



Crecimiento y desarrollo de las grandes empresas mineras de cobre

DEPP 15/2017

Registro Propiedad Intelectual N° 283053



Resumen ejecutivo

En la industria minera generalmente no se dan muchos mecanismos para generar ventajas comparativas. Algunas de las diferenciaciones se generan en la ubicación geográfica, las características de los depósitos explotados, en el esfuerzo exploratorio y/o en las decisiones de participar en *joint ventures* o adquisición de otras empresas. En particular, el enfoque del estudio se da en los efectos que tienen las decisiones de las empresas en términos de su producción de cobre, en las inversiones en exploración minera y en posición competitiva en la curva de costos.

En la década de los 70 el mercado del cobre se encontraba dominado por unas pocas empresas (mayoritariamente estadounidenses), principalmente integradas verticalmente, enfocadas en estabilizar las fluctuaciones del mercado. No obstante, una serie de cambios, provocaron una mayor competencia y un cambio en las estrategias corporativas.

Las modificaciones de la industria llevaron al surgimiento de nuevas empresas y a nuevas estrategias en la década de los 90, como son los casos de internacionalización de las compañías, promoción de nuevos usos del cobre, la colaboración a través de alianzas estratégicas, entre otros.

En la metodología del presente estudio se caracterizarán las 20 mayores empresas productoras de cobre al año 2016 en las siguientes áreas relacionadas al mercado:

- a) Intensidad de inversión de capital (CAPEX/personal).
- b) Percentil de costo promedio de las operaciones.
- c) Vida útil de los yacimientos.
- d) Ley promedio de los activos mineros.
- e) Gasto en exploración.
- f) Participación de cobre en las ventas de los yacimientos.
- g) Ubicación geográfica de operaciones (región y país).
- h) Eventos estratégicos como *joint venture*, fusiones y adquisiciones.
- i) Estructura de propiedad.
- j) Nivel de integración en cadena de valor.

La revisión de la integración de la producción de cátodos muestra 3 tendencias mayoritarias sobre las empresas mineras que tienden a preferir una producción minera no refinada, otras que se mantienen en el mercado de refinados y otro grupo que participa de los negocios mineros como medio de abastecimiento para producción industrial.



En este aspecto, los antecedentes recopilados muestran que las empresas que disminuyen su concentración geográfica, promoviendo la internacionalización lograron generar mayor impacto para aumentar la producción de cobre, por sobre la inversión en los distritos ya existentes. Además, se aprecia que el efecto de la internacionalización tiene un impacto sobre la posición competitiva de las empresas, dando cuenta que aquellas más concentradas geográficamente aparecen en mayores percentiles de costos que las diversificadas.

Finalmente, se aprecia que las decisiones de gasto exploratorio en las empresas mineras de cobre provienen de una decisión estratégica dada por el deterioro de los activos mineros (menor ley). Además, el gasto exploratorio se acopla con las decisiones de inversión de desarrollo minero, respondiendo a condiciones como la disponibilidad de capital y situación del mercado.



Abstract

In mining industry there are not much options to create comparative advantages. Some of the exceptions come from location, quality of the deposits, exploration effort and/or in joint venture and merger/acquisitions decisions. In this study, we take an approach to analyze the effect of companies' decisions in their copper production, their exploration investment and in their competitive position in the cost curve.

In the 70's the copper market was dominated by a few companies (mostly American), mainly vertical integrated, focused on stabilize market fluctuations. However, a series of changes generated a higher competition and a shift in corporate strategies.

Change in market structure lead a rise of new companies and new strategies in the 90's, like firms internationalization, development of new uses for copper, collaboration through strategic alliance, among others.

The methodology for this research characterize the 20 major copper producer enterprises in 2016 of the following areas:

- a) Investment intensity (CAPEX/workforce).
- b) Average cost percentile of operations.
- c) Life of Mine.
- d) Average grade of mine deposits.
- e) Exploration budgets.
- f) Share of copper in deposit's sales.
- g) Geographic location (region and country).
- h) Strategic events like joint ventures, merges and acquisitions.
- i) Ownership.
- j) Integration of value chain.

Cathode integration reveals 3 major trends over companies: a group of companies with a higher share of non-refined production of copper, a second group in refined copper market and a third one participating in mining operations as a mean to supply other industrial activities.

In this respect, the data collected show that the companies which reduce their geographic concentration, promoting internationalization were able to generate greater impact to increase copper production, over the investment in the existing districts. Also, the effect of internationalization has an impact on the competitive position of companies, noting that those more geographically concentrated appear at higher cost percentiles than the diversifies ones.



Finally, it can be seen that exploration-spending decisions in the copper mining companies come from a strategic decision given by the deterioration of mining assets (lower ore grade). In addition, exploration spending is coupled with mining development investment decisions, responding to conditions such as capital availability and market situation.



Contenido

Resumen ejecutivo	ii
Abstract.....	iv
1 Introducción.....	1
2 Oferta primaria y estrategias empresariales	2
2.1 Contexto del mercado del cobre	2
2.1.1 <i>Producción</i>	2
2.1.2 <i>Consumo</i>	5
2.2 Estrategias corporativas.....	7
3 Estudio de casos seleccionados.....	10
3.1 Producción de cobre refinado	11
3.2 Intensidad de inversión.....	11
3.3 Vida útil y ley de cobre.....	13
3.4 Concentración geográfica	14
4 Elementos de estrategia para la minería nacional	15
4.1 Análisis de casos.....	15
4.1.1 <i>Estrategia producción de cobre</i>	16
4.1.2 <i>Estrategia desarrollo de exploración</i>	19
4.1.3 <i>Estrategia posicionamiento en curva de costos</i>	23
4.2 Comentarios finales	25
5 Referencias	26
6 Anexos.....	27
6.1 Metodologías índices	27
6.2 Fichas empresas consideradas.....	28
6.2.1 <i>CODELCO</i>	28
6.2.2 <i>Freeport Mc-MoRan</i>	30
6.2.3 <i>Glencore plc</i>	31
6.2.4 <i>BHP Billiton</i>	32



6.2.5	<i>Grupo México</i>	33
6.2.6	<i>KGHM Polska Miedź</i>	35
6.2.7	<i>Rio Tinto</i>	36
6.2.8	<i>Antofagasta PLC</i>	37
6.2.9	<i>First Quantum Minerals</i>	38
6.2.10	<i>Vale</i>	40
6.2.11	<i>Anglo American</i>	41
6.2.12	<i>Nornickel</i>	42
6.2.13	<i>Grupo Sumitomo</i>	43
6.2.14	<i>MMG Limited</i>	44
6.2.15	<i>Teck Resources</i>	46
6.2.16	<i>Mitsubishi</i>	47
6.2.17	<i>Lundin Mining Corporation</i>	48
6.2.18	<i>NICICO</i>	49
6.2.19	<i>Cuprum Holding Group</i>	50
6.2.20	<i>Barrick Gold Corporation</i>	51



1 Introducción

Gran parte del desarrollo minero de los países se manifiesta a partir de las decisiones estratégicas que toman las empresas mineras que aprovechan los recursos existentes en sus territorios. Lo anterior tiene una implicancia directa para los gobiernos en caso de contar con empresas estatales, dado los importantes montos de inversión y de utilidad que son capaces de generar con cada nuevo proyecto o decisión que toman.

La importancia del desarrollo empresarial para los países también se manifiesta en áreas de apoyo a la minería, como lo son los proveedores. En este caso, se destaca el hecho de la internacionalización de mineras australianas dentro de los factores para desarrollar al sector de los proveedores de la minería (METS) (Meller y Gana 2015).

Para Chile, donde coexisten distintos tipos de empresas mineras, el reconocer y analizar la manera en que se ha dado el crecimiento de las mayores mineras metálicas permitirá generar alternativas para mejorar la gestión y aprovechar el potencial que tienen para el país, identificando elementos institucionales que podrían ser susceptibles de modificarse para promover tal desarrollo.

De esta manera, el objetivo de este estudio corresponde a desarrollar una investigación sobre las principales compañías mineras cupríferas a nivel mundial, destacando los mayores hitos de su desarrollo y las políticas que enfrentaron o modificaron en cada etapa. En particular, el enfoque del estudio se dará en los efectos que tienen las decisiones de las empresas en términos de su producción de cobre, en las inversiones en exploración minera y en posición competitiva en la curva de costos.

Para alcanzar los objetivos antes descritos la sección 2 entrega los antecedentes de los mercados relevantes en que se desenvuelven las empresas mineras productoras de cobre, indicando además una revisión teórica sobre decisiones empresariales y comportamiento estratégico. Tal desarrollo será un sustento para lo elaborado en la sección 3, en la cual se genera una muestra de los mayores productores de cobre a nivel mundial, para los cuáles se analizará el desarrollo que han tenido. Finalmente, la sección 4 analizará las relaciones que tengan las empresas que hayan sido parte de la muestra para vislumbrar vías de desarrollo de interés para la minería nacional.



2 Oferta primaria y estrategias empresariales

A continuación se indican los contextos del mercado del cobre y los antecedentes sobre estrategias de empresas mineras disponibles en la literatura

2.1 Contexto del mercado del cobre

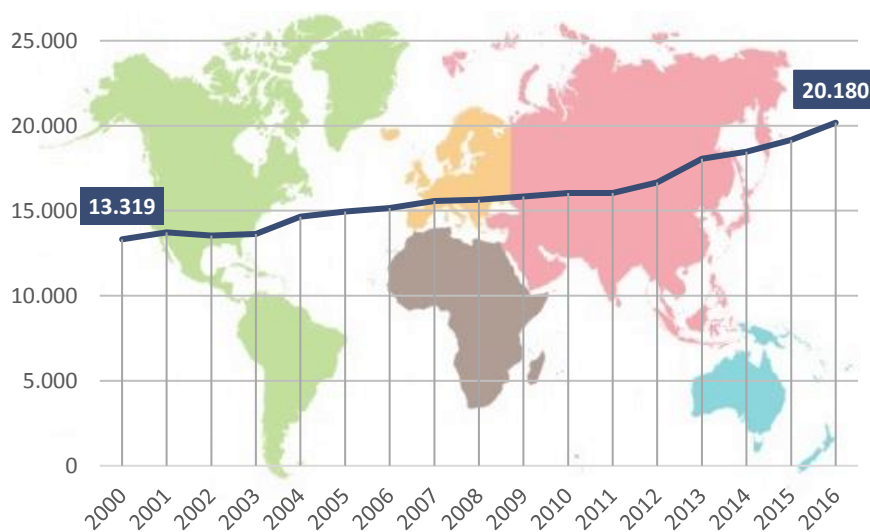
En esta sección se presentan los antecedentes recientes de producción y consumo del mercado del cobre.

2.1.1 Producción

En el año 2016 la producción mundial de cobre mina totalizó 20.180 miles de toneladas, según Wood Mackenzie, lo cual representó un crecimiento de 5,2% en relación a la producción del año 2015.

En el periodo 2000 - 2016 la producción mundial de cobre mina creció en promedio un 2,5% anual (Figura 2-1), mientras que el crecimiento en el año 2016 con respecto al año 2000 fue de 51,5%.

Figura 2-1. Producción mundial de cobre mina 2000 – 2016 miles de toneladas



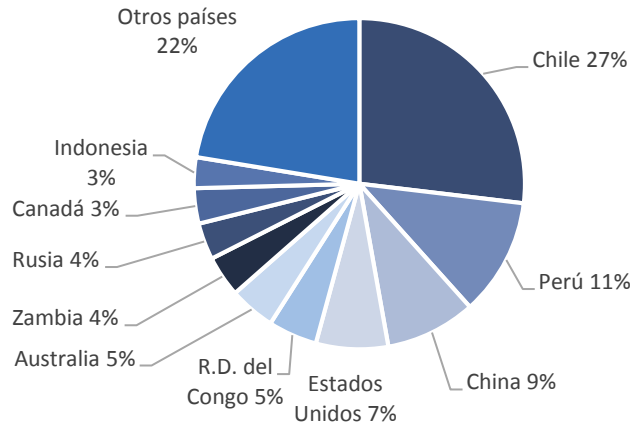
Fuente: Wood Mackenzie.

En el año 2016 los 10 países que más contribuyeron a la producción mundial de cobre mina fueron: Chile, Perú, China, Estados Unidos, R.D. del Congo, Australia, Zambia, Rusia, Canadá e Indonesia.

Las respectivas participaciones en la producción mundial de los países mencionados se presentan a continuación (Figura 2-2).



Figura 2-2. Participación de los 10 principales países productores de cobre mina 2016



Fuente: World Metal Statistics (February 2017).

En la Figura 2-3 se muestra la distribución geográfica de los 10 principales países productores de cobre mina, junto con su participación y producción en el año 2016.

Los dos principales países productores de cobre mina, Chile (27%) y Perú (11%), se encuentran en América del Sur, para luego pasar a Asia con China (9%).

Figura 2-3. Participación y producción de los 10 principales países productores de cobre mina (porcentaje y miles de toneladas) 2016

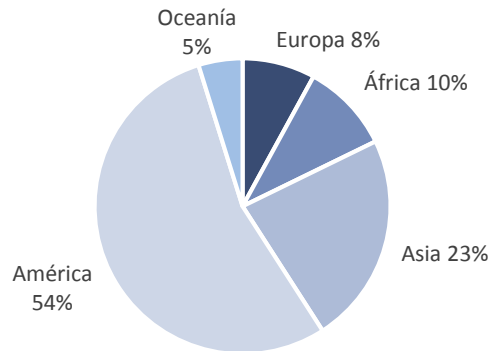


Fuente: Elaboración propia en base a información de World Metal Statistics.

Como se puede ver en la Figura 2-4, un 54% de la producción mundial de cobre se concentra en el continente americano, con Chile, Perú, Estados Unidos y Canadá como los principales países productores.



Figura 2-4. Participación y producción de cobre mina por continente (porcentaje y miles de toneladas) 2016



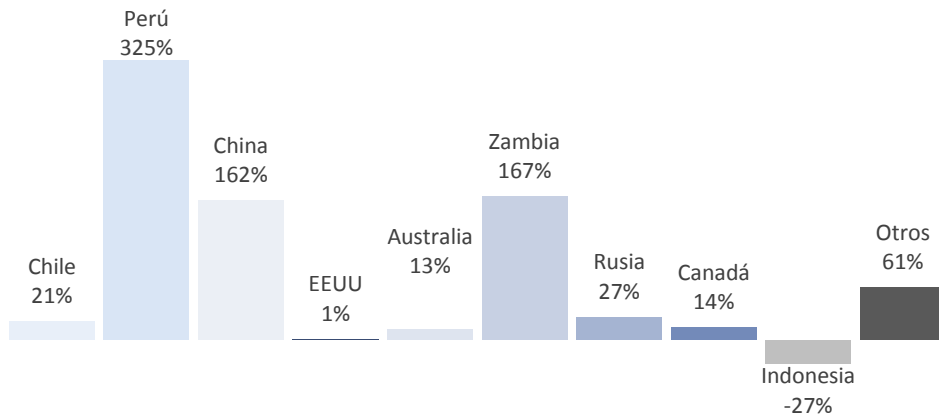
Fuente: World Metal Statistics (February 2017)

En la Figura 2-5 se muestra el crecimiento de la producción de los 10 principales países productores. De la figura se ha excluido R.D. del Congo, debido a que este país experimentó un crecimiento de 1.965% en el año 2016 respecto al año 2000, crecimiento que destaca entre el resto de los países y gráficamente no permite apreciar las variaciones de estos.

Excluyendo a R.D. del Congo, de los 10 principales países productores de cobre, los que registraron los mayores incrementos en la producción en el año 2016 en relación al año 2000 son Perú (325%), Zambia (167%) y China (162%).

Por el contrario, Indonesia disminuyó su producción en -27%, mientras que su tasa de crecimiento promedio fue de -1,9% en el periodo.

