707,50	14,92
Europa	1.936,00	2,98
Oceanía	7.398,50	11,38
Total Mundial	65.042,90	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

1.4.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PRODUCCIÓN ASOCIADA A LOS PROYECTOS

La tabla 8 muestra que la cartera de proyectos considerada tiene asociada una capacidad de producción de 12.231 miles de toneladas métricas de cobre fino.

Tabla 8. Producción asociada a los proyectos

País	Producción asociada (TM)	Participación (%)
África	1.599.000	13,07
América	7.629.000	62,37
<i>Latinoamérica</i>	6.693.000	54,72
<i>Norteamérica</i>	936.000	7,65
Asia	1.796.000	14,68
Europa	284.000	2,33
Oceanía	923.000	7,55
Total Mundial	12.231.000	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Dentro de esta capacidad total, corresponde a América la mayor participación (62,4%) dado que es en ese continente donde se concentra la mayor cantidad de proyectos. Al igual que en los puntos anteriores, es en Latinoamérica donde se ubica la mayor generación de nueva producción, representando el 54,7% a nivel mundial y casi 88% de América.

Le siguen en importancia Asia con una participación de 14,7% (1.796 miles de toneladas métricas de cobre fino) y África con 13,1% (1.599 miles de toneladas métricas de cobre fino).

1.5.- DISTRIBUCION DE PROYECTOS POR PAÍSES

En la tabla 9 se presentan los 12 principales países que concentran 134 proyectos, 81% de los proyectos a nivel mundial.

Encabezando esta lista nuestro país con una participación a nivel mundial de 15,7% seguido por Perú, país que tiene una participación de 11,5%.

El tercer país con mayor concentración de proyectos es Canadá, con una participación de 10,8% seguida de Australia con 8,4%. Es importante destacar que de los 12 principales países que se presentan en la lista 4 se ubican en Latinoamérica (Chile, Perú, México y Brasil) y en conjunto suman 62 proyectos lo que implica una participación de 46% en el conjunto y de 37% en el mundo

Tabla 9. Principales países por concentración de proyectos

Ranking	País	N° de proyectos	Participación en el total (%)	Producción asociada (TMF)	Participación en producción (%)
1	Chile	26	15,7	2.376.400	19,4
2	Perú	19	11,5	2.334.000	19,1
3	Canadá	18	10,8	527.000	4,3
4	Australia	14	8,4	674.000	5,5
5	Congo RD	12	7,2	804.000	6,6
6	México	10	6,0	486.600	4,0
7	EE.UU	8	4,8	409.000	3,3
8	Brasil	7	4,2	556.000	4,5
9	Filipinas	6	3,6	281.000	2,3
10	Zambia	6	3,6	559.000	4,6
11	China	4	2,4	170.000	1,4
12	Arabia Saudita	4	2,4	106.000	0,9
Sub total		134	80,6	9.283.000	75,9
Mundo		166	100,0	12.231.000	100,0

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

1.6.- PRINCIPALES PROYECTOS GREENFIELD EN EL MUNDO

En la tabla 10 se han seleccionado los proyectos que tienen una capacidad de diseño superior a 170.000 toneladas métricas de cobre fino por año, observándose que ellos representan algo más del 33% de la capacidad de diseño de los proyectos en desarrollo a nivel mundial y menos de la mitad de ellos, tiene una capacidad de diseño superior a 200.000 toneladas métricas.

Tabla 10. Principales proyectos *greenfield* en el mundo

Ranking	Proyecto	País	Propietario controlador	Capacidad de diseño (TMF/año)	Producto
1	Oyu Tolgoi	Mongolia	Ivanhoe Mines (100%)	550.000	Concentrado
2	Toromocho	Perú	Peru Copper Inc. (100%)	273.000	Concentrado
3	Cerro Verde	Perú	Freeport Mac Moran (53,56%)	272.000	Concentrado
4	La Granja	Perú	Rio Tinto Plc. (100%)	270.000	Concentrado
5	Río Blanco	Perú	Monterrico Minerals (100%)	260.000	Concentrado
6	El Pachón	Argentina	Xstrata (100%)	250.000	Concentrado
7	Frieda River	Papua NG	Highland Pacific (88%)	240.000	Concentrado
8	Mansa Mina	Chile	Codelco Chile (100%)	200.000	Concentrado
9	Las Bambas	Perú	Xstrata (100%)	200.000	Concentrado
10	Quellaveco	Perú	Mantos Blancos (80%)	200.000	Concentrado
11	Cerro Colorado	Panamá	Aur Resources (51%)	200.000	Concentrado
12	Petaquilla	Panamá	Petaquilla Minerals (51%)	200.000	Concentrado
13	Spence	Chile	BHP Billiton (100%)	200.000	Cátodo EW
14	Lumbwana	Zambia	Equinox Resources (100%)	190.000	Concentrado
15	El Arco	México	Grupo Mexico (100%)	185.000	Concentrado
16	Galore Creek	Canadá	Nova Gold Resources (100%)	180.000	Concentrado
17	Esperanza	Chile	Antofagasta Plc. (100%)	175.000	Concentrado
Subtotal				4.045.000	
Mundo				12.231.000	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Es destacable también, el número de proyectos en Perú con capacidad de diseño igual o superior a 260.000 toneladas métricas de cobre fino por año, mostrando con ello el alto potencial de crecimiento futuro de la producción cuprífera en ese país.

En el caso de nuestro país, sólo 6 proyectos de los 26 en desarrollo tienen una capacidad de diseño igual o superior a 150.000 toneladas métricas por año.

1.7.- VARIACIÓN DE LEYES EN LAS RESERVAS Y RECURSOS CUPRÍFEROS

En la tabla 11 se presenta una serie de leyes de mineral de diferentes minas por áreas geográficas en actual operación, preparada con antecedentes proporcionados por Brook Hunt & Associated Ltd.

Tabla 11. Variación de leyes de mineral⁹ en el mundo entre 1970 y 1990

Año	África		América		Asia/Europa		Oceanía		Mundo	
	N° minas	Ley (%)	N° minas	Ley (%)	N° minas	Ley (%)	N° minas	Ley (%)	N° minas	Ley (%)
1980	9	1,41	52	0,82	14	0,52	5	2,89	74	0,87
1985	9	1,37	37	0,84	11	0,60	4	2,91	61	0,89
1990	8	1,28	47	0,76	9	0,91	5	1,26	68	0,84
1995	8	1,19	61	0,81	9	1,20	11	1,43	88	0,91
2000	10	1,16	56	0,87	14	0,95	13	1,66	89	0,94
2001	10	1,44	57	0,90	13	0,94	12	1,65	87	0,97
2002	11	1,58	54	0,88	12	0,95	12	1,56	84	0,95
2003	12	1,60	52	0,86	12	0,94	12	1,52	86	0,93
2004	12	1,76	59	1,03	14	0,91	13	1,50	96	0,93
2005	14	1,63	60	0,88	15	0,95	14	1,55	98	0,90
2006	14	1,63	54	0,82	18	0,86	14	1,46	93	0,88

Fuente: Brook Hunt

Puede observarse en esa tabla que si bien las leyes promedio son cambiantes no se aprecia un deterioro importante salvo en el período 2003-2006, en que el conjunto de minas consideradas en las distintas áreas geográficas presentan una tendencia declinante.

Al contemplar el promedio de leyes en la columna correspondiente al mundo, se observa que las leyes promedio de las minas en actual operación son mayores que la ley promedio -0,71% en concentrados y 0,66% en SxEw-, de los 166 proyectos considerados en el estudio.

En la tabla 12, se muestra la variación de las leyes de mineral en Chile. Puede observarse como a lo largo del tiempo los recursos descubiertos en Chile en una serie de importantes yacimientos en actual explotación, en desarrollo o en estudio, han ido mostrando una menor ley de mineral.

⁹ Ley promedio ponderada en base al mineral tratado

Tabla 12. Principales descubrimientos de cobre en Chile

Descubrimiento	Recursos (MTM)	Año que se descubrió	Ley de cobre ¹⁰ (%)
Los Pelambres	3.000	1969	0,65
Manto Verde	93	1969	0,82
Ley promedio	3.093		0,66
Cerro Colorado	221	1973	1,03
Quebrada Blanca	836	1976	0,95
Ley promedio	1.057		0,97
Sur Sur	100	1980	1,00
Zaldívar	1.000	1981	0,51
Escondida Norte	1.472	1981	0,88
Escondida	2.118	1981	1,31
Chimborazo	236	1986	0,60
Candelaria	366	1987	1,29
Kozán	50	1989	1,60
Ley Promedio	5.342		1,02
Vizcachitas	283	1990	0,60
Relincho	150	1994	0,70
Regalito	628	1995	0,43
Fortuna-Morro	410	1996	0,48
Gaby	906	1996	0,48
Antucoya	300	1996	0,45
Spence	555	1996	0,87
Damiana	300	1997	0,30
Opache	341	1997	0,48
Esperanza	368	1998	0,61
Toki	800	1999	0,45
Genoveva	480	1999	0,40
Ley Promedio	5.521		0,52
Vicky	80	2000	0,50
Quetana	140	2002	0,40
Ley Promedio	220		0,44

Fuente: Preparada sobre la base de antecedentes proporcionados por el geólogo Sr. José Cabello

¹⁰ Ley de cobre promedio ponderada en relación a los recursos

SEGUNDA PARTE

PROYECTOS MINEROS DE COBRE POR PAÍSES

2.1- PROYECTOS EN ÁFRICA

En la tabla 13 se presenta el resumen de los 24 proyectos que se desarrollan en África y que representan el 14,4% del total de proyectos en el mundo.

Estos 24 proyectos corresponden a 18 *greenfields* y 6 *brownfields* y, a nivel de productos, un 50% corresponden a producción de concentrados de cobre y el otro 50% a producción de cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

El conjunto de proyectos tiene 1.515,5 millones de toneladas métricas de reservas asociadas y una ley media de cobre de 1,84%.

Tabla 13. Proyectos mineros de cobre en África

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre ¹¹ (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
Botswana	2	2	0	1	1	16,90	3,21	66,00	30.000
Congo RD	12	9	3	6	6	564,52	2,52	1.707,00	804.000
Eritrea	1	1	0	0	1	20,08	4,42	196,00	30.000
Mauritania	2	2	0	1	1	36,40	1,82	311,00	65.000
Namibia	1	1	0	0	1	244,00	0,37	780,00	111.000
Zambia	6	3	3	4	2	633,60	1,68	1.650,00	559.000
Total África	24	18	6	12	12	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
(%) mundial	14,4	12,9	22,2	21,8	10,8	2,7		7,2	13,1

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

A continuación, revisaremos el desarrollo de proyectos a nivel de países en este continente.

