



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“EVALUACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL INGRESO DE RIO TINTO EN UN
NUEVO MERCADO INTERNACIONAL”

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION PARA LA
GLOBALIZACIÓN

RICARDO SAMUEL IBÁÑEZ ARANCIBIA

PROFESOR GUIA:
LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN

MIEMBROS DE LA COMISION:
GASTON HELD BARRANDEGUY
YURE MLADINIC MUÑOZ

SANTIAGO DE CHILE
Agosto, 2011

Dedicado a mi familia entera, la cual está presente en Antofagasta, Santiago y Temuco, por siempre creer en mí...

...y en forma especial, a mi esposa Paulina, por darle sentido a cada nuevo amanecer. Gracias por acompañarme en la aventura más importante de mi vida, y por ser siempre mi promesa de felicidad.

RESUMEN EJECUTIVO

Rio Tinto es una compañía minera global en constante búsqueda de nuevos recursos minerales, lo cual forma parte del *core* de su negocio. Así, la compañía está interesada en oportunidades en nuevos mercados internacionales que permitan expandir su portafolio de activos.

El presente trabajo busca estudiar estratégicamente la entrada de Rio Tinto a un nuevo país donde no esté operando yacimientos cupríferos. Su objetivo principal es analizar los mercados mineros de tres países (Chile, Ecuador y Perú) para determinar cuál de ellos y qué estrategia de entrada son las mejores alternativas para el ingreso operacional de la compañía. Se destaca que este estudio ha sido desarrollado sólo hasta el nivel de modelo de negocios y para un *commodity* en particular (cobre).

El estudio comienza con la descripción de Rio Tinto como empresa y sus análisis estratégico y financiero. Posteriormente, se describe el panorama minero internacional y la situación de la compañía en la industria. Luego, la selección del nuevo mercado se realiza mediante una adaptación de la metodología de calificación de atractivo minero utilizada por Cochilco, considerando además requerimientos particulares de la compañía. Así, los mercados propuestos son analizados comparativamente a través de parámetros relacionados ya sea con el *clima de inversión* o con el *potencial geológico* de los mismos, para luego ser ponderados mediante un polinomio propuesto que permite la selección de la mejor opción de mercado para Rio Tinto. Posteriormente, se analiza estratégicamente la entrada al mercado escogido utilizando como marco de estudio el Modelo Delta. Allí, se determina la *opción estratégica* y el *posicionamiento competitivo* de la compañía en este potencial nuevo mercado. Luego, se define cuál es el mejor método de ingreso, evaluando las posibles alternativas en base a factores externos, organizacionales y administrativos. Finalmente, se sintetiza teóricamente la opción de ingreso propuesta en un plan estratégico de entrada al mercado escogido.

De esta forma, el proceso de discriminación permite concluir que Chile constituye la mejor opción para el ingreso operacional de Rio Tinto. Dada su opción estratégica, la compañía debiese allí sustentar su competitividad en costos tomando ventaja de sus factores críticos de éxito, lo cual depende directamente de la selección de los activos mineros que opera (Categoría 1). Además, se concluye que la asociación estratégica (*Joint Venture*) presenta las condiciones más favorables como metodología de entrada, en razón de sus menores niveles de riesgo relativo y costos asociados. Para ello, se sugiere como socio local a una minera *Major*, luego del análisis conceptual de la factibilidad y beneficios de esta potencial asociación, donde se observa un alto grado de complementación entre sus respectivos recursos. Por último, se describen algunos de los principales desafíos que enfrentaría esta iniciativa, destacándose las problemáticas relacionadas con el desarrollo de proyectos técnicamente complejos y los altos costos de producción en el mercado chileno. No obstante, se presentan también condicionantes operacionales que compensarían estas problemáticas y permitirían hacer rentables la propuesta. Por consiguiente, se recomienda evaluar cuantitativamente esta iniciativa y, en el eventual escenario favorable, llevarla a cabo.