Figura 2-5. Crecimiento de la producción de cobre mina de los 10 principales países productores en el año 2016 respecto al 2000 (porcentaje)



Fuente: Wood Mackenzie.

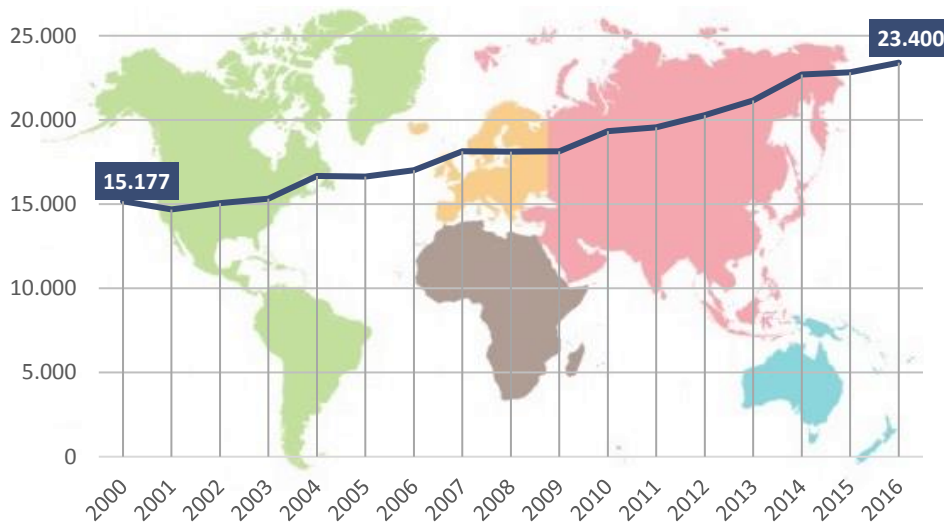


2.1.2 Consumo

En el año 2016 el consumo mundial de cobre refinado fue de 23.400 mil toneladas, según la información de World Metal Statistics, lo que representó un crecimiento de 2,5% en comparación con el consumo del año 2015.

En la Figura 2-6 se muestra la evolución del consumo mundial de cobre refinado desde el año 2000 hasta el año 2016. La tasa de crecimiento promedio en el periodo fue de 2,6%.

Figura 2-6. Demanda mundial de cobre refinado 2000 – 2016 miles de toneladas



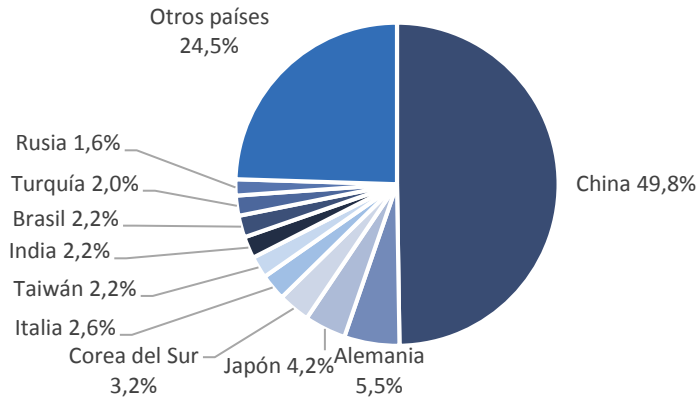
Fuente: World Metal Statistics.

Los 10 principales países consumidores de cobre refinado en el año 2016 fueron China, Alemania, Japón, Corea del Sur, Italia, Taiwán, India, Brasil, Turquía y Rusia (ver Figura 2-7), los cuales en conjunto representaron el 75,5% del consumo mundial.

De los 10 países que se presentan, destaca el caso de China, país cuyo consumo representaba en el año 2000 un 13% del consumo mundial de cobre refinado, alcanzando en el año 2016 casi el 50% del consumo mundial.



Figura 2-7. Participación de los 10 principales países consumidores de cobre refinado 2016

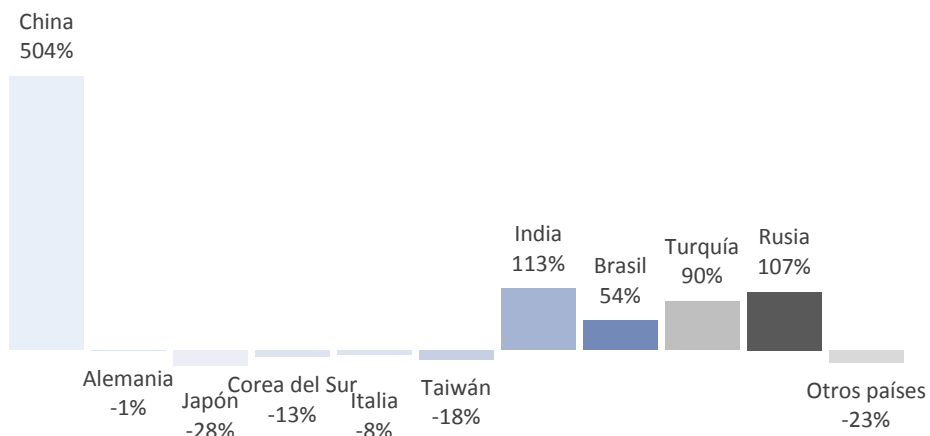


Fuente: World Metal Statistics (February 2017).

En la Figura 2-8 se muestra el crecimiento del consumo de cobre refinado en el año 2016 respecto al año 2000. Destaca el caso de China, país que incrementó su consumo en 504% en el año 2016 en comparación con el año 2000, promediando en el periodo una tasa de crecimiento de 11,2%.

India, Rusia, Turquía y Brasil también destacan entre el resto de los países, con crecimientos de su consumo sobre el 50%. Mientras que el resto de los principales países consumidores registraron reducciones de su consumo de cobre en el periodo señalado.

Figura 2-8. Crecimiento del consumo de cobre refinado de los 10 principales países consumidores en el año 2016 respecto al 2000

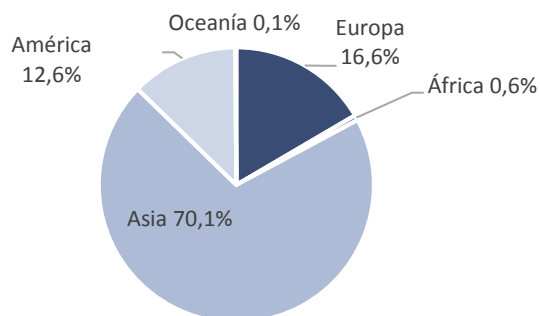


Fuente: World Metal Statistics (February 2017).



En el año 2016 el consumo de cobre refinado por continente se concentró en un 70,1% en Asia (ver Figura 2-9), el cual corresponde en gran medida a consumo proveniente de China, como ya se mencionó antes.

Figura 2-9. Consumo de cobre refinado por continente 2016



Fuente: World Metal Statistics (February 2017).

2.2 Estrategias corporativas

En términos básicos, la planificación estratégica de un yacimiento particular dependerá de los recursos existentes, basados en el conocimiento actual del depósito y la clasificación de tal recurso (Kloppers, Horn y Visser 2014). No obstante, en términos corporativos, las estrategias de una empresa incluirán otros componentes, así como las posibilidades de desarrollo que tenga dentro de la industria. En general en la industria minera no existen muchos mecanismos para generar ventajas comparativas, existiendo en un contexto principalmente poco diferenciado. Algunas de las definiciones clásicas se dan en la ubicación geográfica donde operan, las características de los depósitos que explotan (tamaño, profundidad y calidad de los recursos), el esfuerzo exploratorio o las decisiones de participar en *joint ventures* o adquisición de otras empresas (Surujhlah, Manyuchi y Smith 2014).

En el análisis del comportamiento de las empresas en una determinada industria se distinguen aquellas con homogeneidad estratégica de aquellas con heterogeneidad estratégica, lo que se refiere al grado en que la estrategia de una compañía se asimila o diferencia de la estrategia de sus competidores (Shapiro, Rusell y Pitt 2007).

Como parte de las justificaciones para indicar la existencia de un comportamiento estratégico homogéneo se presentan cuatro explicaciones principales: 1. Modelo de competencia perfecta, donde las firmas solo deciden la cantidad a producir (Seth y Thomas 1994); 2. Organización industrial, dada una misma estructura de mercado y las mismas condiciones las empresas tomarán las mismas decisiones (Seth y Thomas 1994);

3. Teoría institucional, dónde las empresas tendrán un mismo comportamiento al estar expuestas a las mismas condiciones institucionales (DiMaggio y Powell 1983); 4. Conformidad estratégica, que indica que las estrategias eficientes tienden a difundirse a través de las organizaciones (Shapiro, Rusell y Pitt 2007).

Por otro lado, en lo referente a la existencia de un comportamiento estratégico heterogéneo, se presentan tres explicaciones teóricas (Shapiro, Rusell y Pitt 2007): 1. Ecología organizacional, sobre que las organizaciones existen en nichos donde compiten por recursos y al diferenciarse reducen esta competencia; 2. Economía evolutiva, sobre la capacidad de generar diferentes posturas frente a nuevas tecnologías; 3. Mirada en base a recursos, que indica que las firmas se diferenciarán por poseer factores productivos únicos que se mantienen en el tiempo. Las tres miradas se enfocan en los aspectos de unicidad o especialización de las firmas.

En el caso de la industria minera, de acuerdo a (Shapiro, Rusell y Pitt 2007) existen argumentos para asumir homogeneidad de estrategias, como por ejemplo: la madurez de la industria (dada la disminución de la heterogeneidad con el nivel de madurez), la presencia de las empresas en los mismos mercados a través de prácticamente los mismos productos, la estabilidad y consistencia de los procesos mineros (perforación, tronadura, carguío, transporte, concentración y refinación). No obstante, se debe tener en cuenta que las principales empresas mineras operan en diferentes países, enfrentadas a distintos contextos socio-económicos y diferentes tipos de recursos. El mismo trabajo (Shapiro, Rusell y Pitt 2007) indica que las empresas mineras tienden a mantener una homogeneidad en sus estrategias, pero la presencia de firmas en países menos desarrollados aporta a la heterogeneidad.

Para el mercado del cobre en particular, la organización de la industria pasó de estar dominada por unas pocas empresas en la década de los 70 (mayoritariamente estadounidenses), principalmente integradas verticalmente, enfocadas en estabilizar las fluctuaciones del mercado. No obstante, una serie de cambios, entre los que se encuentran las nacionalizaciones en varios países menos desarrollados, la irrupción de nuevos productores de menor tamaño en varios países del mundo y la aparición de nuevos inversionistas en el mercado del cobre, provocaron una mayor competencia y un cambio en las estrategias corporativas (Marshall, Silva y González 1993).

Las modificaciones de la industria llevaron al surgimiento de nuevas empresas y a nuevas estrategias en la década de los 90, como lo son los casos de internacionalización de las compañías, promoción de nuevos usos del cobre, la colaboración a través de alianzas estratégicas:



Tabla 2-1 Estrategias corporativas en la industria del cobre en la década de los 90.

Empresa	Expansión producción	Reducción de costo	Exploración	Control medioambiental	Integración vertical hacia adelante	Integración vertical hacia atrás	Internacionalización	Diversificación fuera de cobre	Alianzas estratégicas dentro de la industria
Codelco	XX	XXX	XXX	XXX	X	0	X	0	XXX
Phelps Dodge	XX	XXX	XXX	XXX	X	0	X	0	XX
RTZ	XX	XXX	XX	XXX	0	0	XX	XX	0
Asarco	XX	XX	0	XX	0	0	0	XXX	0
Cyprus	0	XXX	XXX	XXX	0	0	XX	0	XXX
Noranda	0	XX	XXX	XXX	XX	0	0	X	0
Freeport	XXX	XXX	XXX	XX	0	0	0	0	XX
BHP	XX	XX	XX	XXX	0	0	XX	XX	0
Outokumpu	XX	X	XX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XXX

X: no importante, XX: algo importante, XXX: muy importante, 0: s/i.

Fuente: Adaptado de (Marshall, Silva y González 1993).



Trabajos anteriores (COCHILCO 2004, COCHILCO 2010) se han enfocado en el rendimiento financiero que han expresado las empresas productoras de cobre. Particularmente, (COCHILCO 2010) avanza en un análisis de rentabilidad de los principales productores de cobre según grupos estratégico, caracterizando las empresas según los siguientes campos:

1. Tipo y cantidad de productos que comercializan.
2. Nivel de integración en la cadena de valor.
3. Localización geográfica.
4. Estructura de propiedad.

Como parte de la metodología del presente estudio, se ahondará en los grupos estratégicos planteados previamente pero incorporando otros campos que pueden mostrar diferencias en el comportamiento de las empresas en la industria. Por ello en el análisis posterior se caracterizarán las empresas en las siguientes áreas (relacionadas al mercado del cobre):

- a) Intensidad de inversión de capital (CAPEX/personal).
- b) Percentil de costo promedio de las operaciones.
- c) Vida útil de los yacimientos.
- d) Ley promedio de los activos mineros.
- e) Gasto en exploración.
- f) Participación de cobre en las ventas de los yacimientos.
- g) Ubicación geográfica de operaciones (región y país).
- h) Eventos estratégicos como *joint venture*, fusiones y adquisiciones.
- i) Estructura de propiedad.
- j) Nivel de integración en cadena de valor.

Una mayor explicación sobre la construcción de los indicadores se presenta en el anexo 6.1.

3 Estudio de casos seleccionados

La información de cada empresa considerada se encuentra en el anexo 6.2. En ello se destacan los indicadores de las 20 mayores empresas productoras de cobre al año 2016, según su producción propia.

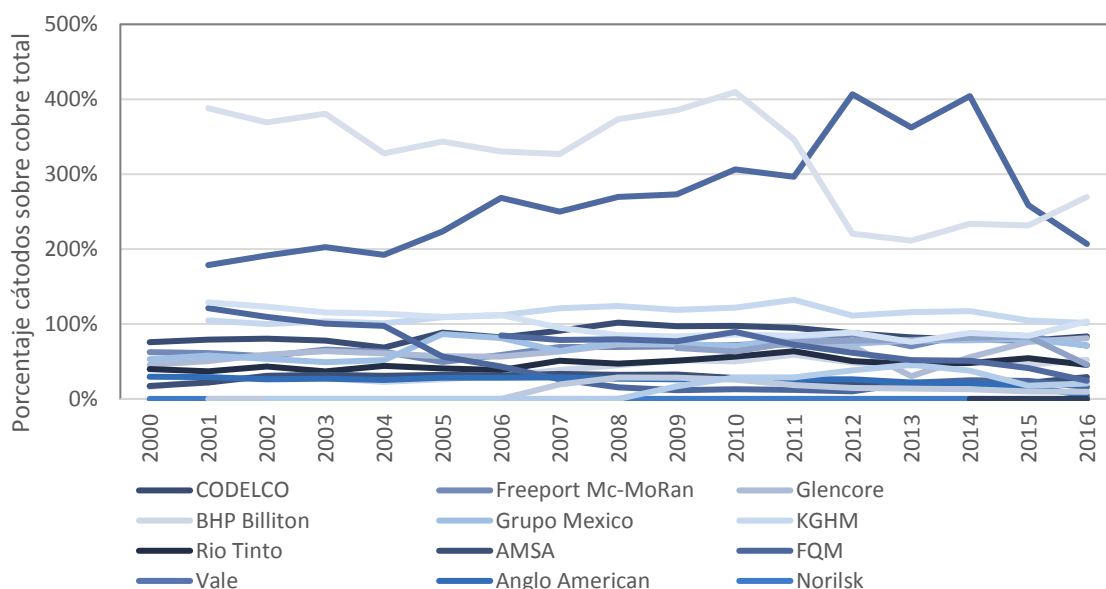
En este capítulo se presentan de manera resumida los resultados recopilados de los indicadores de participación de la producción de cátodos, de intensidad de inversión, vida útil, ley promedio de cobre y concentración geográfica para las empresas.