2.1.1.- Proyectos en Botswana

Botswana tiene actualmente una producción total de mina de 24.000 TMF de cobre por año y como se señala en la tabla 14, tiene en desarrollo dos proyectos para el yacimiento Dukwe, uno de tratamiento SxEw para la línea de óxidos y otro para el tratamiento del mineral vía concentración. Antes del agotamiento de los óxidos hacia el año 2013 se iniciará la explotación del mineral sulfurado.

Tabla 14. Proyectos mineros de cobre en la Botswana

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Dukwe (SxEw)	5,10	1,85	40,00	15.000	2009
Dukwe (conc)	11,80	3,80	26,00	15.000	2013
Total Botswana	16,90	3,21	66,00	30.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Botswana (%)	1,1		1,4	1,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Botswana (%)	0,03		0,1	0,2	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

¹¹ Ley de cobre promedio ponderada en base a las reservas

2.1.2.- Proyectos en la República Democrática del Congo

La República Democrática del Congo tiene actualmente una producción total de mina de 134.000 TMF de cobre por año y se encuentran en desarrollo 12 proyectos, 6 para producir concentrados de cobre y 6 para producir cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. Destacan en los proyectos de este país las altas leyes de mineral que la llevan a un promedio país de 2,52% en comparación con el promedio de África (1,84%) y mundial (0,70%).

Tabla 15. Proyectos mineros de cobre en la República Democrática del Congo

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Tilwezembe (conc)	5,70	1,49	20,00	11.000	2007
Kananga (conc)	6,90	2,07	20,00	15.000	2007
Frontier (conc)	51,90	1,17	160,00	84.000	2008
Kinsenda reapertura (conc)	84,70	2,80	35,00	40.000	2008
Ruashi Etoile (conc)	35,10	3,42	200,00	45.000	2008
Frontier (SxEw)	91,53	1,17	100,00	84.000	2008
Kolwesi Tailing (SxEw)	112,80	1,33	290,00	30.000	2008
Kipushi reapertura (conc)	26,00	2,18	90,30	30.000	2009
Kimpe (SxEw)	0,49	1,15	27,00	100.000	2009
Kov (SxEw)	38,00	5,80	300,00	205.000	2009
Tenke Fungurume (SxEw)	93,00	4,59	250,00	115.000	2009
Kakanda Tailing (SxEw)	18,40	1,22	215,00	45.000	2010
Total Congo R.D	564,52	2,52	1.707,00	804.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Congo R.D (%)	37,2		36,2	50,3	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Congo R.D (%)	1,0		2,6	6,6	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Cabe señalar que este país aún presenta un alto riesgo para los inversionistas por su inestabilidad política. sin embargo, en la actualidad ha venido mostrando un incremento en el interés de empresas extranjeras para el desarrollo de la estancada minería cuprífera, especialmente de Sudáfrica, Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.

2.1.3.- Proyectos en Eritrea

Este país no tiene producción de cobre en la actualidad. Eritrea tiene en desarrollo el proyecto Bisha para el tratamiento vía concentración. El proyecto contempla la explotación de la parte de óxidos enriquecidos de oro y plata con leyes de 7,99 g/TM de oro y 33 g/TM de plata. Además, presenta contenidos de zinc con una ley de 5,3%

Tabla 16. Proyectos mineros de cobre en Eritrea

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Bisha (conc)	20,08	4,42	196,00	30.000	2014
Total Eritrea	20,08	4,42	196,00	30.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Eritrea (%)	1,3		4,2	1,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Eritrea (%)	0,04		0,3	0,2	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.1.4.- Proyectos en Mauritania

Mauritania desarrolló dos proyectos para el yacimiento Guelb Moghrein –los que iniciaron producción el año 2006–, uno de tratamiento SxEw y otro para el tratamiento de concentración. El yacimiento presenta un interesante enriquecimiento de cobalto de 166 partes por millón. Con estos proyectos Mauritania ha iniciado la industria cuprífera local.

Tabla 17. Proyectos mineros de cobre en Mauritania

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Guelb Moghrein (SxEw)	18,20	1,82	181,00	30.000	2006
Guelb Moghrein (conc.)	18,20	1,82	130,00	35.000	2006
Total Mauritania	36,40	1,82	311,00	65.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Mauritania (%)	2,4		6,6	4,1	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Mauritania (%)	0,07		0,5	0,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.1.5.- Proyectos en Namibia

En la actualidad este país presenta una producción declinante de cobre, alcanzando el año 2006 una producción de 6.000 TMF de cobre. Este país tiene en desarrollo el proyecto Haib que contempla el tratamiento de los minerales por la vía de concentración. El proyecto contempla para más adelante una fase dos, para recuperar oro y molibdeno

Tabla 18. Proyectos mineros de cobre en Namibia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Haib (conc)	244,00	0,37	780,00	111.000	2010
Total Namibia	244,00	0,37	780,00	111.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Namibia (%)	16,1		16,6	6,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Namibia (%)	0,4		1,2	0,9	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.1.6.- Proyectos en Zambia

Zambia en la actualidad es el principal productor de cobre de África, registrando el año 2006 una producción de 509.000 TMF de cobre.

Se encuentran en desarrollo 6 proyectos, 2 para producir concentrados de cobre y 4 para producir cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

Al igual que los otros países de África, Zambia presenta muy buenas leyes de mineral, por encima del promedio mundial. Destaca la participación de la empresa china Sino Metals (China) Leach Zambia Ltd. en el tratamiento de botaderos de la mina Chambishi.

Zambia ha venido mostrando una progresiva recuperación en la producción de mina desde los niveles ligeramente superiores a las 200.000 TMF registradas hace unos años atrás luego de la sostenida disminución desde las más de 700.000 TMF de la década de los años 70, en que era uno de los grandes países productores de cobre del mundo. Se espera que hacia el año 2010 pueda alcanzar una producción de un millón de toneladas métricas, dado el rico potencial cuprífero que se concentra en el Copper Belt.

Tabla 19. Proyectos mineros de cobre en Zambia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Chambishi Tailing (SxEw)	40,00	0,20	15,00	8.000	2007
Lumbwana (conc)	212,70	0,82	762,00	190.000	2009
Konkola Deep ampliación (conc)	138,20	3,95	480,00	195.000	2010
Nchanga Tailing ((SxEw)	150,00	0,88	80,00	50.000	2009
Muliashi North (SxEw)	60,00	1,80	63,00	38.000	2011
Konkola North (SxEw)	32,70	2,85	250,00	78.000	2012
Total Zambia	633,60	1,68	1.650,00	559.000	
Total África	1.515,50	1,84	4.710,00	1.599.000	
Participación Zambia (%)	41,8		35,0	35,0	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Zambia (%)	1,1		2,5	4,6	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.- PROYECTOS EN AMÉRICA

En la tabla 14 se presenta el detalle de los proyectos que se desarrollan en América, los que alcanzan un total de 95, de los cuales 59 producirán concentrados de cobre y 36 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

El conjunto de proyectos tiene 37.619,83 millones de toneladas métricas de reservas asociadas y una ley media de cobre de 0,64%. Del total de proyectos en este continente, 79 corresponden a proyectos *greenfield* y 16 a proyectos *brownfield*.

En Latinoamérica se encuentran en desarrollo 69 proyectos (72,6% de América y 41,6% del total mundial) los que involucran reservas por 32.474,23 millones de toneladas métricas, con una ley media de cobre de 0,67%.

Tabla 14. Proyectos mineros de cobre en América

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
Argentina	2	2	0	0	2	1.241,00	0,65	2.146,00	420.000
Brasil	7	6	1	3	4	1.992,30	0,78	2.460,00	556.000
Chile	26	17	9	14	12	14.945,73	0,67	14.632,00	2.376.400
Ecuador	1	1	0	0	1	101,50	0,62	195,00	60.000
México	10	9	1	7	3	1.736,20	0,62	2.572,00	486.600
Panamá	3	3	0	1	2	2.557,00	0,66	2.600,00	430.000
Perú	19	18	1	4	15	9.454,50	0,66	10.875,00	2.334.000
Venezuela	1	1	0	0	1	446,00	0,13	552,00	30.000
Latinoamérica	69	57	12	29	40	32.474,23	0,67	36.132,00	6.693.000
Canadá	18	15	3	2	16	1.668,10	0,51	3.032,00	527.000
EE.UU	8	7	1	5	3	3.477,50	0,49	2.126,90	409.000
Norteamérica	26	22	4	7	19	5.145,60	0,49	5.158,90	936.000
Total América	95	79	16	36	59	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
(%) mundial	57,2	56,0	56,8	65,5	53,2	68,1		63,5	62,4

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Por su parte, en Norteamérica se desarrollan 26 proyectos (27,4% de América y 15,7% del total mundial) los que involucran reservas por 5.145,6 millones de toneladas métricas con una ley media de cobre de 0,49%.

Cabe destacar que Chile y Perú concentran la mayor cantidad de proyectos en América y en el mundo, con una participación en el caso de Chile de 27,4% de América y de 15,7% del total mundial y en el caso de Perú de 20% de América y de 11,4% del total mundial.

A continuación revisaremos el desarrollo de proyectos a nivel de países.

2.2.1.- Proyectos en Argentina

Este país registra en el año 2006 una producción de mina de 180.000 TMF de cobre por años, producción proveniente de Bajo de la Alumbrera, única mina en actual operación. Actualmente se encuentran en desarrollo 2 proyectos para producir concentrados de cobre. El proyecto Agua rica presenta interesantes enriquecimientos de oro y plata. Destaca el hecho de que los dos proyectos presentan un interesante contenido de molibdeno.

En este caso hay que tener en cuenta la posibilidad de que se produzcan retrasos en los tiempos esperados de inicio de producción, dado el amplio rechazo a la actividad minera en algunas provincias argentinas como es el caso de la Provincia de Mendoza en que existe un proyecto de ley para prohibir la actividad minera y el caso de La Rioja en que existe la prohibición de explotación minera a cielo abierto al igual que en Chubut y Río Negro.

Tabla 15. Proyectos mineros de cobre en Argentina

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Agua Rica (conc)	517,00	0,65	996,00	170.000	2011
El Pachón	724,00	0,65	1.150,00	250.000	2012
Total Argentina	1.241,00	0,65	2.146,00	420.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Argentina (%)	3,3		5,2	5,5	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Argentina (%)	2,2		3,3	3,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.2.- Proyectos en Brasil

En este país se encuentran en desarrollo 7 proyectos, 4 para producir concentrados de cobre y 3 para producir cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. Los proyectos para producción de concentrados presentan interesantes contenidos de oro y plata. El proyecto Alemão tiene contemplado para más adelante una línea de tratamiento SxEw.

Tabla 16. Proyectos mineros de cobre en Brasil

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Chapada (conc)	297,00	0,34	153,00	50.000	2007
SBL Sossego (SxEw)	250,30	1,00	58,00	10.000	2007
118 (SxEw)	64,00	0,95	243,00	36.000	2008
Salobo Fase I (conc)	700,00	0,86	570,00	100.000	2010
Alemão (conc)	200,00	1,15	550,00	170.000	2011
Cristalino (conc)	375,00	0,64	486,00	90.000	2011
Salobo Fase II (SxEw)	106,00	0,75	400,00	100.000	2011
Total Brasil	1.992,30	0,78	2.460,00	556.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Brasil (%)	5,3		6,0	7,3	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Brasil (%)	3,6		3,8	4,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

El proyecto para la lixiviación de sulfuros en Sossego es un proceso experimental y si los resultados son viables se construirá una planta de mayor capacidad.

2.2.3.- Proyectos en Chile

Chile es en la actualidad en principal productor de cobre de mina en el mundo, con una producción de casi 5,4 millones de TMF. En la actualidad se encuentran en desarrollo 26 proyectos, 12 de los cuales producirán concentrados de cobre y 14 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. Dentro de estos 26 proyectos se incluyen 4 que iniciaron producción el año 2006 como se observa en la tabla 17.

Tabla 17. Proyectos mineros de cobre en Chile

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Escondida SBL (SxEw)	1.093,00	0,52	750,00	180.000	2006
Manto de la Luna (SxEw)	41,00	1,39	55,00	24.000	2006
Santa Margarita (SxEw)	13,00	1,50	12,00	10.000	2006
Spence (SxEw)	310,00	1,23	990,00	200.000	2006
Sierra Miranda ampliación (SxEw)	30,00	1,00	18,00	6.000	2007
Fortuna de Cobre (SxEw)	470,00	0,31	150,00	70.000	2008
Gabriela Mistral (SxEw)	618,00	0,41	874,00	150.000	2008
Los Pelambres repotenc. (conc)	116,00	0,76	180,00	0	2008
Andacollo Sulfuro (conc)	421,00	0,43	312,00	75.000	2009
Andina ampliación (conc)	143,00	0,85	578,00	60.000	2009
Delta (conc)	2,00	1,89	30m,00	12.000	2009
Esperanza (conc)	540,00	0,64	1.100,00	175.000	2010
Franke (SxEw)	34,00	0,31	130,00	25.000	2009
Tugal (conc)	15,00	1,16	30,00	10.000	2010
Antucoya (SxEw)	300,00	0,45	300,00	70.000	2010
Delta (SxEw)	1,23	1,60	10,00	2.400	2010
El Abra Lixiv. Sulfuros (SxEw)	800,00	0,53	350,00	150.000	2010
Caserones (SxEw)	628,00	0,43	700,00	150.000	2011
Los Bronces ampliación (conc)	761,00	0,55	1.000,00	145.000	2011
Mansa Mina (conc)	614,00	1,08	404,00	200.000	2011
Andina (SxEw)	20,00	0,20	193,00	42.000	2012
Cerro Casale (conc)	1.114,00	0,26	2.300	130.000	2012
El Morro (conc)	479,00	0,64	1.400,00	100.000	2013
Los Pelambres ampliación (conc)	818,00	0,76	600,00	100.000	2013
Tabaco (SxEw)	2,50	0,60	100,00	10.000	2013
Andina ampliación (conc)	5.562,00	0,85	2.166,00	280.000	2014
Total Chile	14.945,73	0,67	14.632,00	2.376.400	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Chile (%)	39,7		35,4	31,1	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Chile (%)	27,1		22,5	19,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Como se ha señalado anteriormente Chile presenta el mayor número de proyectos en desarrollo en el mundo, seguido por Perú. Sin embargo, debe destacarse el hecho de que muy pocos presentan capacidad de producción superior a 150.000 TMF por año

Uno de los más importantes proyectos mineros en el país es la ampliación de Andina, de Codelco Chile, para tratar 230.000 TM de mineral por día y alcanzar una producción anual total de casi 680.000 TMF por año hacia el año 2015.

Otra ampliación importante es la de Los Bronces, de Anglo American, para alcanzar una producción total de 340.000 TMF con posterioridad al año 2011 cuando alcance su capacidad de diseño.

Importante de destacar son los proyectos de Los Pelambres de Antofagasta Minerals, que con una inversión de 780 millones de dólares la empresa ampliará inicialmente la capacidad de tratamiento para compensar las menores leyes del mineral tratado para posteriormente ampliar en 100.000 TMF por año la actual capacidad de producción de 330.000 TMF por año.

Otro proyecto interesante que se encuentra en desarrollo con entrada en producción el próximo año es el proyecto Gabriela Mistral (ex Gaby), también de Codelco Chile, con una capacidad de diseño de 150.000 TMF por año.

2.2.4.- Proyectos en Ecuador

En este país se encuentra en desarrollo el proyecto Mirador para producir concentrados de cobre, proyecto que se encuentra con factibilidad terminada. Este proyecto al entrar en operaciones generará la primera producción cuprífera en el país.

Tabla 18. Proyectos mineros de cobre en Ecuador

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Mirador (conc)	101,50	0,62	195,00	60.000	2009
Total Ecuador	101,50	0,62	195,00	60.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Ecuador (%)	0,3		0,5	0,8	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Ecuador (%)	0,2		0,3	0,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.5.- Proyectos en México

México actualmente tiene una producción de 338.000 TMF por año de cobre y en él se encuentran en desarrollo 10 proyectos, 3 de los cuales producirán concentrados de cobre y 7 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

Tabla 19. Proyectos mineros de cobre en México

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Milpillas (SxEw)	35,60	2,30	233,00	65.000	2006
Piedras Verdes (SxEw)	209,20	0,37	94,00	32.000	2006
Cananea ampliación (SxEw)	100,00	0,26	16,00	30.000	2009
San Nicolás (conc)	87,00	1,32	169,00	55.000	2009
El Boleo (SxEw)	347,80	0,79	292,00	50.000	2010
La Balsa (SxEw)	3,10	1,32	18,00	3.600	2010
El Arco (conc)	827,00	0,51	1.450,00	185.000	2011
El Arco (SxEw)	4,90	0,60	100,00	30.000	2011
Buenavista (conc)	36,00	0,65	150,00	18.000	2011
Terrazas (SxEw)	85,60	0,50	50,00	18.000	2011
Total México	1.736,20	0,62	2.572,00	486.600	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación México (%)	4,6		6,2	6,4	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación México (%)	3,1		4,0	4,0	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Dentro de los 10 proyectos se incluyen 2 que iniciaron producción a fines del año 2006. La mayoría de los proyectos de concentración son de tipo poli metálicos con importantes contenidos de oro, plata, plomo y zinc.

El proyecto más importante en este país es El Arco, de Grupo México, que tendrá procesos de concentración y SxEw. Otro proyecto interesante de destacar es El Boleo, que adicionalmente a las reservas señaladas, presenta zonas mineralizadas profundas con leyes superiores a 3% de cobre que podrían ser explotadas más adelante en forma subterránea.

2.2.6.- Proyectos en Panamá

En este país se encuentran en desarrollo 3 proyectos, 2 de los cuales producirán concentrados de cobre y 1 producirá cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. Con estos proyectos Panamá iniciará la actividad cuprífera.

Es interesante destacar que el proyecto Cerro Colorado es un antiguo proyecto que data de más de 30 años y que al hacerse realidad significará – al igual que en el caso de Ecuador– el ingreso del país como productor cuprífero con importantes magnitudes del orden de 430.000 toneladas métricas de cobre fino por año hacia el año 2013.

Tabla 20. Proyectos mineros de cobre en Panamá

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Cerro Colorado (SxEw)	57,00	0,58	100,00	30.000	2011
Petaquilla (conc)	1.100,00	0,50	1.700,00	200.000	2012
Cerro Colorado (conc)	1.400,00	0,78	800,00	200.000	2013
Total Panamá	2.557,00	0,66	2.600,00	430.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Panamá (%)	6,8		6,3	5,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Panamá (%)	4,6		4,0	3,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.7.- Proyectos en Perú

En la actualidad Perú tiene una producción anual de cobre ligeramente superior al millón de TMF, luego que en el año 2004 superará por primera vez esta cantidad. Actualmente se encuentran en desarrollo 19 proyectos, 15 de los cuales producirán concentrados de cobre y 4 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. Al igual que en otros países, se incluye un proyecto que inició producción el año 2006.

Perú presenta un gran potencial de desarrollo cuprífero a través de importantes proyectos poli metálicos de magnitudes importantes y en muchos de ellos presenta leyes interesantes de oro, plata, plomo, zinc y molibdeno.

Este país es el que presenta la mayor cantidad de proyectos con capacidad de producción superior a 200.000 TMF por año sin embargo, se estima que varios de ellos no iniciarán producción en los años señalados debido a posibles atrasos por la oposición de las comunidades locales, que en algunos casos exigen aportes de las empresas mineras para el desarrollo de sus localidades y en otros existe oposición debido a la acción de ONG anti minería que plantean daños medioambientales en los acuíferos de esas zonas y uso de agua que en la actualidad sirve de riego para las localidades dedicadas a la agricultura, entre otras. Por otra parte, algunos proyectos presentan serios problemas para obtener el recurso hídrico como es el caso de Quellaveco de Anglo American, proyecto que lleva ya varios años en estudios.