3.1 Producción de cobre refinado

Es posible separar las empresas en tres grupos según el nivel de integración que tienen en el mercado del cobre. Ello se aprecia en el peso relativo que tiene la producción de cátodos (cobre refinado) por sobre el total del cobre propio que proviene de los activos mineros. De esta manera es posible distinguir tres grandes grupos, aquellas empresas que poseen entre 0-60% de producción de cátodos, aquellas que se encuentran entre 60-120% y las que sobrepasan este nivel. En primer lugar se tienen 10 empresas (enfocadas en la producción de cobre no refinado). En el segundo grupo se presentan 8 empresas que operan principalmente generando cobre refinado, ya sea en refinerías de electro-obtención como de electo-refinación y finalmente dos empresas que están en el negocio minero para satisfacer sus necesidades de consumo para fundiciones propias y desarrollo industrial del país del cual provienen.

Figura 3-1 Porcentaje de producción de cátodos sobre cobre propio total entre 2000-2016 para las 20 mayores empresas productoras de cobre.



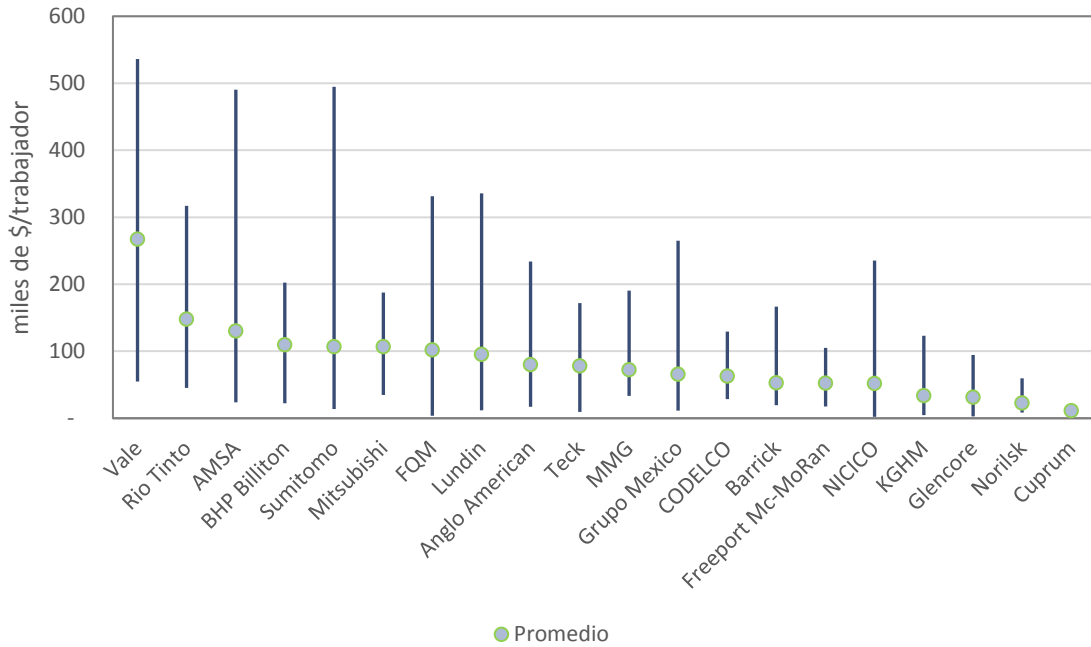
Fuente: Cochilco en base a información de Wood Mackenzie.

3.2 Intensidad de inversión

En el periodo, se aprecia una amplia distribución en los indicadores de intensidad de capital. Si bien en términos promedio la mayor parte de la información se encuentre en los 60-110 miles de US\$/trabajador, existen empresas que tienden a mantener altos valores de inversión y otras que constantemente se mantienen bajo los valores promedio.



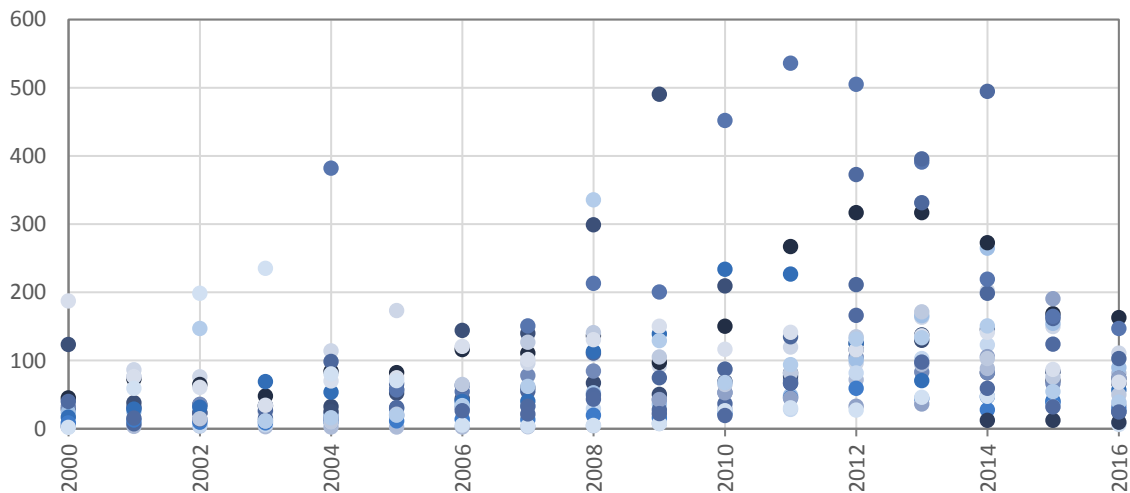
Figura 3-2 Intensidad de inversión promedio de principales empresas productoras de cobre.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

Vale la pena destacar que el indicador muestra principalmente la inversión en los casos de desarrollo de proyectos propios y no de compras de activos mineros, por lo cual se dan periodos en que las empresas aumentan su intensidad de inversión, como fue entre 2008 y 2014.

Figura 3-3 Intensidad de inversión entre los años 2000-2016.



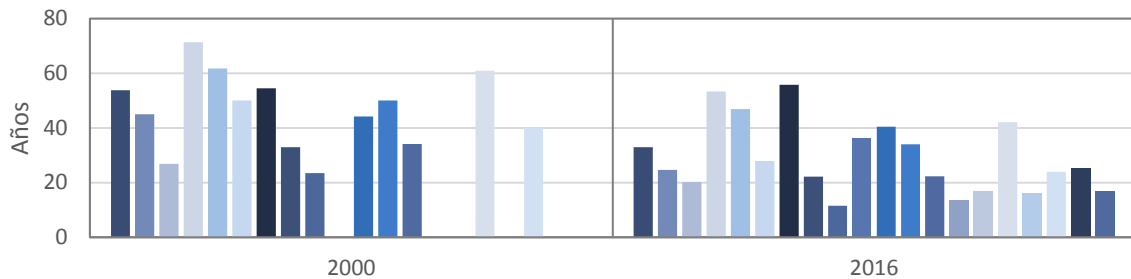
Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.



3.3 Vida útil y ley de cobre

Los datos de vida útil promedio de los yacimientos de las principales compañías mineras muestran que en su mayoría estas se encuentran sobre los 20 años. No obstante, este indicador se ha ido deteriorando desde el año 2000, donde las compañías presentaban sobre 40 años de operación para sus yacimientos.

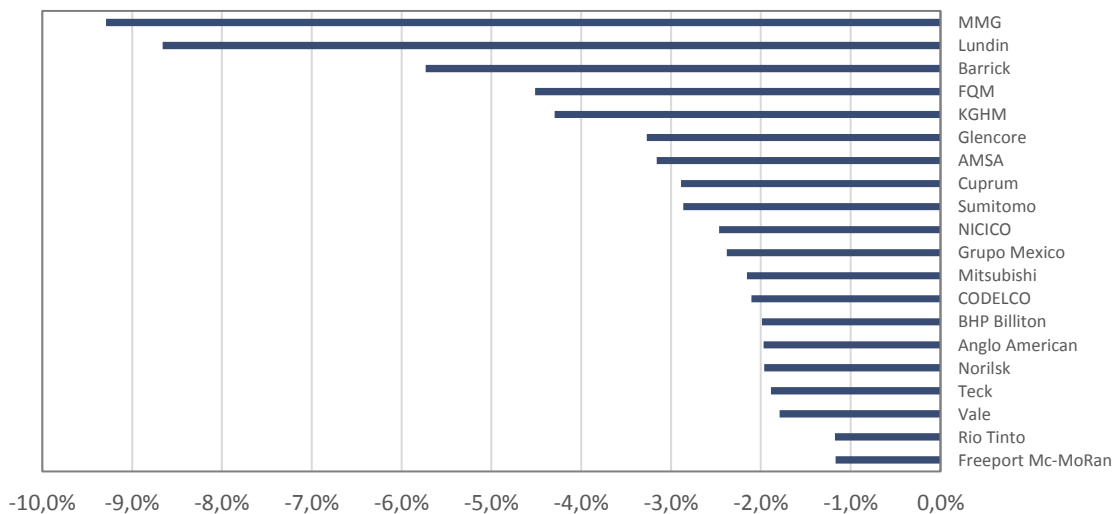
Figura 3-4 Vida útil promedio de yacimientos en principales compañías productoras de cobre en año 2000 y 2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

El deterioro anterior se aprecia también en la ley promedio de cobre de los activos mineros de las compañías, la cual ha disminuido consistentemente para todas las empresas.

Figura 3-5 Tasa anual de variación en ley promedio de cobre en faenas de principales productoras de cobre en el periodo 2000¹-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

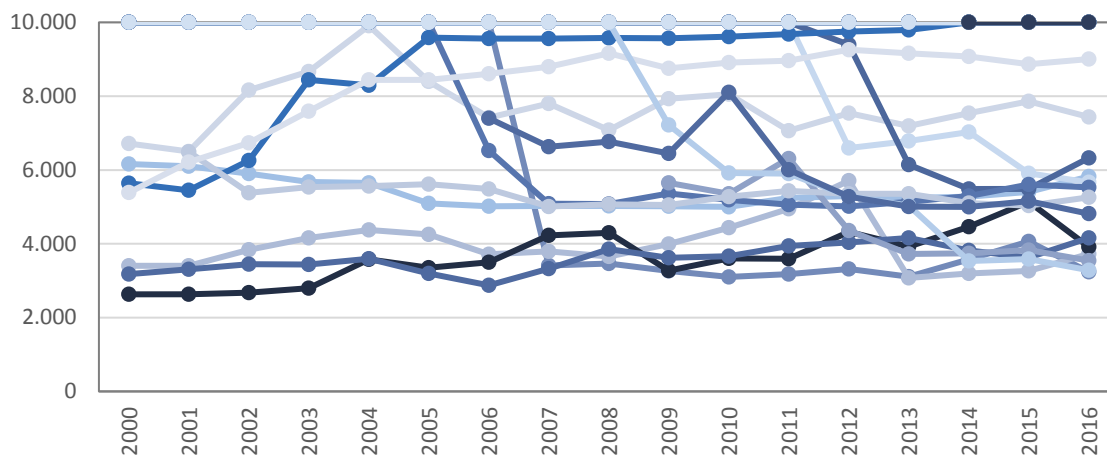
¹ En caso de empresas que inician producción posterior al año 2000, se utiliza el promedio de los activos desde su año de existencia.



3.4 Concentración geográfica

La información sobre diversidad geográfica en la producción de cobre da cuenta de la diferencia de las empresas en este aspecto. En primer lugar, se aprecia un grupo de 7 empresas que mantienen participación en yacimientos dentro de un único país (HHI entre 8.000-10.000), posición que mayoritariamente han mantenido a lo largo del período de estudio. Por otro lado, también se encuentra un grupo de 5 empresas altamente diversificadas en los países que poseen participación de yacimientos, con valores de HHI entre 2.000 y 4.000.

Figura 3-6 Concentración geográfica por países de principales empresas productoras de cobre.

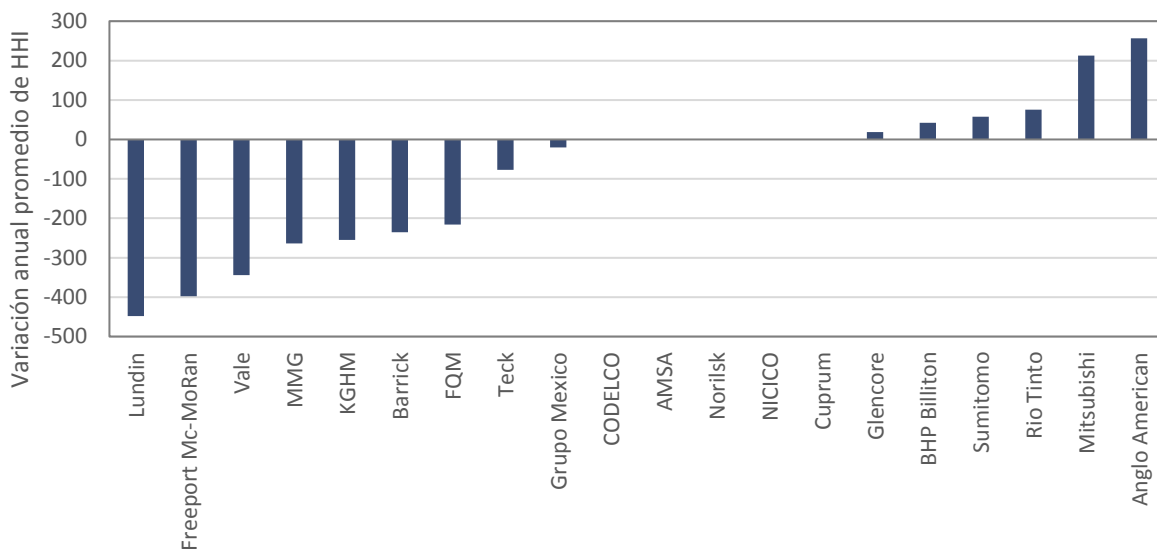


Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

En términos promedio, la mayor parte de las empresas ha ido reduciendo su concentración geográfica al nivel de países. Sin embargo, hay casos de empresas que han aumentado la concentración geográfica, principalmente dado por empresas que han realizado ventas en la participación de los activos que poseían.



Figura 3-7 Variación promedio anual en indicador de concentración entre 2000² y 2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

4 Elementos de estrategia para la minería nacional

En el siguiente capítulo se agrupan los resultados de las compañías previamente revisadas y se analizan para encontrar tendencias que definan algún comportamiento estratégico en cada área.

4.1 Análisis de casos

En el mercado del cobre, la maximización de utilidades viene dada por tres conceptos principales: tener un tamaño de mercado significativo, mantenerse el mayor tiempo en el mercado para aprovechar varios ciclos positivos y mantener costos competitivos para que el margen sea atractivo. Bajo esas ideas, el análisis de las empresas se centra en tres variables principales, las que corresponden a las estrategias de posicionamiento de producción, exploración y costos.

La estrategia empírica que se utilizará es un modelo de panel autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL por sus siglas en inglés) de cointegración. Este tipo de modelos pueden ser expresados de la forma

$$\Delta y_{it} = \phi(y_{t-1} + \delta_1 x_{t-1}) + \sum_{k=1} \gamma_k \Delta y_{i(t-k)} + \sum_{k=0} \beta_k \Delta x'_{i(t-k)} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

² En caso de empresas que inician producción posterior al año 2000, se utiliza el promedio desde su año de existencia.



Donde y_{it} es la variable dependiente y x_{it} es un vector de regresores exógenos. El coeficiente ϕ representa el componente de corrección de errores y se asume constante entre individuos. Por otra parte, β_k y δ_1 son vectores de coeficientes que acompañan al vector Δx_{it} y x_{t-1} , respectivamente.