Tabla 21. Proyectos mineros de cobre en Perú

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Cerro Verde (conc)	1.296,00	0,49	850,00	272.000	2006
Cerro Corona (conc)	90,60	0,53	340,00	30.000	2008
Cerro Lindo (conc)	18,00	0,80	70,00	12.000	2008
La Granja (conc)	1.200,00	0,65	700,00	270.000	2011
Magistral (conc)	106,00	0,52	280,00	70.000	2011
Río Blanco (conc)	499,50	0,63	1.000,00	260.000	2011
Marcapunta (conc)	50,00	1,89	160,00	20.000	2012
Michiquillay (conc)	543,70	0,69	850,00	100.000	2012
Toromocho (conc)	1.375,00	0,51	1.524,00	273.000	2012
Galeno (conc)	661,00	0,50	900,00	144.000	2013
Antapacay (conc)	356,00	0,74	1.000,00	140.000	2013
Quellaveco (conc)	938,40	0,64	1.000,00	200.000	2013
Marcona (conc)	1.000,00	1,00	100,00	110.000	2014
Las Bambas (conc)	546,00	1,05	1.000,00	200.000	2015
Tambo Grande (conc)	57,80	1,46	300,00	100.000	2018
La Granja (SxEw)	55,00	1,13	150,00	33.000	2010
Marcona/Mina Justa (SxEw)	132,00	0,74	186,00	30.000	2010
Tía María (SxEw)	40,50	2,00	150,00	30.000	2010
Cañariaco (SxEw)	489,00	0,45	315,00	40.000	2011
Total Perú	9.454,50	0,66	10.875,00	2.334.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Perú (%)	25,1		26,3	30,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Perú (%)	17,1		16,7	19,1	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.8.- Proyectos en Venezuela

En este país se encuentra en desarrollo el proyecto Las Brisas para producir concentrados de cobre. Se debe señalar que este proyecto tiene un alto interés por el contenido de oro y su desarrollo está orientado a su recuperación a un ritmo de 12 toneladas métricas por año, obteniendo el cobre como subproducto, razón por la cual la ley de cobre se presenta tan baja. En la actualidad Venezuela no registra producción de cobre.

Tabla 22. Proyectos mineros de cobre en Venezuela

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Las Brisas (conc)	446,00	0,13	552,00	30.000	2009
Total Venezuela	446,00	0,13	552,00	30.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Venezuela (%)	1,2		1,3	0,4	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Venezuela (%)	0,8		0,8	0,2	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.9.- Proyectos en Canadá

Canadá en el año 2006 registró una producción de cobre de 521.000 TMF y actualmente se encuentran en desarrollo 18 proyectos, 14 de ellos de concentrados y 4 SxEw. Se incluye un

proyecto de reapertura que se concretó el año 2006 y 5 proyectos que deberían entrar en operaciones en el curso de este año.

En este país la mayoría de los proyectos presentan una capacidad de producción de cobre de tamaño más bien pequeña y en su mayoría como subproducto de la minería del zinc, oro y plata, destacando el proyecto Galore de Nova Gold Resources, con una capacidad de producción de 180.000 TMF de cobre por año y con importantes contenidos de oro y plata.

Tabla 23. Proyectos mineros de cobre en Canadá

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Copper Rand reapertura (conc)	1,40	1,84	50,00	8.000	2006
Afton/Ajak (conc)	47,00	1,13	140,00	40.000	2007
Gibraltar reapertura (SxEw)	36,00	0,36	2,00	3.000	2007
Duck Pond (conc)	4,10	3,29	90,00	18.000	2007
Gibraltar ampliación (conc)	148,00	0,31	62,00	45.000	2007
Minto (conc)	8,30	1,83	20,00	15.000	2007
Prairie (conc)	11,80	0,40	38,00	1.000	2008
Wolverine (conc)	4,50	1,16	55,00	5.000	2008
Carmacks (SxEw)	14,10	0,51	60,00	15.000	2009
High Lake (conc)	17,20	2,10	40,00	33.000	2009
Perseverance (conc)	5,10	1,24	65,00	7.000	2009
Red Chris (conc)	276,00	0,35	230,00	45.000	2009
Izok Lake (conc)	16,50	2,19	300,00	21.000	2010
Prosperity (Fish Lake) (conc)	490,80	0,22	460,00	44.000	2010
Tulsequah Chief (conc)	7,10	1,35	140,00	11.000	2010
Galore Creek (conc)	540,70	0,65	1.100,00	180.000	2011
Mc Ilvenna Bay (Hanson Lake) (conc)	26,70	1,32	100,00	25.000	2011
Kudz Ze Kayah (conc)	12,80	0,81	80,00	11.000	2012
Total Canadá	1.668,10	0,51	3.032,00	527.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación Canadá (%)	4,4		7,3	6,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Canadá (%)	3,0		4,7	4,3	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.2.10.- Proyectos en Estados Unidos

Estados Unidos registró el año 2006 una producción de 1,2 millones de TMF, mostrando una recuperación gradual luego de la fuerte caída registrada a partir de la segunda mitad de los años 90. Cabe señalar que este país, luego de ser el principal productor mundial de cobre de mina fue superado por Chile en los comienzos de la década de los años 80 ante el masivo cierre de operaciones de altos costos durante la crisis de la industria cuprífera mundial, iniciada el año 1981 y que se prolongó hasta mediados de 1987, con precios en torno a 60 centavos de dólar por libra los que difícilmente pudieron enfrentar las empresas productoras que en más de 80% de los casos presentaban costos superiores.

En Estados Unidos de Norteamérica se encuentran en desarrollo 8 proyectos, 3 de ellos producirán concentrados de cobre y 5 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. La mayoría de los proyectos presentan contenidos adicionales de oro, plata y molibdeno. Es importante destacar que el proyecto Ajo, de Freeport MacMoran, probablemente no esté en condiciones de entrar en producción en el año indicado debido a que la compañía propietaria tiene otras prioridades. Este país presenta las menores leyes promedio a nivel mundial para proyectos de cobre.

Tabla 24. Proyectos mineros de cobre en Estados Unidos

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Lisbon Valley (SxEw)	33,30	0,51	48,00	25.000	2006
Phoenix (Battle Mt) (conc)	225,00	0,13	236,00	17.000	2006
Carlota (SxEw)	91,10	0,39	105,60	30.000	2007
Johnson (SxEw)	32,00	0,42	15,30	10.000	2007
Safford District (SxEw)	413,00	0,40	550,00	109.000	2008
Forence (SxEw)	715,00	0,36	100,00	33.000	2009
Ajo (conc)	136,10	0,56	72,00	60.000	2010
Pebble (conc)	1.832,00	0,60	1.000,00	125.000	2012
Total EE.UU	3.477,50	0,49	2.126,90	409.000	
Total América	37.619,83	0,64	41.290,90	7.629.000	
Participación EE.UU. (%)	9,2		5,2	5,4	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación JUL (%)	6,3		3,3	3,3	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.- PROYECTOS EN ASIA

En la tabla 25 se presenta el detalle de los proyectos que se desarrollan en Asia, los que alcanzan un total de 25, de los cuales 22 producirán concentrados de cobre y 3 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. El conjunto de proyectos representa un total de 11.353,15 millones de toneladas métricas de reservas asociadas y una ley media de cobre de 0,65%.

Tabla 25. Proyectos mineros de cobre en Asia

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
Arabia Saudita	4	4	0	0	4	92,35	1,51	433,00	106.000
China	4	4	0	1	3	837,30	0,75	881,70	170.000
Fiji	1	1	0	0	1	161,00	0,64	575,00	66.000
Filipinas	6	5	1	0	6	2.050,70	0,56	1.412,80	281.000
Irán	1	1	0	0	1	357,60	0,66	280,00	46.000
Kazajstán	2	2	0	0	2	1.711,60	0,38	640,00	178.000
Laos	1	1	0	0	1	192,00	0,62	232,00	50.000
Mongolia	1	1	0	0	1	2.649,00	1,03	3.994,00	550.000
Myanmar	1	1	0	1	0	804,00	0,45	398,00	125.000
Paquistán	2	2	0	1	1	2.478,00	0,52	750,00	195.000
Turquía	1	1	0	0	1	1,60	8,85	46,00	20.000
Vietnam	1	1	0	0	1	18,00	0,72	65,00	9.000
Total Asia	25	24	1	3	22	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
(%) mundial	15,6	17,9	3,8	5,8	20,4	20,6		14,8	14,7

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Del total de proyectos en este continente, 24 corresponden a proyectos *greenfield* y 1 *brownfield*, que corresponde a la reapertura de la mina Sipalay en Negros Occidentales, Filipinas.

Aunque el detalle por países se verá a continuación, se debe destacar la ley de mineral de 8,85 % que presenta Turquía aunque corresponde a un solo proyecto conocido como Cerattepe, de corta vida por sus reservas limitadas.

Descascan a continuación la ley promedio de mineral de Arabia Saudita y Mongolia, ambas superiores a 1% de cobre.

En este continente debemos resaltar el inicio de la producción de cobre en países como Fiji, Laos y Vietnam, aunque en este último país la capacidad de producción de su proyecto es de pequeña minería.

Finalmente, debemos destacar la reactivación de la minería del cobre en Filipinas, país en el que se encuentran en desarrollo 6 proyectos con una nueva capacidad de producción de 281.000 TMF por año de cobre fino con importantes contenidos de oro y plata.

A continuación revisaremos el desarrollo de proyectos a nivel de países.

2.3.1.- Proyectos en Arabia Saudita

Actualmente este país tiene una baja producción de mina de 1.000 TMF de cobre por la entrada en producción del proyecto Al Amar señalado en la tabla 26. Actualmente se encuentran en desarrollo otros 3 proyectos que producirán concentrados de cobre, 2 de los cuales son de tamaño bastante pequeño y el cobre se recupera como subproducto de la minería poli metálica de oro, plata, plomo y zinc

Tabla 26. Proyectos mineros de cobre en Arabia Saudita

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Al Amar (conc)	1,55	0,92	50,00	1.000	2006
Almassane (conc)	7,20	1,42	88,00	9.000	2009
Jabal Sayid (conc)	81,70	1,54	250,00	95.000	2013
Khnaiguiyah (conc)	1,90	0,89	45,00	1.000	2013
Total Arabia Saudita	92,35	1,51	433,00	106.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Arabia Saudita (%)	0,8		4,5	5,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Arabia Saudita (%)	0,2		0,7	0,9	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.2.- Proyectos en China

China actualmente tiene una producción de mina de 889.000 TMF de cobre, proviniendo gran parte de esta desde minas de tamaño pequeño, de menos de 30.000 TMF anuales, excepto su mina Dexing de Yunan Copper que produce actualmente 130.000 TMF de cobre por año, 15% de la producción del país.

Tabla 27. Proyectos mineros de cobre en China

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Chengmenshan (conc)	226,00	0,74	241,70	40.000	2006
Diqing Zang (conc)	200,00	0,74	40,00	20.000	2007
Duobaoshan (conc)	401,30	0,74	475,00	80.000	2009
Yulong (SxEw)	10,00	1,20	125,00	30.000	2010
Total China	837,30		881,70	170.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación China (%)	7,4		9,1	9,5	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación China (%)	1,5		1,4	1,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras.

Actualmente se encuentran en desarrollo 4 proyectos, 3 de ellos producirán concentrados de cobre y 1 producirá cátodos electro obtenidos por la vía SxEw, incluyéndose dentro de ellos el proyecto Chengmenshan que entró en operaciones el año 2006. Como se observa en la tabla siguiente, los proyectos de este país son de tamaño relativamente pequeño. El proyecto más importante es Diqing Zang que podría alcanzar una producción de 100.000 TMF por año con posterioridad al año 2010, si se concretan los planes de su expansión.

2.3.3.- Proyectos en Fiji

Este país no tiene producción de mina en la actualidad pero tiene en desarrollo el proyecto Namosi para producir concentrados de cobre. Este proyecto tiene importantes recursos adicionales que podrían doblar su vida útil de 13 años.

Tabla 28. Proyectos mineros de cobre en Fiji

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Namosi (conc)	161,00	0,64	575,00	66.000	2010
Total Fiji	161,00	0,64	575,00	66.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Fij (%)	1,4		5,9	3,7	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Fiji (%)	0,3		0,9	0,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.4.- Proyectos en Filipinas

Filipinas es un país que tiene una baja producción de cobre de mina de sólo 17.600 TMF el año 2006, luego de tener niveles productivos sobre 300.000 TMF de cobre, a comienzos de los años 80, pero que provenía de minas de altos costos que se vieron forzadas a cerrar en la crisis de la industria entre 1981 y 1986.

En la actualidad Filipinas se encuentran en desarrollo 6 proyectos que producirán concentrados de cobre asociado a la recuperación de oro. Dos de ellos –Canatuan y Rapu Rapu–, con una vida útil muy corta de 4 y 8 años, respectivamente.

Tabla 29. Proyectos mineros de cobre en Filipinas

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Rapu Rapu (conc)	6,00	1,20	41,00	10.000	2006
Sipalay (conc)	461,00	0,46	25,00	20.000	2007
Didipio (conc)	32,40	0,66	81,00	20.000	2009
King King (conc)	371,00	0,39	650,00	90.000	2009
Canatuan (conc)	1,30	3,36	15,80	6.000	2010
Tampakan (conc)	1.179,00	0,65	600,00	135.000	2010
Total Filipinas	2.050,70		1.412,80	281.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Filipinas (%)	18,1		14,6	15,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Filipinas (%)	3,7		2,2	2,3	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Cabe señalar que la mayoría de los proyectos en este país tienen asociados importantes contenidos de oro, plata y zinc.

2.3.5.- Proyectos en Irán

En la actualidad Irán tiene una producción de mina de 216.000 TMF de cobre, cifra que aumentó en 32% con el ingreso del proyecto Sungun que se señala en la tabla siguiente. Esta operación tiene la posibilidad de recuperación de molibdeno.

Tabla 30. Proyectos mineros de cobre en Irán

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Sungun (conc)	357,60	0,66	280,00	46.000	2006
Total Irán	357,60		280,00	46.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Irán (%)	3,1		2,9	2,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Irán (%)	0,6		0,4	0,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.6.- Proyectos en Kazajstán

Kazajstán tuvo una producción de 434.000 TM de cobre en el año 2006 y actualmente se encuentran en desarrollo en el país 2 proyectos que producirán concentrados de cobre que tienen asociado importantes contenidos de oro.

Tabla 31. Proyectos mineros de cobre en Kazajstán

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Varvarinskoye (conc)	117,60	0,66	112,00	15.000	2007
Aktogay (conc)	1.594,00	0,36	528,00	163.000	2009
Total Kazajstán	1.711,60		640,00	178.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Kazajstán (%)	15,1		6,6	9,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Kazajstán (%)	3,1		1,0	1,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.7.- Proyectos en Laos

Este país se inició como productor de cobre el año 2005 con la entrada en operaciones del yacimiento Sepon/khanong, el cual produjo 61.000 TMF de cobre el año 2006.

Actualmente tiene en desarrollo el proyecto Phu Kham por parte de la australiana Pan Australian Resources para producir concentrados de cobre y oro.

Tabla 32. Proyectos mineros de cobre en Laos

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Phu Kham (conc)	192,00	0,62	232,00	50.000	2008
Total Laos	192,00	0,62	232,00	50.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Laos (%)	1,7		2,4	2,8	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Laos (%)	0,3		0,4	0,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.8.- Proyectos en Mongolia

Mongolia produce en la actualidad 132.000 TMF de cobre y tiene en desarrollo el proyecto Oyu Tolgoi por parte de la junior canadiense Ivanhoe Mines Ltd. para producir concentrados de cobre. Este proyecto de cobre y oro ubicado en el desierto de Gobi, al interior de Mongolia es uno de los más grandes a nivel mundial y se estima que es el mayor descubrimiento geológico de los últimos 30 años.

El depósito es parte de una cadena de depósitos de pórfidos de cobre y oro de 6,1 kilómetros de extensión localizados en un área remota y con poca infraestructura lo que implica un gran desafío logístico y para ello la compañía ha comenzado a abastecerse de todos los elementos necesarios desde la vecina China.

Tabla 33. Proyectos mineros de cobre en Mongolia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Oyu Tolgoi (conc)	2.649,00	1,03	3.994,00	550.000	2011
Total Mongolia	2.649,00	1,03	3.994,00	550.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Mongolia (%)	23,3		41,1	30,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Mongolia (%)	4,8		6,1	4,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.9.- Proyectos en Myanmar

Myanmar tiene actualmente una producción de 19.500 TMF de cátodos de cobre por la vía hidro y tiene en desarrollo el proyecto Letpadaung para producir en este año un producto similar. Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa final de construcción y se espera entre en operación hacia fines de año.

Tabla 34. Proyectos mineros de cobre en Myanmar

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Letpadaung (SxEw)	804,00	0,45	398,00	125.000	2007
Total Myanmar	804,00	0,45	398,00	125.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Myanmar (%)	7,1		4,1	7,0	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Myanmar (%)	1,5		0,6	1,0	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.10.- Proyectos en Pakistán

Pakistán tiene actualmente una producción de 20.000 TMF de cobre en concentrados y tiene en desarrollo el proyecto Rejo Dik para producir concentrados de cobre y cátodos de cobre por la vía SxEw.

En ese proyecto que tiene grandes potencialidades participa la empresa chilena, con sede en el Reino Unido, Antofagasta Plc.

En el área se han identificado otros cuatro depósitos de pórfidos adyacentes en el sector denominado Western Porphyries con una mineralización primaria de 729 MTM de mineral con una ley de 0,64% de cobre e importantes niveles de oro.

Uno de los mayores problemas que enfrenta este país para el desarrollo de la industria cuprífera es el alto nivel de riesgo que presenta y que frena el interés de los inversionistas a pesar del atractivo potencial minero que tiene.

Tabla 35. Proyectos mineros de cobre en Pakistán

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Reko Diq (conc)	2.400,00	0,51	600,00	150.000	2014
Reko Diq (SxEw)	78,00	0,75	150,00	45.000	2012
Total Pakistán	2.478,00	0,52	750,00	195.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Pakistán (%)	21,8		7,7	10,9	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Pakistán (%)	4,5		1,2	1,6	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.11.- Proyectos en Turquía

Turquía tiene actualmente una producción de 46.400 TMF de cobre en concentrados y terminó a fines del 2006 el desarrollo del proyecto Cerattepe para la producción de concentrados de cobre, proyecto pequeño y de vida útil de sólo 6 años pero con una ley de cobre muy alta y con interesantes contenidos de oro, plata y zinc.

El mineral será procesado en las instalaciones de Cayeli –el yacimiento más importante en actual explotación–, ubicadas a 130 kilómetros de distancia.

Tabla 36. Proyectos mineros de cobre en Turquía

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Cerattepe (conc)	1,60	8,85	46,00	20.000	2006
Total Turquía	1,60	8,85	46,00	20.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Turquía (%)	0,01		0,5	1,1	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Turquía (%)	(nr)		(nr)	0,2	

(nr): No relevante

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.3.12.- Proyectos en Vietnam

En Vietnam se terminó a fines del año 2006 el desarrollo del proyecto de cobre y oro Sin Quyen, iniciándose así la producción cuprífera en el país con 2.000 TMF de cobre.

Tabla 37. Proyectos mineros de cobre en Vietnam

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Sin Quyen (conc)	18,00	0,72	65,00	9.000	2006
Total Vietnam	18,00	0,72	65,00	9.000	
Total Asia	11.353,15	0,65	9.707,50	1.796.000	
Participación Vietnam (%)	0,2		0,7	0,5	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Vietnam (%)	0,03		0,1	0,1	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.4.- PROYECTOS EN EUROPA

En la tabla 38 se presenta el detalle de los 7 proyectos que se desarrollan en Europa de los cuales 6 producirán concentrados de cobre y 1 producirá cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

El conjunto de proyectos tiene un total de 856,1 millones de toneladas métricas de reservas asociadas y una ley media de cobre de 0,54%, la más baja a nivel de continentes.

Del total de proyectos en este continente, 6 son proyectos *greenfield* y 1 *brownfield* que corresponde a la ampliación de la capacidad de producción de la mina Aitik de Boliden en Suecia.

Europa es el continente que concentra la menor cantidad de proyectos a nivel mundial, reflejando con ello el bajo potencial de crecimiento futuro que presenta esta área geográfica.

Cabe señalar que España y la Federación Rusa concentran más del 61% de la nueva capacidad de mina que se desarrolla en Europa.

Tabla 38. Proyectos mineros de cobre en Europa

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
España	2	2	0	1	1	28,90	4,08	325,00	90.000
Finlandia	2	2	0	0	2	74,20	0,49	205,00	23.000
Grecia	1	1	0	0	1	129,50	0,64	240,00	36.000
Fed. Rusa	1	1	0	0	1	373,50	0,70	450,00	85.000
Suecia	1	0	1	0	1	250,00	0,33	716,00	50.000
Total Europa	7	6	1	1	6	856,10	0,54	1.936,00	284.000
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
(%) mundial	4,4	4,5	3,8	1,9	5,6	1,6		2,9	2,3

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

A continuación revisaremos el desarrollo de proyectos a nivel de países.

2.4.1.- Proyectos en España

España registró el año 2006 una producción de 6.600 TMF de cobre en concentrados y actualmente se encuentran en desarrollo 2 proyectos, uno de los cuales producirá concentrados de cobre y el otro cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

El proyecto Las Cruces (SxEw) presenta una ley de cobre bastante alta de 6%, la más alta para proyectos SxEw a nivel mundial.

Con el desarrollo de estos dos proyectos, se ha potenciado como productor de cobre pasando desde las 2.000 TM de cobre fino que el año 2003 a una producción esperada de más de 100.000 TMF el año 2009.