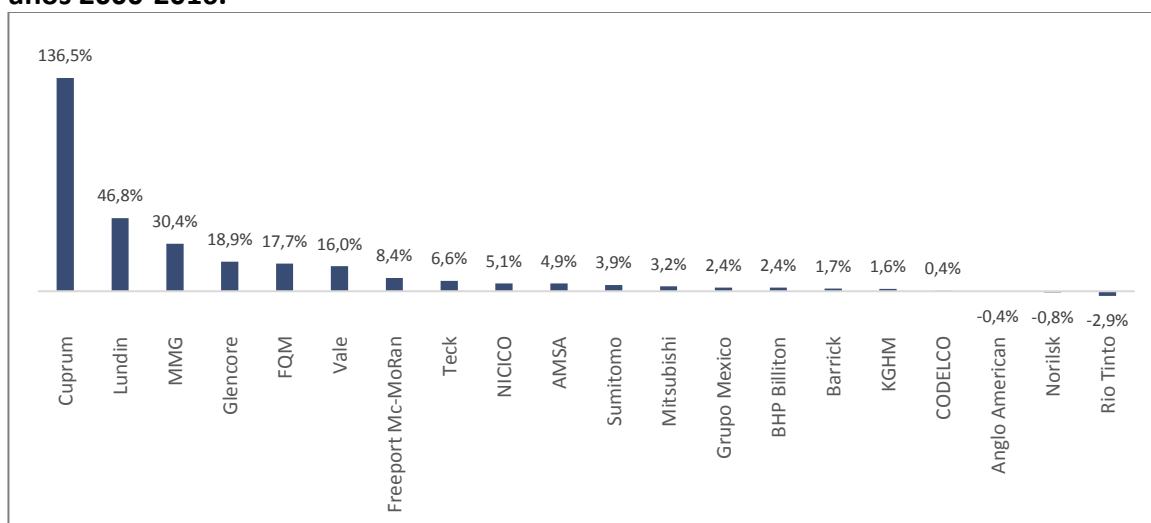
De esta manera, la primera parte de la ecuación, $y_{t-1} + \delta_1 x_{t-1}$, muestra la relación de largo plazo entre las variables, mientras que ϕ representa la velocidad de ajuste del modelo hacia el largo plazo. Esto indica que si ϕ tiene un signo negativo y significativo, entonces existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables.

Por otra parte, la segunda parte de la ecuación, $\sum_{k=1} \gamma_k \Delta y_{i(t-k)} + \sum_{k=0} \beta_k \Delta x'_{i(t-k)}$, muestra el ajuste de corto plazo de la ecuación.

4.1.1 Estrategia producción de cobre

Durante el período 2000-2016³ las principales empresas productoras de cobre han tenido distintos comportamientos en términos de variación de su producción de cobre. La mayor parte de las empresas (13 de 20) experimentaron una tasa de variación anual equivalente menor al 7% (Figura 4-1), lo que además se traduce en menos de 20 toneladas adicionales por año en promedio, tal como indica la Figura 4-2.

Figura 4-1 Tasa de variación promedio anual de producción de cobre propio entre los años 2000-2016.

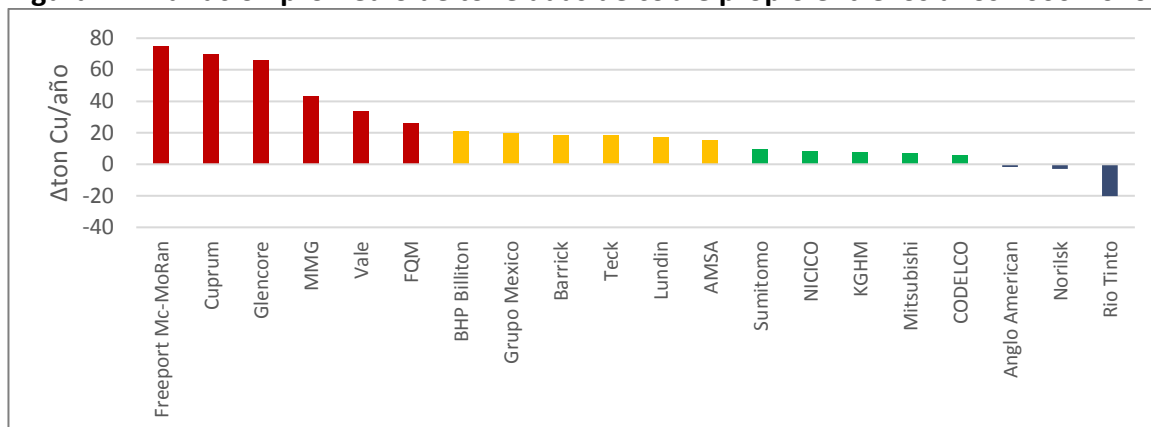


Fuente: Cochilco en base a información de Wood Mackenzie.

³ En caso de las empresas sin producción de cobre propio al año 2000, se considera el período desde que presenta producción propia.



Figura 4-2 Variación promedio de toneladas de cobre propio entre los años 2000-2016.



Fuente: Cochilco en base a información de Wood Mackenzie.

La figura anterior permite agrupar las empresas en 4 grupos según el aumento productivo neto que han mantenido, las de alto crecimiento (>25 t/año)⁴, de crecimiento medio (10-25 t/año), bajo crecimiento (<10 t/año, pero >0 t/año) y decrecimiento (<0 t/año).

Los aumentos de producción de cobre propio de las empresas tienen de manera general tres causas principales, pueden darse por: 1. desarrollo de proyectos propios (greenfield o brownfield), 2. por la adquisición de otras operaciones en producción o 3. por la mejora continua de los procesos para aprovechar las capacidades existentes. Dado que la tercera fuente de mayor producción es relativamente acotada, por estar las operaciones constantemente operando a plena capacidad, se plantea un modelo que busque explicar la variación de la producción de cobre propio según las dos primeras alternativas.

La inversión en capacidad de producción futura se ve reflejada en el indicador de tasa de inversión previamente revisado, el cual puede tener un efecto en un período posterior al de la mayor inversión. Para analizar las compras se toma como referencia las variaciones del indicador HHI por países, que muestra la internacionalización de la empresa.

Para probar lo indicado anteriormente, se utiliza el modelo definido anteriormente y que, en este caso quedaría como:

$$\begin{aligned} \Delta Cu_{it} = & \phi(Cu_{i(t-1)} + \delta_1 Inv_{i(t-1)} + \delta_2 Pib_{t-1} + \delta_3 HHI_{i(t-1)} + \delta_4 Vidauti_{i(t-1)}) \\ & + \beta_1 \Delta Inv_{it} + \beta_2 \Delta Inv_{it-1} + \beta_3 \Delta PIB_t + \beta_4 \Delta PIB_t + \beta_5 \Delta HHI_{it} \\ & + \beta_6 \Delta Vidauti_{it} + \beta_7 \Delta Vidauti_{i(t-1)} + a_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

⁴ Los mayores valores de Cuprum se deben a que antes de su creación la producción propia correspondía a la empresa Kazakhmys (31 de octubre 2014), por lo cual solo le corresponde la producción de los últimos 2 meses del año.



Donde, Cu_{it} corresponde a la variación anual de producción de cobre propio de la empresa i , HHI_{it} es la variación anual en el indicador de concentración de la empresa i , Inv_{it} corresponde al indicador de intensidad de inversión de la empresa i en el año t , Pib_t es el producto interno de los principales países consumidores de cobre en el período t y, finalmente, $Vidaútil_{it}$ es un indicador de la vida útil de la empresa minera i en el período t . Todas las variables están expresadas en logaritmos.

El símbolo Δ representa la variable expresada en primeras diferencias. El coeficiente ϕ representa la corrección de errores de corto plazo y, tal como se mencionó anteriormente, se asume igual para todas las empresas.

Tabla 4-1 Resultados modelo: variación de producción

Variable	Coef.	Desv. Estd.	P> z	95% intervalo de confianza	
Inv_{it}	0,2704547	0,1455181	0,063	-0,0147555	0,5556649
PIB_t	-2,262577	1,699264	0,183	-5,593074	1,06792
HHI_{it}	-0,8280219	0,370131	0,025	-1,553465	-0,1025784
$Vidaútil_{it}$	-1,509034	1,16795	0,196	-3,798174	0,7801053
Corto plazo					
$EC(\phi)$	-0,148291	0,0418103	0	-0,2302377	-0,0663443
ΔInv_{it}	-0,0816716	0,019392	0	-0,1196793	-0,0436639
ΔInv_{it-1}	-0,0232731	0,01941	0,231	-0,061316	0,0147697
ΔPIB_t	0,5203466	0,66871	0,436	-0,7903009	1,830994
ΔPIB_{t-1}	0,7637388	0,6642307	0,25	-0,5381295	2,065607
ΔHHI_{it}	-0,65762	0,0862288	0	-0,8266253	-0,4886147
$\Delta Vidaútil_{it}$	0,5944608	0,14696	0	0,3064245	0,8824971
$\Delta Vidaútil_{it-1}$	0,0413263	0,1537939	0,788	-0,2601041	0,3427568
a_0	3,086529	0,7153994	0	1,684372	4,488686

Fuente: Elaboración propia.

El modelo anterior indica que las variables que resultan significativas en el largo plazo para explicar la producción en el periodo 2000-2016, a un nivel de confianza de 90%, son las inversiones y la concentración geográfica. En particular, un aumento de un 1% en las inversiones provocará un incremento de 0,3% en la producción. Por su parte, la



disminución de un 1% en la concentración provocará un aumento de 0,8% en la producción de cobre propio. Lo anterior indica que en el período, la estrategia dominante para aumentar la producción (por sobre la inversión en desarrollo de yacimientos) fue la compra de activos con tal de diversificar la presencia de la compañía en distintos países.

En el corto plazo las variaciones de la producción son explicadas por la inversión, la concentración y la vida útil del yacimiento en el periodo anterior. La dirección del impacto para la concentración es la esperada, como ya se mencionó antes. En el caso de la vida útil, un yacimiento con una mayor vida útil, registrada en el periodo anterior, tendrá una producción mayor. Según lo obtenido por el modelo, un incremento de la vida útil en 1% aumentará la producción en 0,5%.

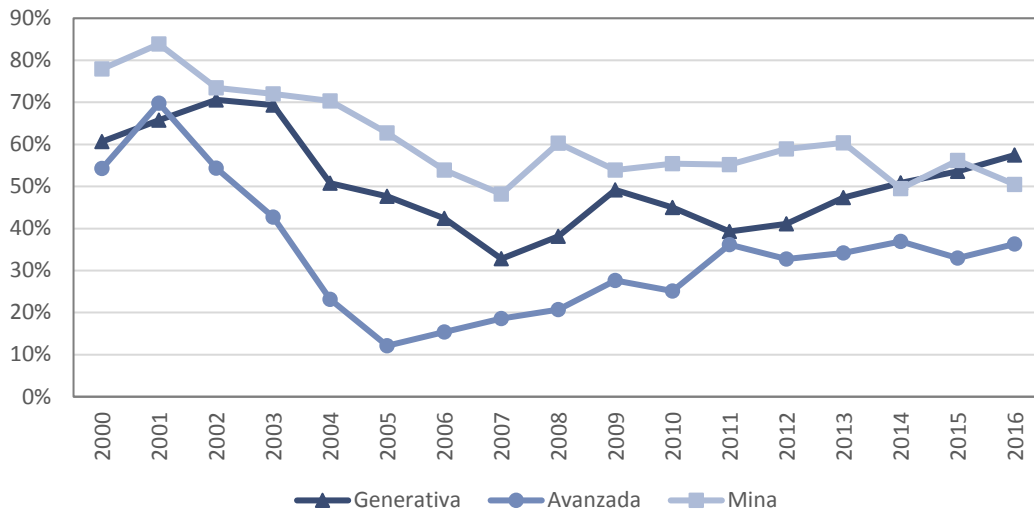
Por otra parte, el cambio en inversión tiene un efecto negativo sobre la variación de la producción. Esto puede estar indicando la existencia de costos de ajuste en el corto plazo. En otras palabras, como ya mencionamos, en el largo plazo, la inversión tiene un efecto positivo sobre la producción, pero, en el corto plazo, se debe pagar un costo de ajuste en términos de una reducción en la producción. Así, por cada 1% que aumente la inversión en un período dado, la producción caerá un 0.08% ese mismo período.

4.1.2 Estrategia desarrollo de exploración

Junto con la explotación de reservas, la exploración por yacimientos corresponde a una actividad necesaria dentro de las estrategias de las empresas mineras. Típicamente las responsabilidades sobre la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento de minerales queda en manos de las denominadas empresas junior. No obstante, las cifras muestran que las 20 empresas consideradas como parte de este estudio han mantenido por sobre el 50% de los presupuestos mundiales de exploración en cobre, tal como indica la Figura 4-3.



Figura 4-3 Participación en los presupuestos de exploración mundial de cobre de las principales empresas mineras.

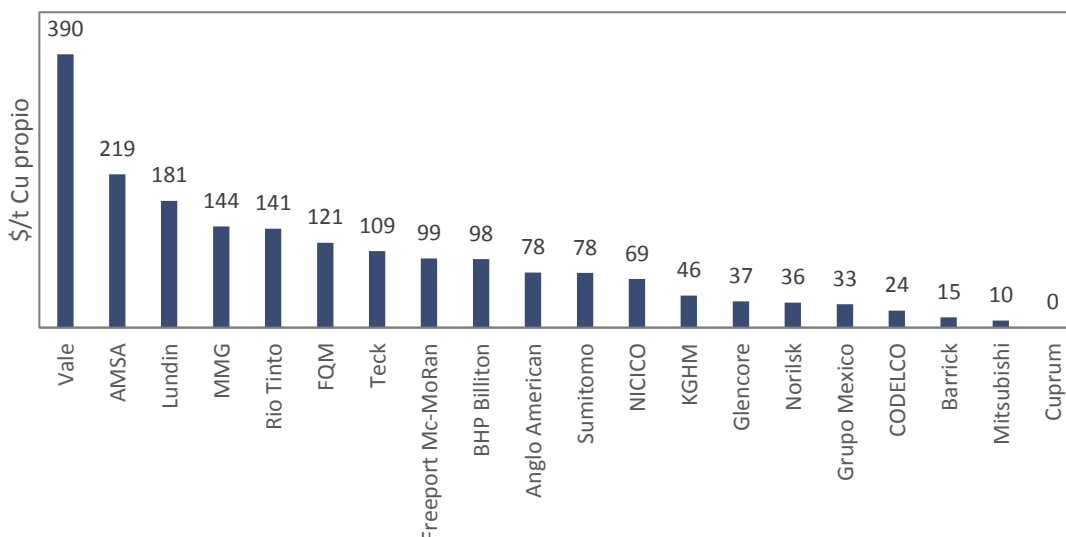


Fuente: Cochilco en base a SNL Metals & Mining.

La información anterior muestra que las principales explotadoras de cobre tienen una posición mayor en el gasto de exploración brownfield, aunque en los últimos años el gasto en prospección greenfield se posiciona como el mayor destino del gasto exploratorio de estas empresas. Una medida para analizar el gasto exploratorio de las empresas viene dada por el gasto que realiza cada empresa sobre el volumen de producción que genera, lo que mostraría si una empresa tiende a mantener una estrategia de mayor generación de reservas en base a actividad propia o si por el contrario deja esta sección del negocio a otros.



Figura 4-4 Tasa de exploración (\$/t Cu propio) promedio entre 2000-2016 de principales empresas productoras de cobre.



Fuente: Cochilco en base a información de SNL Metals & Mining y Wood Mackenzie.

Las empresas muestran una amplia diversidad en la intensidad de gasto exploratorio, lo cual podría estar motivado por las diferencias en la vida útil de los yacimientos que poseen, la variación en la calidad de los mismos (ley) o podría ser parte de una estrategia general de inversión de la empresa que se refleje también en la tasa de inversión.