Tabla 39. Proyectos mineros de cobre en España

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Aguas Teñidas (conc)	13,10	1,77	20,00	18.000	2008
Las Cruces (SxEw)	15,80	6,00	305,00	72.000	2008
Total España	28,90	4,08	325,00	90.000	
Total Europa	856,10	0,54	1.936,00	284.000	
Participación España (%)	3,4		16,8	31,7	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación España (%)	0,05		0,5	0,7	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.4.2.- Proyectos en Finlandia

Este país tiene actualmente una producción de 14.000 TMF de cobre en concentrados y tiene en desarrollo 2 proyectos para producir concentrados de cobre. Tanto Pyhasalmi, la única mina en actual operación, como los proyectos en desarrollo son de tamaño pequeña minería como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 40. Proyectos mineros de cobre en Finlandia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Keitvitsa (conc)	66,80	0,43	110,00	18.000	2011
Kylylahti (conc)	7,40	1,00	95,00	5.000	2011
Total Finlandia	74,20		205,00	23.000	
Total Europa	856,10	0,54	1.936,00	284.000	
Participación Finlandia (%)	8,7		10,6	8,1	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Finlandia (%)	0,1		0,3	0,2	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

El proyecto Keitvitsa privilegia la recuperación de níquel con cobre, oro, plata y platino como subproducto. Por otra parte, el proyecto Kylylahti tiene como producto principal el cobre con níquel y cobalto como subproductos.

2.4.3.- Proyectos en la Federación Rusa

La Federación tuvo una producción de 675.000 TMF en el año 2006 y actualmente tiene en desarrollo el proyecto Miheevshoye (Cheliabinsk) para producir concentrados de cobre. Dicho depósito, junto a los depósitos Tominscoye y Taruntinskoye, se conocen como el proyecto de cobre y oro Cheliabinsk.

Tabla 41. Proyectos mineros de cobre en la Federación Rusa

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Miheevshoye/Cheliabinsk (conc)	373,50	0,38	450,00	85.000	2010
Total Federación Rusa	373,50	0,38	450,00	85.000	
Total Europa	856,10	0,54	1.936,00	284.000	
Participación F. Rusa (%)	43,6		23,2	30,0	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación F. Rusa (%)	0,7		0,7	0,7	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.4.4.- Proyectos en Grecia

Actualmente este país no tiene producción cuprífera. Se encuentra en desarrollo el proyecto Skouries para producir concentrados de cobre con oro como subproducto hacia el año 2010 como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 42. Proyectos mineros de cobre en Grecia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Skouries (conc)	129,50	0,64	240,00	36.000	2010
Total Grecia	129,50	0,64	240,00	36.000	
Total Europa	856,10	0,54	1.936,00	284.000	
Participación Grecia (%)	15,1		12,4	12,7	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Grecia (%)	0,2		0,4	0,3	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.4.5.- Proyectos en Suecia

Este país tiene actualmente una producción de 88.000 TMF de cobre en concentrados y tiene en desarrollo el proyecto de ampliación de la producción de concentrados de cobre de Aitik.

Tabla 43. Proyectos mineros de cobre en Suecia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Aitik ampliación (conc)	250,00	0,33	716,00	50.000	2010
Total Suecia	250,00	0,33	716,00	50.000	
Total Europa	856,10	0,54	1.936,00	284.000	
Participación Suecia (%)	29,2		37,0	17,6	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Suecia (%)	0,5		1,1	0,4	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Con este proyecto, la empresa Boliden espera llevar la producción de Aitik hacia el año 2014 a valores superiores a 100.000 TMF, constituyéndose en el quinta mayor mina de Europa.

2.5.- PROYECTOS EN OCEANÍA

En la tabla 44 se presenta el detalle de los proyectos que se desarrollan en Oceanía, los que alcanzan un total de 14, de los cuales 11 producirán concentrados de cobre y 3 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw.

El conjunto de proyectos tiene 3.873,74 millones de toneladas métricas de reservas asociadas y una ley media de cobre de 0,94%.

Del total de proyectos en este continente, 11 corresponden a proyectos *greenfield* y 3 a proyectos *brownfield*.

Tabla 44. Proyectos mineros de cobre en Oceanía

País	Tipos de proyectos					Reservas asociadas (MTM mineral)	Ley de cobre (%)	Inversión esperada (MUS\$)	Producción nueva (TMF)
	Total	GF	BF	SxEw	Conc				
Australia	13	10	3	3	10	3.808,14	0,93	5.968,50	674.000
Papua N.G.	1	1	0	0	1	65,60	1,63	1.400,00	240.000
Total Oceanía	14	11	3	3	11	3.873,74	0,94	7.368,50	914.000
Total Mundial	166	139	27	55	111	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000
(%) mundial	8,8	8,2	11,5	5,8	10,2	7,0		11,2	7,5

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

A continuación revisaremos el desarrollo de proyectos a nivel de países.

2.5.1.- Proyectos en Australia

En el año 2006 Australia registró una producción de mina de 858.800 TMF de cobre y actualmente se encuentran en desarrollo 13 proyectos, 10 de los cuales producirán concentrados de cobre y 3 producirán cátodos electro obtenidos por la vía SxEw. La mayoría de los proyectos están asociados a altas producciones de oro y plata. En el año 2006 entró en producción el proyecto Nifty Mill que se muestra en la tabla 45.

Destaca en este país el proyecto de ampliación que llevará adelante BHP Billiton en la mina Olympic Dam, adquirida el año 2005 como parte de la absorción de WMC Resources. Se ha planificado que la mina que actualmente produce algo menos de 250.000 TMF de cobre en concentrado por año alcance hacia el año 2013 una producción de 500.000 TMF de cobre en concentrados por año. Adicionalmente, el proyecto pretende aumentar la recuperación de uranio desde 4.500 TM por año a 15.000 TM por año.

En una segunda fase se ha planificado llegar a una producción de un millón de TMF por año de cobre contenido en concentrados. Sin embargo, antes de seguir adelante BHP Billiton debe solucionar diferentes aspectos sobre suministro de insumos, entre ellos el tema del suministro de agua.

Cabe señalar, que con los actuales precios del uranio el proyecto presenta muy altas rentabilidades y la empresa ha programado una inversión total de 5.000 millones de dólares.

Tabla 45. Proyectos mineros de cobre en Australia

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Nifty Mill (conc)	109,7	1,40	120,00	60.000	2006
Jaguar (conc)	1,60	3,40	44,00	10.000	2007
White Range (SxEw)	8,60	1,55	16,50	15.000	2007
Boddington ampliación (conc)	390,00	0,10	800,00	30.000	2008
Hellyer Mailing (conc)	10,90	0,16	140,00	2.000	2008
Maroochydore (conc)	51,40	1,00	120,00	60.000	2008
Browns (SxEw)	22,30	0,55	20,00	10.000	2009
Lady Annie (SxEw)	6,52	1,80	18,00	18.000	2009
Prominent Hill (conc)	101,00	1,50	424,00	100.000	2009
Sulphur Spring (conc)	6,40	2,02	66,00	16.000	2009
Roseby (conc)	15,52	1,10	60,00	78.000	2012
Olympic Dam Ampl. (conc)	3.000,00	1,00	4.000,00	260.000	2013
Browns (conc)	84,20	0,78	140,00	15.000	2014
Total Australia	3.808,14	0,93	5.968,50	674.000	
Total Oceanía	3.873,74	0,94	7.368,50	914.000	
Participación Australia (%)	98,3		81,0	73,7	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Australia (%)	6,9		9,2	5,5	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

2.5.2.- Proyectos en Papua Nueva Guinea

Actualmente este país produce 194.400 TMF de cobre en concentrados y tiene en desarrollo el proyecto Frieda River-Nena para producir concentrados de cobre con importante producción de oro que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 46. Proyectos mineros de cobre en Papua Nueva Guinea

Proyecto	Reservas (MTM)	Ley de Cobre (%)	Inversión (MUS\$)	Capacidad de diseño (TM)	Inicio de producción
Frieda River – Nena (conc)	65,60	1,63	1.400,00	240.000	2010
Total Papua Nueva Guinea	65,60	1,63	1.400,00	240.000	
Total Oceanía	3.873,74	0,94	7.368,50	914.000	
Participación Papua N.G (%)	1,7		19,0	26,3	
Total Mundial	55.221,72	0,70	65.042,90	12.231.000	
Participación Papua N.G (%)	0,1		2,2	2,0	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

TERCERA PARTE

PROSPECTOS MINEROS DE COBRE EN EL MUNDO

3.1.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PROSPECTOS

En la tabla 47 se presenta la distribución geográfica de los prospectos anunciados a nivel mundial, observándose que –al igual que en la distribución geográfica de los proyectos–, América presenta la mayor cantidad, concentrando el 65,38% de ellos. Dentro de América, la mayor concentración la presenta Latinoamérica (77,94% de América y 50,96% a nivel mundial).

Tabla 47. Prospectos mineros de cobre en el mundo. Por áreas geográficas

País	N° de prospectos	Participación mundial (%)	Ley de cobre ¹² (%)
África	8	7.7	3% a 10%
América	68	65.4	0,3% a 5%
<i>Latinoamérica</i>	53	51,0	0,5% a 3,6%
<i>Norteamérica</i>	15	14,4	0,3% a 5%
Asia	13	12.5	0,3% a 4%
Europa	2	1.9	1,4%
Oceanía	13	12.5	0,4% a 1,5%
Total Mundial	104	100.00%	0,3% a 10%

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

Es preciso destacar que si bien en África se han detectado sólo 8 prospectos (con leyes del recurso mineral bastante altas en comparación a otros continentes) se ha constatado que la actividad en ese continente está tomando fuerza luego de muchos años de estancamiento debido al alto riesgo que implicaba la inversión debido a la crítica situación política y social que reinaba.

3.2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS PROSPECTOS POR PAÍSES

En la tabla 48, se presenta la concentración de los prospectos cupríferos en distintas etapas de desarrollo por países.

En ella se puede apreciar que Chile concentra la mayor cantidad de ellos, registrando un total de 19 prospectos con una participación mundial superior a 18%.

Le sigue en importancia Perú, país que concentra 17 prospectos, con una participación mundial de más del 16%.

En tercer lugar tenemos a Canadá con 13 prospectos, con una participación mundial de más de 12%.

Gran cantidad de los prospectos señalados tienen varios metales contenidos en sus recursos y en algunos casos, el oro es el metal con mayor atractivo, especialmente en prospectos en Perú y Argentina.

En consideración a que la mayoría de los prospectos que se desarrollan son operados por empresas junior y que ellos se encuentran en etapas de prospección preliminar o básica, no se espera que su paso a la etapa de proyecto bankable sea antes de 8 a 10 años.

¹² Estimación muy preliminar en base a los recursos informados de algunos prospectos

Tabla 48. Prospectos mineros de cobre en el mundo. Por países

País	Continente	N° de prospectos	Participación mundial (%)	Metales contenidos
Chile	América	19	18,27	Cobre, oro, plata y molibdeno
Perú	América	17	16,35	Cobre, oro, plata, molibdeno y zinc
Canadá	América	13	12,50	Cobre, oro, plata, molibdeno y zinc
Australia	Oceanía	8	7,69	Cobre, oro, plata, uranio y zinc
Argentina	América	7	6,73	Cobre, oro, plata y molibdeno
Congo RD	África	6	5,77	Cobre y cobalto
México	América	6	5,77	Cobre, oro, plata y zinc
China	Asia	5	4,81	Cobre, oro y molibdeno
Papua N.G	Oceanía	5	4,82	Cobre, oro y molibdeno
Mongolia	Asia	3	2,89	Cobre, oro, plata y zinc
Zambia	África	2	1,92	Cobre
Pakistán	Asia	2	1,92	Cobre y oro
Estados Unidos	América	2	1,92	Cobre, oro y plata
Azerbaijón	Asia	1	0,96	Cobre, oro y plata
Filipinas	Asia	1	0,96	Cobre
Sudcorea	Asia	1	0,96	Cobre y oro
Brasil	América	1	0,96	Cobre
Colombia	América	1	0,96	Cobre y oro
Ecuador	América	1	0,96	Cobre, oro, plata, molibdeno
R. Dominicana	América	1	0,96	Cobre, oro y plata
España	Europa	1	0,96	Cobre, oro y plata
Federación	Europa	1	0,96	Cobre
Total		104	100,00	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicadas por las empresas mineras.

CUARTA PARTE

REFLEXIONES DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los resultados de la investigación desarrollada se pueden entregar las siguientes reflexiones:

- ❖ El desarrollo mundial de proyectos se mantiene a un alto ritmo similar al observado en la década anterior involucrando altas inversiones en todas las áreas geográficas.
- ❖ Los proyectos en desarrollo en el mundo presentan, en la mayoría de los casos, leyes de contenido de cobre en el mineral bajas. Es así como el conjunto de proyectos para la producción de concentrados de cobre tiene una ley promedio mundial de sólo 0,71% y el conjunto de proyectos para producción de cátodos electro obtenidos por la vía hidrometalúrgica tiene una ley promedio mundial de sólo 0,66%.
- ❖ África presenta la ley promedio más alta a nivel mundial, con contenido promedio de cobre de 1,72% en el caso de los proyectos de concentrados de cobre y de 1,99% en el caso de los cátodos electro obtenidos.
- ❖ Al comparar la ley media de cobre a nivel mundial de los 166 proyectos considerados en el estudio (0,70% de cobre) con la ley promedio de las 95 minas principales en actual operación en el mundo (0,86%) se aprecia una importante baja en el contenido metálico de los minerales de los proyectos en desarrollo.
- ❖ América es el continente que concentra la mayor cantidad de proyectos (95 de 166) con una participación de más de 57% a nivel mundial y con más del 62% de la nueva capacidad de producción esperada en el mundo para hacia mediados de la próxima década.
- ❖ Dentro de América, Latinoamérica es la región con mayor actividad, concentrando casi el 73% del total continental de proyectos y poco menos del 42% del mundo. Lo anterior, permitirá que Latinoamérica ingrese nuevas reservas por un total de 6.341 millones de toneladas métricas en proyectos hidrometalúrgicos (29 proyectos) y 26.134 millones de toneladas métricas en proyectos de concentrados de cobre. Sin embargo, las leyes de estas reservas en el caso hidrometalúrgico alcanzan en promedio a 0,55% de cobre y en el caso de los concentrados a 0,69% de cobre, en ambos casos por debajo de la media mundial.
- ❖ Chile es el país que tiene en desarrollo la mayor cantidad de proyectos, totalizando 12 en el caso de concentrados de cobre y 13 en proyectos hidrometalúrgicos, con leyes promedio de contenido de cobre de 0,74% y 0,53%, respectivamente, superior a la media en el caso de los concentrados pero inferior en los proyectos con tecnología hidro, dado que por lo general la tecnología hidro permite procesar minerales de leyes más bajas.
- ❖ Las leyes promedio de mineral en Chile antes mencionadas, muestran un fuerte deterioro en comparación con el descubrimiento de yacimientos en décadas anteriores como se aprecia en la tabla 12 del texto. Es así, como al comparar la ley promedio de los recursos descubiertos en la década de los años ochenta (1,02%) con los descubiertos en la década de los años noventa (0,52%), si bien la cantidad de recursos no difiere en forma importante, la ley promedio de ellos disminuye a prácticamente la mitad.
- ❖ Al observar la capacidad de producción esperada para los proyectos en desarrollo, se aprecia que sólo 24 de los 166 proyectos (14%) superan las 150.000 toneladas métricas por año y sólo 13 de ellos (7,8%) tienen una capacidad de diseño superior a 200.000 toneladas métricas por año, a diferencia de la magnitud de operaciones actuales de concentrados como Grasberg (700.000 TMF/año) y Batu Hijau (300.000 TMF/año) en Indonesia; Chuquicamata (500.000 TMF/año), Collahuasi (400.000 TMF/año), El Teniente (430.000 TMF/año), Escondida (1.100.000 TMF/año), Los Pelambres (335.000 TMF/año) en Chile; Antamina (380.000 TMF/año) en Perú y Bingham Canyon (270.000 TMF/año) en

Estados Unidos. Sin embargo, las minas en actual operación antes señaladas, partieron con capacidad de diseño de magnitudes relativamente similares a los actuales proyectos.

- ❖ De lo anterior se puede derivar que, desde el punto de vista de la magnitud de la capacidad de diseño, no existen grandes diferencias con la de los proyectos en actual desarrollo. Sin embargo, estimamos que los niveles de producción que pueden alcanzar los proyectos en desarrollo serán de magnitudes menores salvo las ampliaciones en proyecto como es el caso de Andina y Los Bronces en Chile y proyectos excepcionales como Oyu Tolgoy en Mongolia.
- ❖ Debe tenerse presente que el desarrollo de los proyectos que hemos comentado tiene riesgos en su inicio de construcción en diferentes países, siendo muy relevante la situación existente en Perú y Argentina, países donde existe un creciente sentimiento anti minería.
- ❖ En el caso específico de Perú, los crecientes conflictos y la exigencia de aportes a las empresas mineras por parte de las localidades donde desarrollan su actividad ha puesto en peligro en muchos casos el estado de avance de los proyectos, como es el caso del importante proyecto Río Blanco que lleva adelante la empresa del Reino Unido, Monterrico Metals que ha estado enfrentando serias protestas con las comunidades lugareñas. Muchas de ellas son resultado de una percepción popular de que la industria extractiva no ha logrado aportarle lo suficiente a las comunidades locales, muchas de las cuales siguen empobrecidas. La hostilidad hacia los proyectos mineros también ha estado alimentada por el fracaso histórico del canon –una porción de impuestos que se separan para el gasto de los gobiernos municipal y regional–, para que llegue a las comunidades locales.
- ❖ En el caso argentino es importante tener en cuenta el amplio rechazo a la actividad minera en algunas provincias como es el caso de la Provincia de Mendoza en que existe un proyecto de ley para prohibir la actividad minera y el caso de La Rioja en que existe la prohibición de explotación minera a cielo abierto al igual que en Chubut y Río Negro.
- ❖ Debemos señalar que en el caso de los prospectos, salvo algunas excepciones, no esperamos que puedan madurar antes de la segunda mitad de la próxima década, debido al bajo desarrollo que presentan actualmente, la mayoría de ellos aún en etapa de exploración.

ANEXOS

Anexo 1. Proyectos de cobre en el mundo. Reservas asociadas

País	Total proyectos	Producto final		Reservas (MTM mineral)	Ley de cobre (%) ¹³	Participación mundial en las reservas (%)
		Cátodo Ew	Concentrado			
AFRICA						
Botswana	2	1	1	16,907	3,21	0,03
Congo RD	12	6	6	564,52	2,52	1,00
Eritrea	1	0	1	20,08	4,42	0,04
Mauritania	2	1	1	36,40	1,82	0,07
Namibia	1	0	1	244,00	0,37	0,44
Zambia	6	4	2	633,60	1,68	1,15
Total África	24	12	12	1.515,50	1,84	2,74
AMERICA						
Argentina	2	0	2	1.241,00	0,65	2,25
Brasil	7	3	4	1.992,30	0,78	3,61
Chile	26	14	12	14.945,73	0,67	27,06
Ecuador	1	0	1	101,50	0,62	0,18
México	10	7	3	1.736,20	0,62	3,14
Panamá	3	1	2	2.557,00	0,66	4,63
Perú	19	4	15	9.454,50	0,66	17,12
Venezuela	1	0	1	446,00	0,13	0,81
Latinoamérica	69	29	40	32.474,23	0,67	58,81
Canadá	18	2	16	1.668,10	0,51	3,02
Estados Unidos	8	5	3	3.477,50	0,49	6,30
Norteamérica	26	7	19	5.145,60	0,49	9,32
Total América	95	36	59	37.619,83	0,64	68,13
ASIA						
Arabia Saudita	4	0	4	92,35	1,51	0,17
China	4	1	3	837,30	0,75	1,52
Fiji	1	0	1	161,00	0,64	0,29
Filipinas	6	0	6	2.050,70	0,56	3,71
Irán	1	0	1	357,60	0,66	0,65
Kazajstán	2	0	2	1.711,60	0,38	3,10
Laos	1	0	1	192,00	0,62	0,35
Mongolia	1	0	1	2.649,00	1,03	4,80
Myanmar	1	1	0	804,00	0,45	1,46
Pakistán	2	1	1	2.478,00	0,52	4,49
Turquía	1	0	1	1,60	8,85	0,003
Vietnam	1	0	1	18,00	0,72	0,03
Total Asia	25	3	22	11.353,15	0,65	20,56
EUROPA						
España	2	1	1	28,90	4,08	0,05
Finlandia	2	0	2	74,20	0,49	0,13
Grecia	1	0	1	129,50	0,64	0,23
Federación Rusa	1	0	1	373,50	0,38	0,68
Suecia	1	0	1	250,00	0,33	0,45
Total Europa	7	1	6	856,10	0,54	1,55
OCEANIA						
Australia	14	3	11	3.811,54	0,93	6,90
Papua N.G.	1	0	1	65,60	1,63	0,12
Total Oceanía	15	3	12	3.877,14	0,94	7,02
TOTAL MUNDO	166	55	111	55.221,72	0,70	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras.