En este caso, se plantea el siguiente modelo para explicar el gasto en exploración:

$$\begin{aligned} \Delta \log(E_{it}) = & \phi(E_{i(t-1)} + \delta_1 P_{t-1} + \delta_2 Ley_{i(t-1)} + \delta_3 Inv_{i(t-1)} + \delta_4 Cu_{i(t-1)} \\ & + \delta_5 HHI_{i(t-1)}) + \beta_1 \Delta P_t + \beta_2 \Delta P_{t-1} + \beta_3 \Delta Ley_{it} + \beta_4 \Delta Ley_{i(t-1)} \\ & + \beta_5 \Delta Inv_{it} + \beta_6 \Delta Cu_{it} + a_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Dónde E_{it} representa el gasto en exploración de la compañía i en el año t , P_t es el precio del cobre en el año t , ley_{it} a la ley promedio de cobre de los activos mineros de la empresa i en cada período t , Inv_{it} a la intensidad de inversión de la empresa i en el año t , Cu_{it} a la producción de cobre propio de la empresa i en el año t , ley_{it} a la ley promedio de cobre de los activos mineros de la empresa i en cada período t y HHI_{it} es la variación anual en el indicador de concentración geográfica de la empresa i en el periodo t . Todas las variables, a excepción de la ley, están expresadas en logaritmos.

Tabla 4-2 Resultados modelo: nivel de gasto exploratorio

Variable	Coef.	Desv. Estd.	P> z	95% intervalo de confianza	
P_t	1,408343	0,2688104	0	0,8814839	1,935201
ley_{it}	-1,083952	0,5863393	0,065	-2,233156	0,0652524



Inv_{it}	0,1028283	0,1694051	0,544	-0,2291995	0,4348561
Cu_{it}	-1,391466	0,4365442	0,001	-2,247077	-0,535855
HHI_{it}	-0,0601016	0,5960257	0,92	-1,228291	1,108087
Corto plazo					
$EC(\phi)$	-0,4545382	0,0603377	0	-0,5727979	-0,3362786
ΔP_t	-0,0194436	0,208911	0,926	-0,4289017	0,3900144
ΔP_{t-1}	0,1547178	0,1950189	0,428	-0,2275122	0,5369479
Δley_{it}	-0,0997142	0,3278793	0,761	-0,7423458	0,5429175
Δley_{it-1}	0,3157487	0,3378928	0,35	-0,346509	0,9780065
ΔInv_{it}	0,1804798	0,0909558	0,047	0,0022096	0,35875
ΔCu_{it}	-0,2646452	0,2982882	0,375	-0,8492792	0,3199888
a_0	5,754219	3,471715	0,097	-1,050217	12,55866

Fuente: elaboración propia

En este caso, en el largo plazo, las variables que explicarían el gasto en exploración son el precio del cobre, la ley del yacimiento y la producción de cobre. Es decir, empresas con mayores leyes tienden a generar un menor gasto exploratorio y aquellas que más invierten en las labores de explotación también tienden a invertir más en las actividades de exploración. Empresas con mayor producción de cobre también gastan menos en exploración, lo que se encuentra en línea con lo esperado. Un mayor precio del cobre también ha provocado aumentos en el gasto exploratorio de las principales empresas mineras del mundo.

En el corto plazo la variación de la inversión en el periodo anterior resulta significativa como variable explicativa del gasto en exploración, con una incidencia positiva. En particular, el coeficiente de la inversión indica que al aumentar la inversión se aumenta el gasto de exploración, lo que se puede explicar en el hecho de que la decisión de exploración de una empresa *major* se acopla al resto de las decisiones de inversión de la compañía y la disponibilidad de caja para realizarlas.

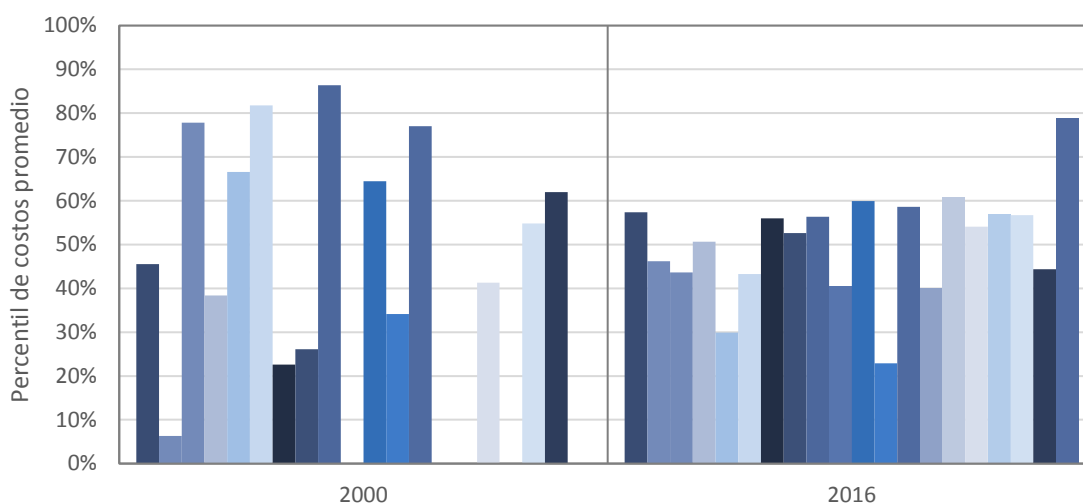


4.1.3 Estrategia posicionamiento en curva de costos

Dada las características en las que compiten las empresas mineras, generando mayoritariamente productos de relativa homogeneidad en su valor, la mayor parte de la competencia se da a través de los costos.

Si bien en el año 2000 existían amplias diferencias en la ubicación de los activos de las mayores productoras de cobre en la curva de costos (percentil), con el paso del tiempo estas tendieron a asemejarse entre ellas. Esto da cuenta de que para las empresas es cada vez más complejo lograr una diferencia significativa en costos.

Figura 4-5 Percentil de costos promedio por empresa en el año 2000 y en el año 2016.



Fuente: COCHILCO en base a información de Wood Mackenzie.

No obstante, la figura también da cuenta que algunas empresas han logrado reducir su posición en los quintiles de costos mientras que otras han seguido el camino inverso. Por ello, es necesario explicar cómo las decisiones sobre inversión, su ley, escala o internacionalización de una empresa resultan efectivas para explicar el nivel de costos en las principales productoras de cobre.

El modelo utilizado incorpora las variables antes mencionadas de la siguiente manera:

$$C_{it} = \phi(C_{i(t-1)} + \delta_1 Inv_{i(t-1)} + \delta_2 HHI_{i(t-1)} + \delta_3 Cu_{i(t-1)}) + \beta_1 \Delta Inv_{it} + \beta_2 \Delta Inv_{it-1} + \beta_3 \Delta HHI_{it} + \beta_4 \Delta HHI_{i(t-1)} + \beta_5 \Delta Cu_{it} + \beta_6 \Delta Cu_{it-1} + a_i + \varepsilon_{it}$$

Dónde C_{it} indica el percentil promedio de costos de la empresa i en el año t , Inv_{it} corresponde a la tasa de inversión de la empresa i en el año t , HHI_{it} al nivel de concentración geográfica de la empresa i en el periodo t , y Cu_{it} representa a la producción de cobre propio de la empresa i en el año t . Todas las variables están expresadas en logaritmos.



Tabla 4-3 Resultados modelo: Percentil en la curva de costos

Variable	Coef.	Desv. Estd.	P> z	95% intervalo de confianza	
Inv_{it}	-0,0621848	0,0299715	0,038	-0,1209279	-0,0034418
HHI_{it}	0,029328	0,1375498	0,831	-0,2402647	0,2989207
Cu_{it}	0,0282082	0,0857176	0,742	-0,1397953	0,1962117
Corto plazo					
$EC(\phi)$	-0,3055316	0,0529366	0	-0,4092853	-0,2017778
Largo plazo					
ΔInv_{it}	0,0166199	0,0130037	0,201	-0,0088669	0,0421068
ΔInv_{it-1}	0,0268152	0,0127712	0,036	0,0017842	0,0518463
HHI					
ΔHHI_{it}	-0,0657867	0,0592891	0,267	-0,1819912	0,0504178
ΔHHI_{it-1}	-0,069043	0,0633348	0,276	-0,1931769	0,0550909
Cu					
ΔCu_{it}	-0,0571706	0,0467694	0,222	-0,148837	0,0344958
ΔCu_{it-1}	-0,0246426	0,0481934	0,609	-0,1190999	0,0698147
α_0	0,0918346	0,4870597	0,85	-0,862785	1,046454

Fuente: Elaboración propia

Tanto en el corto como en el largo plazo, los costos son explicados por la inversión, un incremento de 1% en la inversión resultará en una disminución de costos de 0,06% en el largo plazo, mientras que en el corto plazo un aumento de la inversión en 1% incrementará los costos en 0,02%. Esto puede tener su explicación en inversiones basadas en mejoras tecnológicas, las cuales pueden tener un costo de ajuste en corto plazo, pero disminuirlos costos en el largo plazo.



4.2 Comentarios finales

El mercado minero del cobre se caracteriza por ser un sector con una larga trayectoria y madurez en torno a la manera de realizar las gestiones y los negocios. Sin embargo, a pesar de lo que se puede intuir de una industria madura, la estrategia que toman las empresas no converge hacia una única manera o decisión óptima para aprovechar los activos mineros que poseen. Ya la revisión de la integración de la producción de cátodos muestra 3 tendencias mayoritarias sobre las empresas que tienden a preferir una producción minera no refinada, otras que se mantienen en el mercado de refinados y otro grupo que participa de los negocios mineros como medio de abastecimiento para producción industrial.

Desde el año 2000 las empresas mineras que participan del mercado del cobre se han mostrado activas en términos de cambios de la estructura patrimonial y del dominio sobre distintos activos y desarrollo de proyectos mineros. En este aspecto, los antecedentes recopilados muestran que las empresas que disminuyen su concentración geográfica, promoviendo la internacionalización lograron generar mayor impacto para aumentar la producción de cobre, por sobre la inversión en los distritos ya existentes. Además, se aprecia que el efecto de la internacionalización tiene un impacto sobre la posición competitiva de las empresas, dando cuenta que aquellas más concentradas geográficamente aparecen en mayores percentiles de costos que las diversificadas. Lo cual es un factor a tener en cuenta considerando que con los años las principales empresas productoras han tendido a ser más homogéneas en términos de la ubicación promedio en la curva de costos.

Finalmente, se aprecia que las decisiones de gasto exploratorio en las empresas mineras de cobre provienen de una decisión estratégica dada por el deterioro de los activos mineros (menor ley). Además, el gasto exploratorio se acopla con las decisiones de inversión de desarrollo minero, respondiendo a condiciones como la disponibilidad de capital y situación del mercado. Lo que además se da en un contexto donde las principales *major* comienzan a aumentar su participación en la exploración generativa de cobre y han caído constantemente en el sector de exploración brownfield (mina).



5 Referencias

- COCHILCO. *Análisis Financiero de las Estrategias Seguidas por las Mayores Empresas Mineras de Cobre del Mundo*. Santiago: Dirección de Estudios, 2010.
- COCHILCO. *Aspectos financieros relevantes de las empresas productoras de cobre internacionales*. Santiago: Dirección de Estudios y Políticas Públicas, 2004.
- DiMaggio, P. J., y W. W. Powell. «The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields.» *American Sociological Review*, 1983: 147-160.
- Kloppers, B. J., C. J. Horn, y J. V. Z. Visser. «Strategic and tactical requirements of a mining long-term plan.» *The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 2014: 121-128.
- Marshall, Isabel, Enrique Silva, y Alfonso Gonzalez. «The competitive strategy of CODELCO and other leading copper producers.» *Resources Policy*, 1993: 90-97.
- Meller, Patricio, y Joaquín Gana. *El Desarrollo de Proveedores Mineros en Australia: Implicancias para Chile*. Santiago: Programa CIEPLAN-UTALCA, 2015.
- Seth, A., y H. Thomas. «Theories of the firm: implications for strategy research.» *Journal of Management Studies*, 1994: 165-191.
- Shapiro, Daniel, Bonita I. Rusell, y Layland F. Pitt. «Strategic heterogeneity in the global mining industry.» *Transnational Corporations Vol. 16 No. 3*, 2007.
- Surujhlal, S.N., K. T. Manyuchi, y G. L. Smith. «Mining company strategy evolution: an overview and example application in the platinum industry.» *The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 2014: 169-180.



6 Anexos

6.1 Metodologías índices

En la siguiente sección se explica cómo fueron construidos los indicadores de caracterización de las empresas mineras, junto a la fuente de la cual provienen.

- a) Intensidad de inversión de capital (CAPEX/personal).

La información de CAPEX proviene de cada faena en la cual la empresa tiene algún grado de participación. En el valor se incluye las inversiones de sostenibilidad de la operación y, en caso que corresponde, de las inversiones para el desarrollo del proyecto. Las cifras de personal corresponden a los trabajadores dedicados a la operación de las faenas en las que tiene participación la empresa. La razón entre ambos valores se pondera según la participación de la empresa en cada operación, tanto en inversión como en personal. La fuente de información es Wood Mackenzie-

- b) Percentil de costo promedio de las operaciones.

El percentil de costo se refiere a la posición que tiene una faena en la curva de costos de la industria, entre menor es el percentil, más competitiva es la operación. El indicador está construido en base al costo C1 de cada mina, proveniente de la base de datos de Wood Mackenzie, el cual se pondera por la producción de cobre propia de cada empresa para obtener un promedio.

- c) Vida útil de los yacimientos.

La vida útil del yacimiento se determina en base al año estimado de cierre de la operación según la información de Wood Mackenzie, la cual se resta del año de referencia que se indique. El promedio se determina ponderando la vida útil de cada yacimiento por la producción propia correspondiente.

- d) Ley promedio de los activos mineros.

La ley promedio de los activo se obtiene ponderando por el nivel de producción de cada operación según la información e Wood Mackenzie y la participación que tenga cada empresa en el depósito.

- e) Gasto en exploración.

La información de exploración en las etapas generativa, avanzada y mina de SNL Metals & Mining se utiliza para establecer un indicar de intensidad de la actividad exploratoria. Se utiliza solo las declaraciones de exploración que tienen como metal objetivo el cobre. La tasa de intensidad de exploración e determina como el monto del presupuesto de exploración sobre la producción de cobre propio, considerando la exploración como medio de reposición de reservas.



- f) Participación de cobre en las ventas de los yacimientos.
Corresponde al porcentaje de las ventas que proviene por cobre en cada yacimiento según la información de Wood Mackenzie. Para determinar el valor promedio se pondera según las participaciones de la empresa en cada yacimiento. El indicador entrega información e las características geológicas del yacimiento y si las decisiones de producción están asociadas principalmente al cobre como metal principal.
- g) Ubicación geográfica de operaciones (región y país).
La ubicación de los yacimientos se indica a nivel del país en el que se encuentra y según una macro zona, identificando América del Sur, América del Norte, Oceanía, Sudeste Asiático, Europa, resto Asia y África. La información se condensa a través del indicador de concentración de Herfindahl-Hirschmann que corresponde a la suma de los cuadrados de las participaciones en cada ubicación, siendo 10.000 un indicador en el cual todas las operaciones se encuentran en la misma zona (país o región según corresponda).
- h) Eventos estratégicos como *joint venture*, fusiones y adquisiciones.
Según la información pública de las empresas se describe las principales decisiones estratégicas, tanto asociada a empresas, proyectos o participaciones en yacimientos particulares.
- i) Estructura de propiedad.
Se indica si la empresa es pública o privada y en caso que corresponde, la bolsa en que cotiza.
- j) Nivel de integración en cadena de valor.
El nivel de integración se estima a través de la participación en la producción de cátodos que tiene la empresa, como commodity principal en la cadena de valor de la producción de cobre. Este porcentaje se estima agregando la producción que le corresponde a cada empresa (según su participación en sus yacimientos) proveniente de refinerías electro-obtención y de electro-refinación, sobre la producción de cobre propio total.

6.2 Fichas empresas consideradas

6.2.1 CODELCO

La Corporación Nacional del Cobre (CODELCO) es una empresa estatal chilena que opera 7 yacimientos ubicados en Chile y mantiene participación en otras 3 faenas mineras ubicadas también en Chile. Posee el control de 4 fundiciones en Chile y 3 Refinerías,



además de una participación minoritaria en otra fundición de Chile. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

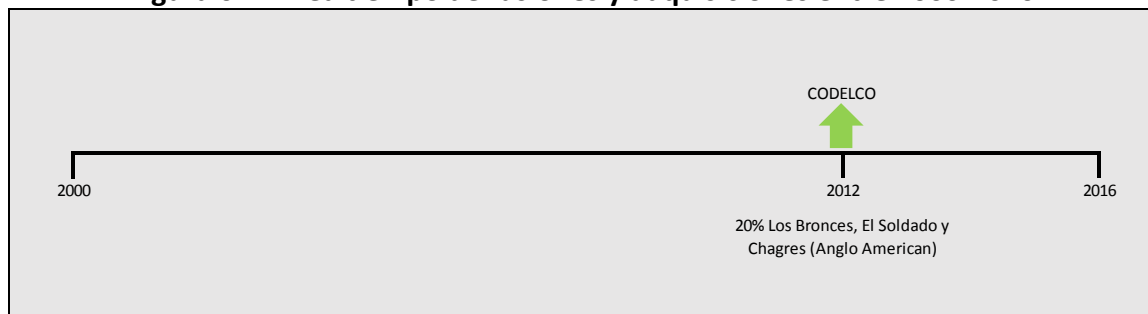
Tabla 6-1 Principales indicadores de CODELCO para el año 2016.

Número de faenas operativas	10
Número de fundiciones operativas	5
Número de refinerías operativas	3
Producción de cobre mina propia	1.766 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+0,4\$
Razón producción cátodos/cobre propio	84%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (América del Sur 100%) País: 10.000 (Chile 100%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	96%
Tasa exploración cobre	22,4 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	33 años
Percentil de costos promedio	57% (34%-96%)
Tasa de inversión	66,2 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,69%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la adquisición realizada a Anglo American llegando a una participación de 20% para las faenas El Soldado, Los Bronces y la fundición Chagres.

Figura 6-1 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.



6.2.2 Freeport Mc-MoRan

Freeport Mc-MoRan es una empresa productora de cobre, molibdeno y oro, ubicada en Phoenix, Arizona. Actualmente posee 11 faenas operativas, distribuidas en Estados Unidos, Perú, Indonesia y Chile, además de 2 fundiciones y 2 refinерías. La empresa cotiza en la bolsa de Nueva York.

Las principales cifras de caracterización del año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-2 Principales indicadores de Freeport Mc-MoRan para el año 2016.

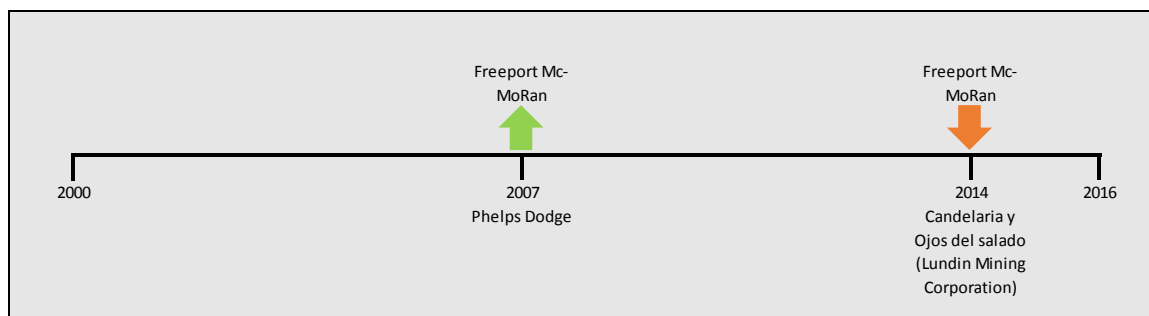
Número de faenas operativas	11
Número de fundiciones operativas	2
Número de refinерías operativas	2
Producción de cobre mina propia	1.761 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	8,4%
Razón producción cátodos/cobre propio	71%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 3.243 (América del Norte 42%, Sudeste Asiático 33%, América del Sur 19%, África 7%) País: 3.154 (EE.UU. 42%, Indonesia 33%, Perú 16%, R.D. del Congo 7%, Chile 3%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	80%
Tasa exploración cobre	29,6 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	25 años
Percentil de costos promedio	46% (4%-97%)
Tasa de inversión	33,7 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,64%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la adquisición de Phelps Dodge en el año 2007, empresa productora de cobre y molibdeno. En el año 2014 la empresa realizó la venta de Ojos del Salado y Candelaria (154 kton) a Lundin Mining Corporation.



Figura 6-2 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.3 Glencore plc

Glencore plc es una empresa privada con sede en Suiza, listada en las bolsas de Londres, Hong Kong y Johannesburgo, presente en los mercados de varios mercados de commodities, tanto en la producción, beneficio y comercialización. Opera 23 yacimientos de cobre ubicados en todo el mundo y mantiene participación en otras 2 faenas mineras. Posee el control de 5 fundiciones y 4 Refinerías. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-3 Principales indicadores de Glencore para el año 2016.

Número de faenas operativas	25
Número de fundiciones operativas	5
Número de refinerías operativas	4
Producción de cobre mina propia	1.199 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+18,9%
Razón producción cátodos/cobre propio	81%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 3.727 (América del Sur 55%, Oceanía 21%) País: 2.060 (Perú 29%, Chile 23%, Australia 21%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	80%
Tasa exploración cobre	8,4 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	20 años
Percentil de costos promedio	44% (9%-96%)

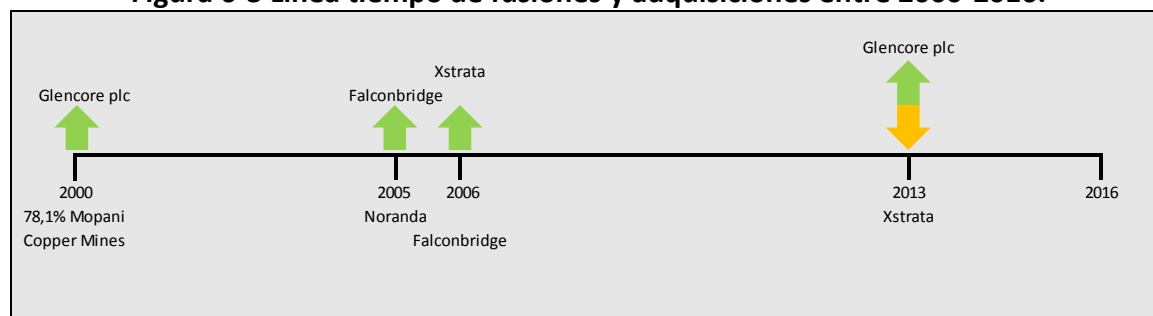


Tasa de inversión	81,6 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,98%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la fusión y posterior adquisición de Xstrata, incluyendo activos previos de MIM Holdings y Falconbridge.

Figura 6-3 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.4 BHP Billiton

Es una multinacional con sede en Melbourne, Australia, y en Londres, Reino Unido, con negocios en los rubros de minería, metales y petróleo. Actualmente posee 5 faenas operativas, estas son; Escondida, Cerro Colorado, Antamina, Olympic Dam y Spence. Además posee una fundición y una refinería, ambas en Olympic Dam.

Actualmente la empresa posee una estructura accionaria dual, con BHP Billiton Limited listada en Australian Securities Exchange y BHP Billiton Plc listada en la London Stock Exchange.

Tabla 6-4 Principales indicadores de BHP Billiton para el año 2016.

Número de faenas operativas	5
Número de fundiciones operativas	1
Número de refinерías operativas	1
Producción de cobre mina propia	1.159 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	2,4%
Razón producción cátodos/cobre propio	52%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 7.440 (América del Sur 85%, Oceanía 15%)



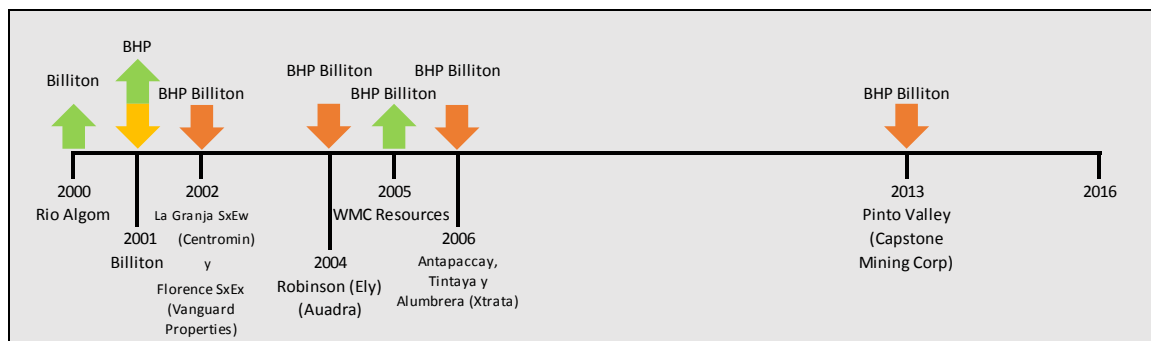
	País: 5.678 (Chile 73%, Australia 15%, Perú 12%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	90%
Tasa exploración cobre	55,2 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	53 años
Percentil de costos promedio	51% (9%-96%)
Tasa de inversión	111 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	1,02%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

Respecto a fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la fusión de la compañía australiana Broken Hill Proprietary (BHP) con la empresa británica Billiton en el año 2001. En el periodo destaca la adquisición de WMC Resources en el año 2005, empresa propietaria de la mina Olympic Dam, de la cual se extrajeron 175 kton en el año 2016.

Desde el año 2000, destacan las ventas de las siguientes minas por parte de BHP Billiton vendió: La Granja SxEw, Florence SxEw, Robinson (Ely), Antapaccay, Tintaya, Alumbreira y Pinto Valley.

Figura 6-4 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.5 Grupo México

El Grupo México es holding privado con sede en México, listada en la Bolsa de Valores Mexicana, con filiales en las bolsas de New York y Lima, presente en los mercados de varios mercados como minería transporte e infraestructura. Opera 14 yacimientos de cobre ubicados en Perú, México y E.E.U.U. controlando el 100% de todas sus operaciones.



Posee el control de 3 fundiciones y 3 Refinerías. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

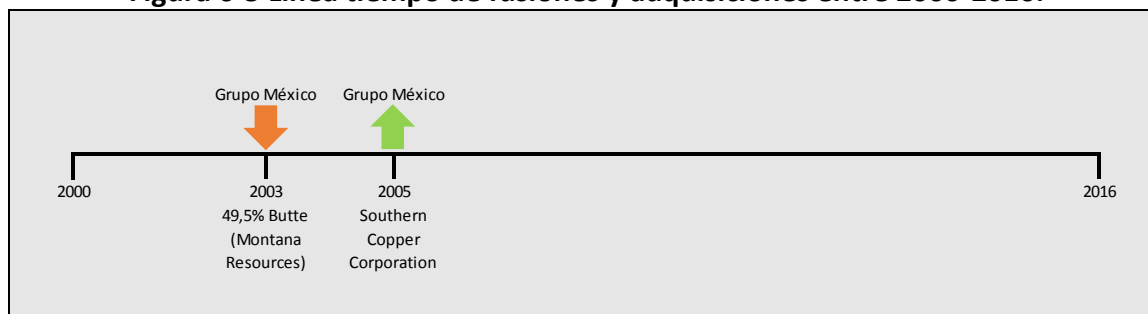
Tabla 6-5 Principales indicadores del Grupo México para el año 2016.

Número de faenas operativas	14
Número de fundiciones operativas	3
Número de refinerías operativas	3
Producción de cobre mina propia	1.046 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+2,4%
Razón producción cátodos/cobre propio	72%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 5.820 (América del Norte 70%, América del Sur 30%) País: 4.106 (México 55%, Perú 30%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	92%
Tasa exploración cobre	18,2 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	47 años
Percentil de costos promedio	30% (6%-91%)
Tasa de inversión	89,9 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,39%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la adquisición de Southern Copper Corporation el año 2005, incorporando operaciones en Perú y México.

Figura 6-5 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.6 KGHM Polska Miedź

KGHM es una empresa minera privada de participación del Estado de Polonia (31,79%) con sede en Polonia, listada en la Bolsa de Valores de Varsovia. Opera 7 yacimientos de cobre ubicados en Europa y América. Posee el control de 3 fundiciones y 3 Refinerías, todas ellas en Polonia. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-6 Principales indicadores de KGHM Polska Miedź para el año 2016.

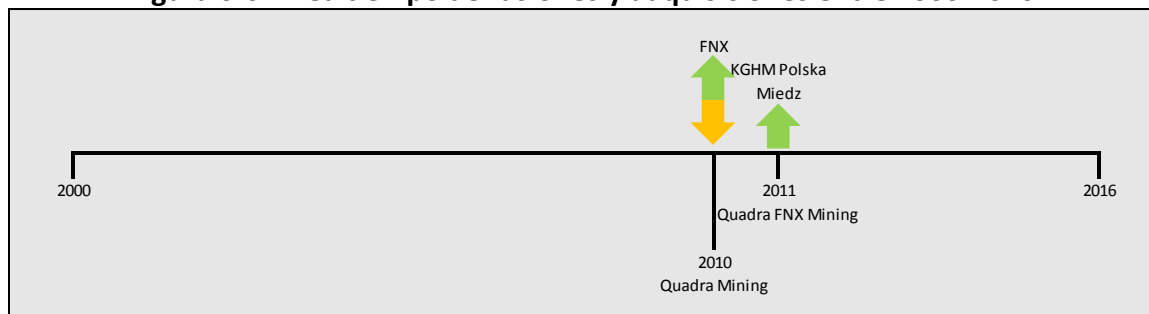
Número de faenas operativas	7
Número de fundiciones operativas	3
Número de refinerías operativas	3
Producción de cobre mina propia	587 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+1,6%
Razón producción cátodos/cobre propio	101%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 5.664 (Europa 73%, América del Sur 14%) País: 5.618 (Polonia 73%, Chile 14%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	92%
Tasa exploración cobre	29,0 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	28 años
Percentil de costos promedio	43% (29%-99%)
Tasa de inversión	38,0 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,93%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la adquisición de la compañía Quadra FNX Mining a finales del 2011, incorporando operaciones en Chile, Canadá y E.E.U.U.



Figura 6-6 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.7 Rio Tinto

Rio Tinto es una empresa minera multinacional con sede en Londres, Reino Unido, organizada por cinco negocios operativos, estos son, Rio Tinto Copper, Rio Tinto Alcan, Rio Tinto Energy, Rio Tinto Diamonds & Minerals y Rio Tinto Iron Ore.

Actualmente Rio Tinto posee cuatro faenas operativas, estas son, Escondida, Bingham Canyon, Oyu Tolgoi y PT Freeport Indonesia. Además, posee una fundición operativa y una refinería operativa.

Rio Tinto Group posee doble cotización, en la Bolsa de Londres y en la Australian Securities Exchange.

Tabla 6-7 Principales indicadores de Rio Tinto para el año 2016.