¹³ Ley promedio ponderada en relación a las reservas

Anexo 2. Proyectos de cobre en el mundo. Inversiones asociadas

País	Total proyectos	Producto final		Inversión (MUS\$)	Participación mundial (%)
		Cátodo Ew	Concentrado		
AFRICA					
Botswana	2	1	1	66,00	0,10
Congo RD	12	6	6	1.707,00	2,62
Eritrea	1	0	1	196,00	0,30
Mauritania	2	1	1	311,00	0,48
Namibia	1	0	1	780,00	1,20
Zambia	6	4	2	1.650,00	2,54
Total África	24	12	12	4.710,00	7,24
AMERICA					
Argentina	2	0	2	2.146,00	3,30
Brasil	7	3	4	2.460,00	3,78
Chile	26	14	12	14.732,00	22,65
Ecuador	1	0	1	195,00	0,30
México	10	7	3	2.572,00	3,95
Panamá	3	1	2	2.600,00	4,00
Perú	19	4	15	10.875,00	16,72
Venezuela	1	0	1	552,00	0,85
Latinoamérica	69	29	40	36.132,00	55,55
Canadá	18	2	16	3.032,00	4,66
Estados Unidos	8	5	3	2.126,90	3,27
Norteamérica	26	7	19	5.158,90	7,93
Total América	95	36	59	41.290,90	63,48
ASIA					
Arabia Saudita	4	0	4	433,00	0,67
China	4	1	3	881,70	1,36
Fiji	1	0	1	575,00	0,88
Filipinas	6	0	6	1.412,80	2,17
Irán	1	0	1	280,00	0,43
Kazajstán	2	0	2	640,00	0,98
Laos	1	0	1	232,00	0,36
Mongolia	1	0	1	3.994,00	6,14
Myanmar	1	1	0	398,00	0,61
Paquistaní	2	1	1	750,00	1,15
Turquía	1	0	1	46,00	0,07
Vietnam	1	0	1	65,00	0,10
Total Asia	25	3	22	9.707,50	14,92
EUROPA					
España	2	1	1	325,00	0,50
Finlandia	2	0	2	205,00	0,32
Grecia	1	0	1	240,00	0,38
Federación Rusa	1	0	1	450,00	0,69
Suecia	1	0	1	716,00	1,10
Total Europa	7	1	6	1.936,00	2,99
OCEANIA					
Australia	14	3	11	5.998,50	9,22
Papua N.G.	1	0	1	1.400,00	2,15
Total Oceanía	15	3	12	7.398,50	11,37
TOTAL MUNDO	166	55	111	65.042,90	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras

Anexo 3. Proyectos de cobre en el mundo. Producción asociada

País	Total proyectos	Producto final		Producción Asociada (TMF)	Participación mundial (%)
		Cátodo Ew	Concentrado		
AFRICA					
Botswana	2	1	1	30.000	0,25
Congo RD	12	6	6	804.000	6,57
Eritrea	1	0	1	30.000	0,25
Mauritania	2	1	1	65.000	0,53
Namibia	1	0	1	111.000	0,90
Zambia	6	4	2	559.000	4,57
Total África	24	12	12	1.599.000	13,07
AMERICA					
Argentina	2	0	2	420.000	3,43
Brasil	7	3	4	556.000	4,55
Chile	26	14	12	2.376.400	19,43
Ecuador	1	0	1	60.000	0,49
México	10	7	3	486.600	3,97
Panamá	3	1	2	430.000	3,52
Perú	19	4	15	2.334.000	19,08
Venezuela	1	0	1	30.000	0,25
Latinoamérica	69	29	40	6.693.000	54,72
Canadá	18	2	16	527.000	4,31
Estados Unidos	8	5	3	409.000	3,34
Norteamérica	26	7	19	936.000	7,65
Total América	95	36	59	7.629.000	62,37
ASIA					
Arabia Saudita	4	0	4	106.000	0,87
China	4	1	3	170.000	1,39
Fiji	1	0	1	66.000	0,54
Filipinas	6	0	6	281.000	2,30
Irán	1	0	1	46.000	0,38
Kazajstán	2	0	2	178.000	1,46
Laos	1	0	1	50.000	0,41
Mongolia	1	0	1	550.000	4,50
Myanmar	1	1	0	125.000	1,02
Pakistán	2	1	1	195.000	1,59
Turquía	1	0	1	20.000	0,16
Vietnam	1	0	1	9.000	0,07
Total Asia	25	3	22	1.796.000	14,69
EUROPA					
España	2	1	1	90.000	0,74
Finlandia	2	0	2	23.000	0,19
Grecia	1	0	1	36.000	0,29
Federación Rusa	1	0	1	85.000	0,69
Suecia	1	0	1	50.000	0,41
Total Europa	7	1	6	284.000	2,32
OCEANIA					
Australia	14	3	11	683.000	5,59
Papua N.G.	1	0	1	240.000	1,96
Total Oceanía	15	3	12	923.000	7,55
TOTAL MUNDO	166	55	111	12.231.000	100,00

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras.

Anexo 4. Proyectos de cobre SxEw en el mundo. Reservas asociadas

País	Total proyectos	Reservas (MTM de mineral)	Ley de metales contenidos ¹⁴					
			Cu (%)	Zn (%)	Ni (%)	Au (g/TM)	Ag (g/TM)	Co (%)
ÁFRICA								
Botswana	1	5,10	1,85					
Congo RD	6	354,22	2,62					0,27
Mauritania	1	18,20	1,82			1,41		0,14
Zambia	4	282,70	1,21					
Total África	12	660,22	1,99			0,038		0,15
AMERICA								
Brasil	3	420,30	0,93					
Chile	13	4.360,73	0,53					
México	6	786,20	0,65	0,46				0,04
Panamá	1	57,00	0,58					
Perú	3	716,50	0,64			1,19		
Latinoamérica	29	6.340,73	0,58	0,04		0,13		0,004
Canadá	2	50,10	0,40					
Estados Unidos	5	1.284,40	0,38					
Norteamérica	7	1.334,50	0,38					
Total América	36	7.675,23	0,55	0,03		0,11		0,003
ASIA								
China	1	10,00	1,20					
Myanmar	1	804,00	0,45					
Pakistán	1	78,00	0,75					
Total Asia	3	892,00	0,48					
EUROPA								
España	1	15,80	6,00					
Total Europa	1	15,80	6,00					
OCEANIA								
Australia	3	37,42	1,00		0,64		7,15	0,069
Total Oceanía	3	37,42	1,00		0,64		7,15	0,069
TOTAL MUNDO	55	9.280,67	0,66	0,02	0,003	0,09	0,03	0,014

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras.

¹⁴ Ley promedio de cada metal ponderada en relación a las reservas

Anexo 5. Proyectos de concentrados de cobre en el mundo. Reservas asociadas

País	Total proyectos	Reservas (MTM mineral)	Ley de metales contenidos (%) ¹⁵						
			Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g/TM)	Ag (g/TM)	Co (%)	Mo (%)
AFRICA									
Botswana	1	11,80	3.80				250,0		
Congo RD	6	210,30	2.37		2,35			0,14	
Eritrea	1	20,08	4.42		5,30	7,99	33,0		
Mauritania	1	18,20	1.82			1,43		0,02	
Namibia	1	244,00	0.37						
Zambia	2	350,90	2.05			0,012			
Total África	12	855,28	1.72		0,70	0,22	4,22	0,04	
AMERICA									
Argentina	2	1.241,00	0.65			0,10	1,52		0,02
Brasil	4	1.572,00	0.75				4,00	0,40	
Chile	12	10.585,00	0.74			0,11	1,43		0,02
Ecuador	1	101,50	0.62			0,20	1,52		
México	3	950,00	0.59		0,32	0,17	3,80		
Panamá	2	2.500,00	0.66			0,08	3,48		0,04
Perú	15	8.738,00	0.67		0,02	0,053	2,87		0,01
Venezuela	1	446,00	0.13			0,70			
Latinoamérica	40	26.133,50	0.69		0,02	0,10	2,27	0,02	0,02
Canadá	16	1.618,00	0.51	0,11	0,47	0,42	7,05		
Estados Unidos	3	2.193,10	0.55			0,54	0,14		0,02
Norteamérica	19	3.811,10	0.53	0,06	0,26	0,47	3,93		0,01
Total América	59	29.944,60	0.66	0,01	0,04	0,14	2,44	0,02	0,02
ASIA									
Arabia Saudita	4	92,35	1.51		0,83	0,13	3,49		
China	3	827,30	0.74			0,07	2,71		0,15
Fiji	1	161,00	0.64			0,19			
Filipinas	6	2.050,70	0.56		0,01	0,27	0,12		
Irán	1	357,60	0.66						0,02
Kazajstán	2	1.711,60	0.38			0,10			
Laos	1	192,00	0.62			0,24			
Mongolia	1	2.649,00	1.03			0,33			
Pakistán	1	2.400,00	0.51			0,27			
Turquía	1	1,60	8.85		1,09	1,40	34.1		
Vietnam	1	18,00	0.72			0,49			
Total Asia	22	10.461,15	0.67		0,01	0,22	0,29		0,01
EUROPA									
España	1	13,10	1.77	1,78	6,17		61,3		
Finlandia	2	74,20	0.49		0,02	0,19			
Grecia	1	129,50	0.64			0,89			
Federación Rusa	1	373,50	0.38			0,22			
Suecia	1	250,00	0.33			0,20	2,95		
Total Europa	6	840,30	0.44	0,03	0,09	0,72	1,77		
OCEANIA									
Australia	11	3.774,12	0.93	0,07	0,02	0,51	2,02		
Papua N.G.	1	65,60	1.63			0,84			
Total Oceanía	12	3.839,72	0.93	0,07	0,02	0,52	2,02		
TOTAL MUNDO	111	45.941,05	0,71	0,01	0,05	0,20	1,94	0,02	0,02

Fuente: Preparado por COCHILCO en base a recopilación de información de publicaciones periódicas, Internet y de memorias y comunicados de prensa publicada por las empresas mineras.

¹⁵ Ley ponderada de cada metal en relación a las reservas

Documento elaborado por:

ALDO PICOZZI B.
Ingeniero Analista de Mercados
Dirección de Estudios

OCTUBRE DE 2007