Número de faenas operativas	4
Número de fundiciones operativas	1
Número de refinerías operativas	1
Producción de cobre mina propia	570 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	-2,9%
Razón producción cátodos/cobre propio	45%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 3.913 (América del Sur 54%, América del Norte 29%, Asia 13%, Sudeste asiático 5%) País: 3.913 (Chile 54%, Estados Unidos 29%, Mongolia 13%, Indonesia 5%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	88%

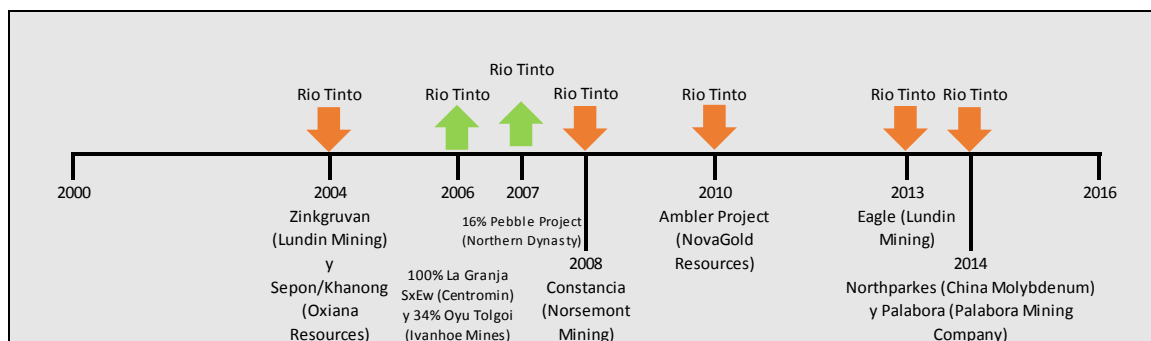
Tasa exploración cobre	266,1 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	56 años
Percentil de costos promedio	56% (4%-73%)
Tasa de inversión	163 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,73%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la adquisición del 100% de La Granja SxEw Project, del 34% de Oyu Tolgoi y del 16% de Pebble Project.

En las ventas de activos realizadas por Rio Tinto, destacan, Zonkgruvan, Sepon, Constancia, Ambler Project, Eagle, Northparkes y Palabora.

Figura 6-7 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.8 Antofagasta PLC

Antofagasta PLC es una empresa chilena con sedes en Santiago de Chile y en Londres, Reino Unido. Opera en los sectores de minería, ferrocarriles y aguas. Cotiza en la London Stock Exchange.

La empresa posee 5 faenas operativas, estas son, Antucoya SxEw, Centinela, Centinela Leach, Zaldivar SxEw y Los Pelambres.

Tabla 6-8 Principales indicadores de Antofagasta PLC para el año 2016.

Número de faenas operativas	5
Número de fundiciones operativas	-
Número de refinерías operativas	-

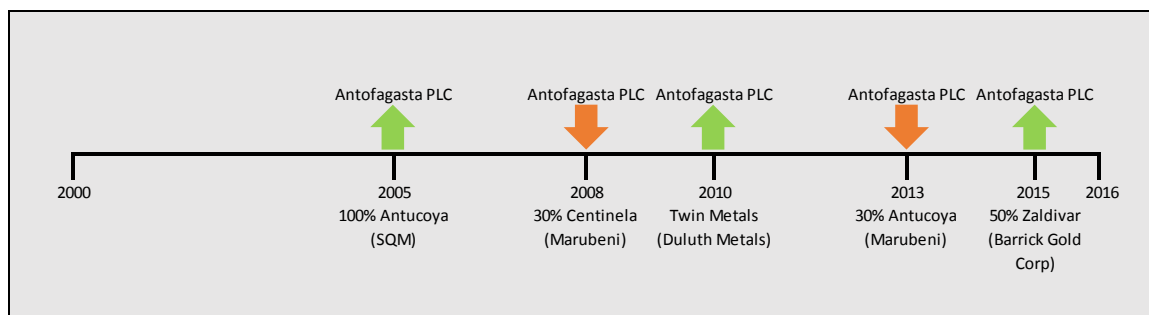


Producción de cobre mina propia	487 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	4,9%
Razón producción cátodos/cobre propio	29%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (América del Sur 100%) País: 10.000 (Chile 100%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	95%
Tasa exploración cobre	216,2 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	22 años
Percentil de costos promedio	53% (30%-95%)
Tasa de inversión	74 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,64%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la adquisición del 100% de Antucoya en el año 2005, mina de la cual posteriormente vendió el 30% de la participación a Marubeni, quedándose con el 70%. En el año 2015 Antofagasta adquirió el 50% de Zaldivar.

Figura 6-8 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.9 First Quantum Minerals

First Quantum Minerals (FQM) es una empresa minera privada canadiense con sede en Vancouver, listada en la Bolsa de Valores de Toronto. Hasta el 2016 operaba 10 yacimientos de cobre (vendió la mina Kevitsa en Finlandia a Boliden en junio de 2016)



ubicados en África y Europa. Posee el control de 1 fundición y 1 refinera. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

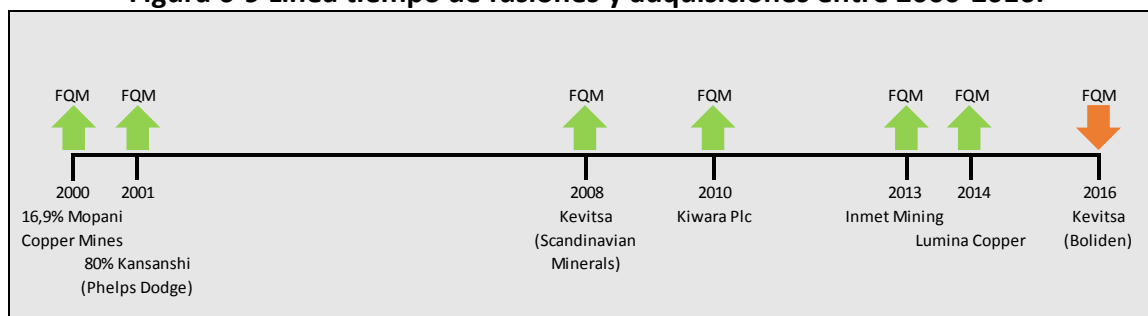
Tabla 6-9 Principales indicadores de First Quantum Minerals para el año 2016.

Número de faenas operativas	10 (9 actualmente)
Número de fundiciones operativas	1
Número de refineras operativas	1
Producción de cobre mina propia	474 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+17,7%
Razón producción cátodos/cobre propio	16%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 6.327 (África 76%, Europa 24%) País: 5.022 (Zambia 69%, España 15%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	94%
Tasa exploración cobre	32,5 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	11 años
Percentil de costos promedio	56% (16%-96%)
Tasa de inversión	102,8 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,90%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la adquisición de la compañía Mopani Copper Mines en el año 2000 y la adquisición de Inmet Mining el 2013, además de Lumina Copper Corporation y su proyecto Taca-Taca en 2014.

Figura 6-9 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.



6.2.10 Vale

Vale S.A. es una empresa minera privada brasileña con sede en Vancouver, listada en las bolsas de valores de Sao Paulo, New York, Hong Kong, productora de varios commodities y en varios sectores industriales. Opera 7 yacimientos de cobre ubicados en América del Norte y del Sur. Posee el control de 1 fundición ubicada en Canadá. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-10 Principales indicadores de Vale para el año 2016.

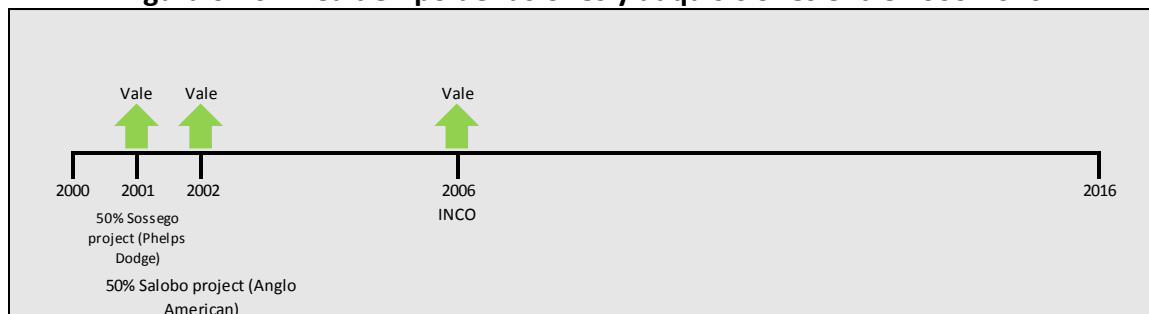
Número de faenas operativas	7
Número de fundiciones operativas	1
Número de refinerías operativas	1
Producción de cobre mina propia	435 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+16,0%
Razón producción cátodos/cobre propio	0%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 5.531 (América del Sur 66%, América del Norte 34%) País: 5.531 (Brasil 66%, Canadá 34%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	62%
Tasa exploración cobre	118,3 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	36 años
Percentil de costos promedio	40% (13%-91%)
Tasa de inversión	147,1 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	1,07%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se destaca la adquisición de la compañía International Nickel Company (INCO) en el año 2006, permitiendo un proceso de internacionalización en la producción de cobre de la empresa.



Figura 6-10 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.11 Anglo American

Anglo American plc es una empresa multinacional con sedes Johannesburgo, Sudáfrica y en Londres, Reino Unido, que posee negocios en metales y minería. La compañía se encuentra listada, de forma primaria, en London Stock Exchange, y de forma secundaria en Johannesburg Stock Exchange.

La compañía posee 3 faenas operativas, Collahuasi, Los Bronces y El Soldado, y 1 fundición, Chagres.

Tabla 6-11 Principales indicadores de Anglo American para el año 2016.

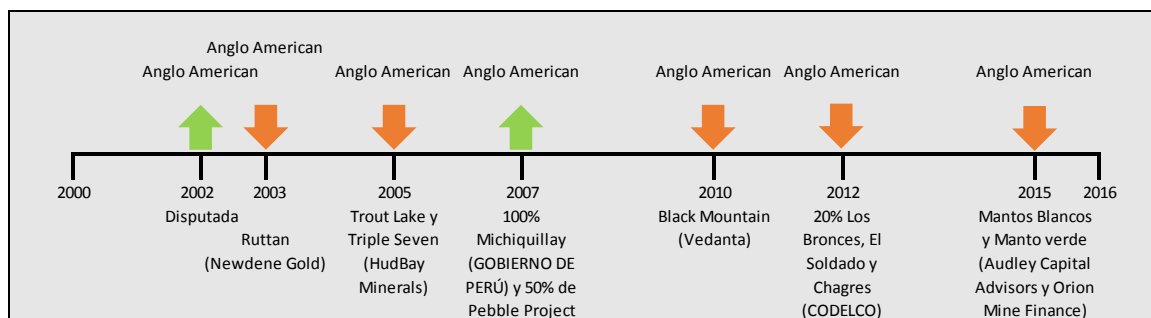
Número de faenas operativas	3
Número de fundiciones operativas	1
Número de refinерías operativas	-
Producción de cobre mina propia	415 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	-0,4%
Razón producción cátodos/cobre propio	5%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (América del Sur 100%) País: 10.000 (Chile 100%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	98%
Tasa exploración cobre	119,4 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	40 años
Percentil de costos promedio	60% (13%-99%)
Tasa de inversión	57 kUS\$/trabajador

Ley promedio cobre de activos	0,96%
--------------------------------------	-------

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destacan las compras de la mina Michiquillay y de la compañía Disputada de las Condes, la cual posee los yacimientos Los Bronces y El Soldado. En cuanto a las ventas, destaca la venta del 100% de Mantos Blancos y Manto Verde en el año 2015.

Figura 6-11 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.12 Nornickel

Norilsk Nickel es una empresa minera privada rusa, listada en las bolsas de valores de Moscú, Londres, Berlín y en NASDAQ, principal productora de níquel y paladio en el mundo y en menor medida de cobre y otros minerales. Opera 2 yacimientos de cobre ubicados en Rusia (uno de ellos con inicio de producción en 2017). Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-12 Principales indicadores de Nornickel para el año 2016.

Número de faenas operativas	2 (1 operativo en 2017)
Número de fundiciones operativas	0
Número de refinерías operativas	0
Producción de cobre mina propia	364 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	-0,8%
Razón producción cátodos/cobre propio	0%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (Europa 100%) País: 10.000 (Rusia 100%)

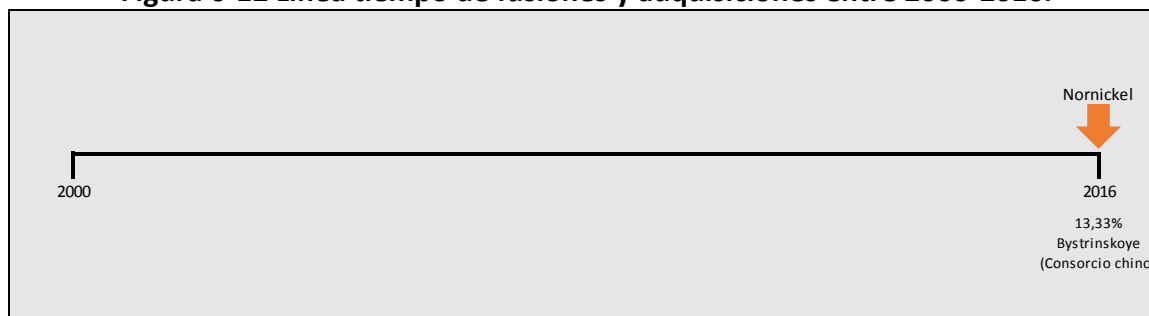


Participación de cobre sobre ingreso de faenas	22%
Tasa exploración cobre	118,3 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	34 años
Percentil de costos promedio	23%
Tasa de inversión	56,4 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	1,66%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, solo se destaca la venta de un 13,33% del proyecto Bystrinskoye en 2016 a un consorcio de inversionistas chinos, proyecto que entraría en operación en 2017.

Figura 6-12 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.13 Grupo Sumitomo

El grupo Sumitomo es un holding privado japonés, listada en las bolsas de valores de Tokio, actuando en varios sectores productivos y de servicios. Tiene participación en 7 faenas de cobre a nivel mundial directamente o a través de su filial Sumitomo Metal and Mining, sin operar ninguno de estos yacimientos. Posee además el control de 1 fundición, participación en otras 3, la operación de 2 refinerías y la participación en otras 4. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-13 Principales indicadores de Sumitomo para el año 2016.

Número de faenas operativas	7
Número de fundiciones operativas	4
Número de refinerías operativas	6
Producción de cobre mina propia	351 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+3,9%

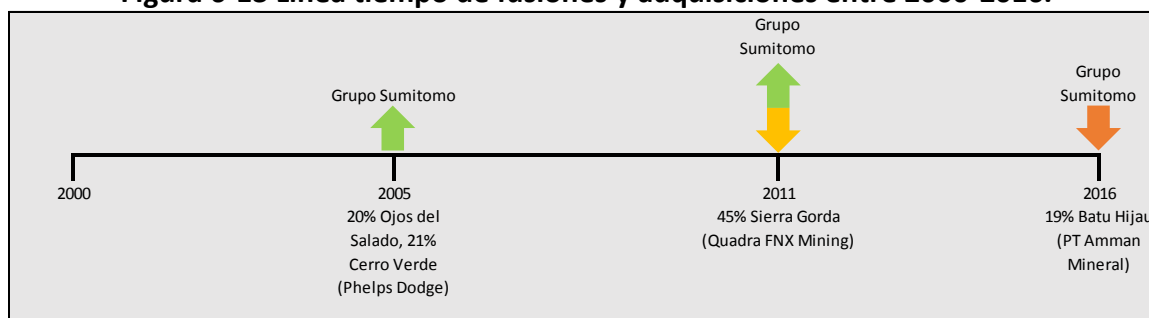


Razón producción cátodos/cobre propio	207%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 4.158 (América del Sur 54%, América del Norte 33%) País: 2.708 (E.E.U.U. 33%, Perú 31%, Chile 24%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	91%
Tasa exploración cobre	72,6 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	22 años
Percentil de costos promedio	59% (5%-86%)
Tasa de inversión	24,6 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,45%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se encuentra el joint venture entre el grupo Sumitomo y Quadra FNX Mining para comprar un 45% del proyecto Sierra Gorda en 2011. Además, el grupo adquirió un 20% de Ojos del Salado y un 21% de Cerro Verde, ambos a Phelps Dodge en 2005.

Figura 6-13 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.14 MMG Limited

Minerals and Metals Group (MMG Limited) es una empresa de propiedad Australiana y China con sede en Melbourne, Australia, y cotiza en Hong Kong Stock Exchange. Actualmente produce Zinc, cobre, oro, plata y plomo.

MMG Limited posee 6 faenas operativas, estas son, Kapulo, Rosebery, Golden Grove, Kinsevere Minesite Project, Las Bambas y Sepon.

Tabla 6-14 Principales indicadores de MMG para el año 2016.

Número de faenas operativas	6
------------------------------------	---

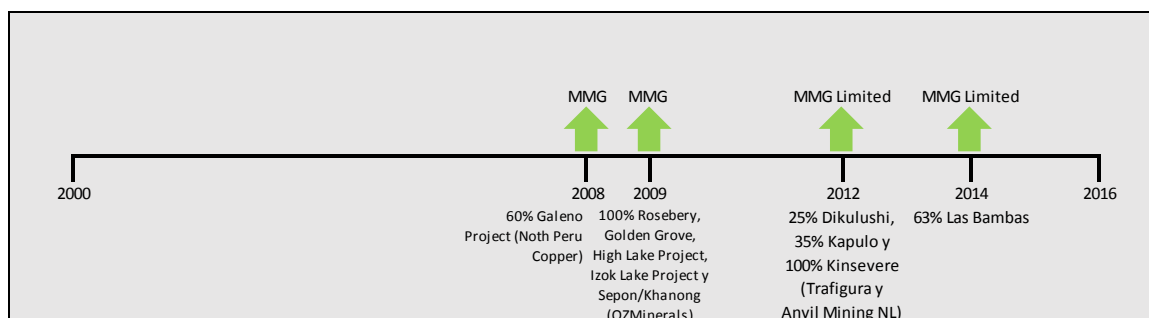


Número de fundiciones operativas	-
Número de refinerías operativas	-
Producción de cobre mina propia	346 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	30,4%
Razón producción cátodos/cobre propio	46%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 3.545 (América del Sur 50%, África 23%, Sudeste Asiático 23%, Oceanía 4%) País: 3.545 (Perú 50%, R.D. del Congo 23%, Laos 23%, Australia 4%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	86%
Tasa exploración cobre	85,7 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	13 años
Percentil de costos promedio	40% (11%-95%)
Tasa de inversión	74 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	1,66%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la adquisición de la mayoría de los activos de OZ Minerals en el año 2009 y del 63% de Las Bambas en el año 2014.

Figura 6-14 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.



6.2.15 Teck Resources

Teck es una empresa canadiense de metales y minería, formada a partir de la fusión de Cominco y Teck en el año 2001. Su oficina central se ubica en Vancouver, British Columbia, Canadá.

Teck Resources cotiza en las bolsas de Toronto Stock Exchange y New York Stock Exchange.

Posee 4 faenas mineras operativas, estas son, Highland Valley Copper (98% de participación), Antamina (93% de participación), Andacollo (90% de participación) y Quebrada Blanca (26% de participación).

Tabla 6-15 Principales indicadores de Teck para el año 2016.

Número de faenas operativas	4
Número de fundiciones operativas	-
Número de refinerías operativas	-
Producción de cobre mina propia	298 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	6,6%
Razón producción cátodos/cobre propio	10%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 5.262 (América del Sur 61%, América del Norte 39%) País: 3.375 (Canadá39%, Perú 31%, Chile 30%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	87%
Tasa exploración cobre	77,7 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	17 años
Percentil de costos promedio	61% (9%-98%)
Tasa de inversión	50 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,42%

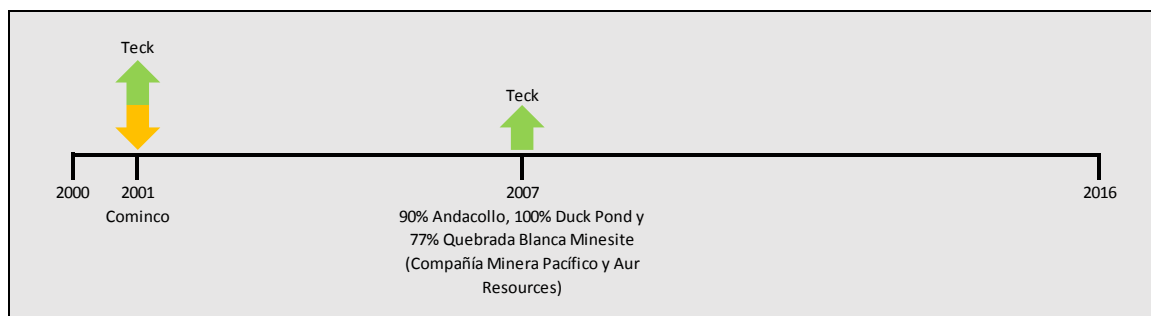
Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, destaca la fusión de Teck con Cominco en el año 2001, la cual dio origen a lo que hoy se conoce como Teck Resources. Además, en el año 2007 Teck



Resources compró una parte mayoritaria de Andacollo, Duck Pond y Quebrada Blanca Minesite.

Figura 6-15 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.16 Mitsubishi

Mitsubishi es una compañía japonesa que se desempeña en servicios financieros, maquinaria, químico, construcción, energía, metales y alimentos.

Su sede principal se ubica en Marunouchi, Chiyoda, Tokyo, Japón y transa en las bolsas de Tokyo Stock Exchange y London Stock Exchange.

Actualmente opera 8 faenas mineras, Antamina (10%), Batu Hijau (2%), Copper Mountain (25%), El Soldado (20%), Escondida (10%), Huckleberry (31%), Los Bronces (20%) y Los Pelambres (15%).

Tabla 6-16 Principales indicadores de Mitsubishi para el año 2016.

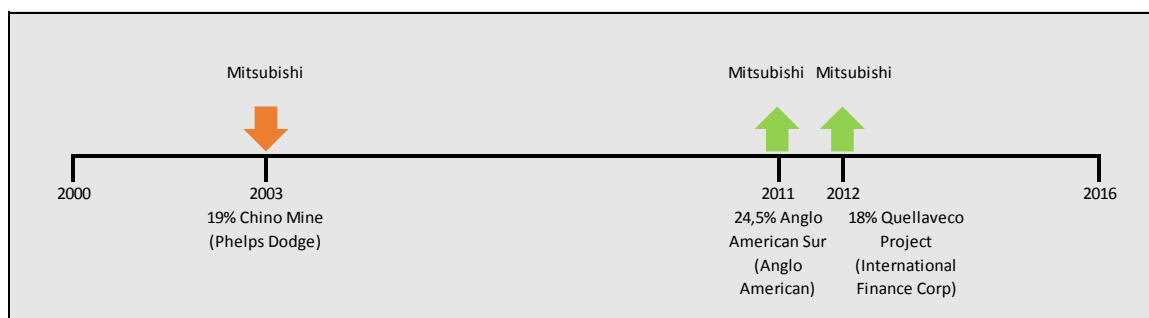
Número de faenas operativas	8
Número de fundiciones operativas	4
Número de refinerías operativas	3
Producción de cobre mina propia	295 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	3,2%
Razón producción cátodos/cobre propio	270%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 9.004 (América del Sur 95%, América del Norte 4%, Sudeste Asiático 4%) País: 6.733 (Chile 81%, Perú 14%, Canadá 4%, Indonesia 1%)

Participación de cobre sobre ingreso de faenas	93%
Tasa exploración cobre	18,6 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	42 años
Percentil de costos promedio	54% (5%-96%)
Tasa de inversión	68 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,77%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se registra la venta de la participación total de Mitsubishi en la mina Chino Minesite en el año 2003 a Phelps Dodge. En los años 2011 y 2012 Mitsubishi adquirió participación en Anglo American Sur y en Quellaveco, respectivamente.

Figura 6-16 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.17 Lundin Mining Corporation

Lundin Mining es una empresa canadiense multinacional, listada en las bolsas de valores de Toronto y Estocolmo, produciendo varios metales base, principalmente cobre. Opera 6 faenas de cobre a nivel mundial y participación en una operación en la República Democrática del Congo. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:

Tabla 6-17 Principales indicadores de Lundin para el año 2016.

Número de faenas operativas	7
Número de fundiciones operativas	0
Número de refinerías operativas	0



Producción de cobre mina propia	257 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+46,8%
Razón producción cátodos/cobre propio	21%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 3.284 (América del Sur 48%, Europa 22%, África 21%) País: 3.224 (Chile 48%, RD Congo 21%, Portugal 20%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	75%
Tasa exploración cobre	85,9 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	16 años
Percentil de costos promedio	57% (31%-77%)
Tasa de inversión	39,4 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,98%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, se presenta la adquisición de Tenke Mining en 2007, la compra del proyecto Eagle en 2013 a Rio Tinto y la compra de Compañía Minera Candelaria a Freeport-McMoRan 2014.

Figura 6-17 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.18 NICICO

National Iranian Copper Industries Co es una empresa pública iraní creada en el año 1972. Posee 3 faenas operativas, 1 fundición y 1 refinera, de las cuales es dueña del 100% y todas se sitúan en Irán.

Las funciones de NICICO son la extracción y producción de cobre, además de la elaboración de productos de cobre. NICICO cotiza en Teherán Stock Exchange.



Tabla 6-18 Principales indicadores de Nicico para el año 2016.

Número de faenas operativas	3
Número de fundiciones operativas	1
Número de refinerías operativas	1
Producción de cobre mina propia	251 kton
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	5,1%
Razón producción cátodos/cobre propio	103%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (Medio Oriente 100%) País: 10.000 (Irán 100%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	96%
Tasa exploración cobre	91,5 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	24 años
Percentil de costos promedio	57% (40%-93%)
Tasa de inversión	6 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,64%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones, ventas o *joint venture*, realizadas desde el año 2000, no se identifican actividades por parte de la empresa.

6.2.19 Cuprum Holding Group

Cuprum Holding Group se origina luego de que en el año 2014 los accionistas de Kazakhmys votaran para aprobar la reestructuración de la compañía, producto de lo cual esta se separó en Cuprum y en KAZ Minerals PLC

La empresa posee 3 faenas operativas, estas son, Balkhash, Zhezkazgan y Karaganda, todas ubicadas en Kazajstán.

Tabla 6-19 Principales indicadores de Cuprum para el año 2016.

Número de faenas operativas	3
Número de fundiciones operativas	-
Número de refinerías operativas	-

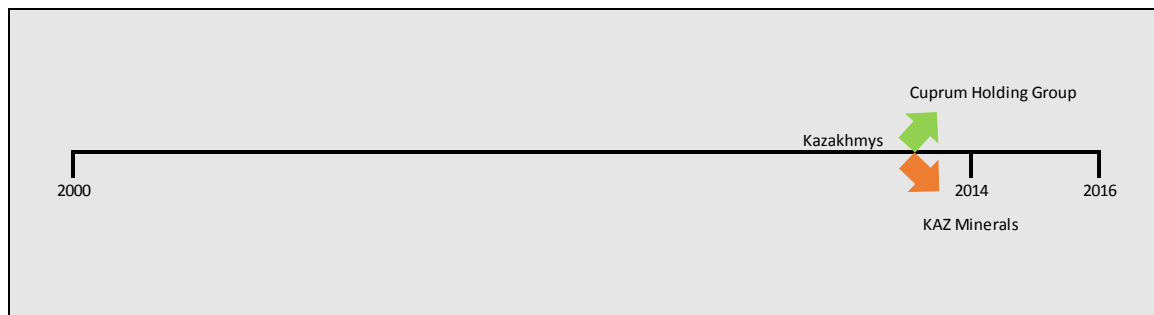


Producción de cobre mina propia	209
Tasa anual de variación de cobre propio (2000-2016)	136,5%
Razón producción cátodos/cobre propio	0%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 10.000 (Asia 100%) País: 10.000 (Kazajstán 100%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	92%
Tasa exploración cobre	0 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	25 años
Percentil de costos promedio	44% (9%-94%)
Tasa de inversión	10 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,78%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En el año 2014, tras la separación de Kazakhmys, los activos quedaron divididos de la siguiente forma: Balkhash, Zhezkazgan y Karaganda para Cuprum Holding Group, y Aktogay, Bozshakol y Kaz Minerals East para KAZ Minerals.

Figura 6-18 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.

6.2.20 Barrick Gold Corporation

Barrick es una empresa minera multinacional con base en Canadá, listada en las bolsas de valores de Toronto y New York, siendo la mayor empresa productora de oro a nivel mundial. Opera 2 faenas de cobre y tiene participación en Zaldívar donde Antofagasta Minerals es el operador. Las principales cifras de caracterización para el año 2016 se indican a continuación:



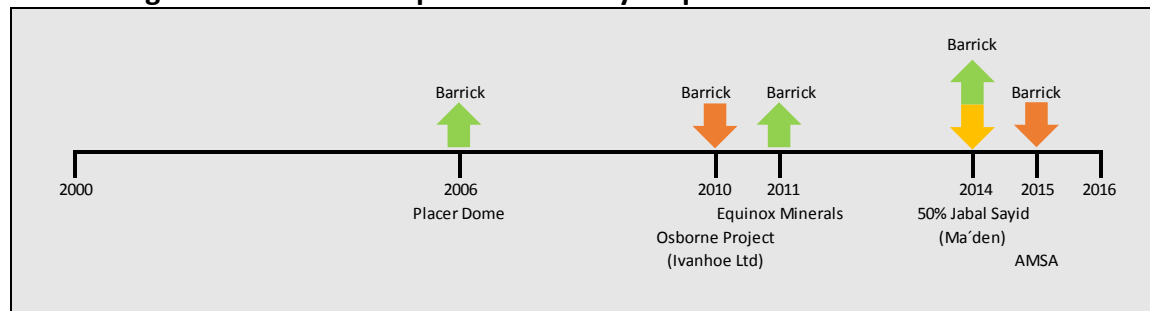
Tabla 6-20 Principales indicadores de Barrick para el año 2016.

Número de faenas operativas	3
Número de fundiciones operativas	0
Número de refinерías operativas	0
Producción de cobre mina propia	206 kton
Tasa anual de variación de cobre propio	+1,7%
Razón producción cátodos/cobre propio	24%
Concentración geográfica (Herfindahl-Hirschmann)	Regional: 4.815 (África 64%, América del Sur 24%) País: 4.915 (Zambia 64%, Chile 24%)
Participación de cobre sobre ingreso de faenas	100%
Tasa exploración cobre	8,7 US\$/ton Cu propio
Vida útil ponderada de faenas	17 años
Percentil de costos promedio	79% (46%-88%)
Tasa de inversión	24,8 kUS\$/trabajador
Ley promedio cobre de activos	0,64%

Fuente: Elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie y SNL Mining & Metals.

En lo relacionado a actividades de fusiones, adquisiciones o *joint venture*, realizadas desde el año 2000 en el mercado del cobre, se destaca la compra de Placer Dome en 2006, de Equinox Minerals en 2011, el joint venture con Ma'aden para el proyecto Jabal Sayid en 2014 y la venta del 50% de Zaldívar en 2015 a Antofagasta Minerals (AMSA).

Figura 6-19 Línea tiempo de fusiones y adquisiciones entre 2000-2016.



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas.



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

Daniela Rojas Seguel

Analista de Mercado Minero

Emilio Castillo Dintrans

Coordinador de Estrategias y Políticas Públicas

Jorge Cantallopts Araya

Director de Estudios y Políticas Públicas

Septiembre/2017