Índice de Contenidos

1. Introducción	8
1.1. <i>Objetivos</i>	8
1.2. <i>Alcances</i>	9
1.3. <i>Metodología</i>	10
1.4. <i>Resultados esperados</i>	12
2. Descripción de la Empresa	13
2.1. <i>Antecedentes generales</i>	13
2.1.1. <i>Forma Legal</i>	13
2.1.2. <i>Logo</i>	13
2.1.3. <i>Orígenes</i>	13
2.1.4. <i>Misión</i>	15
2.1.5. <i>Visión y valores</i>	15
2.1.6. <i>Organización</i>	16
2.2. <i>Análisis Estratégico</i>	16
2.2.1. <i>Contexto reciente</i>	16
2.2.2. <i>Estrategia corporativa</i>	19
2.2.3. <i>Unidades de negocio</i>	20
2.2.4. <i>Recursos</i>	21
2.2.5. <i>Administración, sistemas y procedimientos</i>	22
2.2.6. <i>Conclusiones</i>	25
2.3. <i>Análisis Financiero</i>	27
2.3.1. <i>Rentabilidad</i>	27
2.3.2. <i>Riesgo financiero</i>	31
2.3.3. <i>Análisis de liquidez</i>	33
2.3.4. <i>Conclusiones</i>	35
3. Fundamentos para la Globalización	36
3.1. <i>Oferta y demanda global de cobre</i>	36
3.2. <i>Tendencias globales de inversión en minería</i>	40
3.3. <i>Potencial minero de los mercados latinoamericanos</i>	44
3.4. <i>Situación de Rio Tinto en el mercado internacional</i>	45
4. Selección del Mercado Internacional	46
4.1. <i>Requerimientos y objetivos de Rio Tinto</i>	46
4.2. <i>Selección de criterios para la elección de mercados</i>	48
4.3. <i>Criterios relacionados con el Clima de Inversión</i>	49
4.3.1. <i>Estabilidad política</i>	49
4.3.2. <i>Acceso a propiedad minera</i>	51

4.3.3.	Régimen impositivo	54
4.3.4.	Infraestructura	57
4.3.5.	Normativa medioambiental	59
4.3.6.	Disponibilidad de personal calificado	61
4.3.7.	Disponibilidad de recursos hídricos	63
4.3.8.	Disponibilidad de recursos energéticos	67
4.3.9.	Estabilidad social y comunidades	71
4.4.	<i>Criterios relacionados con el Potencial Geológico</i>	76
4.4.1.	Principales metalotectos	76
4.4.2.	Inversión minera y producción histórica de cobre	80
4.4.3.	Reservas de cobre	83
4.4.4.	Descubrimientos recientes	84
4.4.5.	Disponibilidad de información geocientífica	86
4.5.	<i>Resumen de los Resultados</i>	87
4.6.	<i>Determinación del polinomio de ponderación</i>	89
4.7.	<i>Selección del mercado internacional</i>	91
5.	Análisis Estratégico de Entrada al Mercado Seleccionado	92
5.1.	<i>Opción Estratégica de Rio Tinto</i>	93
5.2.	<i>Misión del Negocio</i>	93
5.2.1.	Alcances del Negocio	93
5.2.2.	Recursos de Rio Tinto	94
5.3.	<i>Estructura de la industria minera en Chile</i>	95
5.3.1.	Análisis de la Competencia	95
5.3.2.	Barreras de entrada	100
5.3.3.	Poder de los proveedores	101
5.3.4.	Poder de los compradores	104
5.3.5.	Amenaza de sustitutos	105
5.3.6.	Conclusiones	106
5.4.	<i>Posicionamiento competitivo de Rio Tinto en Chile</i>	107
5.4.1.	Oportunidades para Rio Tinto	108
5.4.2.	Amenazas para Rio Tinto	111
5.4.3.	Cadena de valor de Rio Tinto	114
5.4.4.	Ventaja competitiva de Rio Tinto	118
6.	Plan Estratégico de Entrada al Mercado Seleccionado	120
6.1.	<i>Selección del Método de Entrada</i>	120
6.2.	<i>Metodología de Entrada propuesta</i>	128
6.2.1.	Análisis de la oportunidad de Mercado	129
6.2.2.	Descripción del Producto potencial	133
6.2.3.	Determinación del Método de Entrada	135
6.2.4.	Compromiso de la compañía con la iniciativa	138
6.2.5.	Disposición de recursos necesarios	139
6.2.6.	Identificación de singularidades técnicas	141

7. Conclusiones y Recomendaciones	143
8. Referencias	149

Índice de Figuras

Figura 1. Operaciones de Rio Tinto en el mundo por grupo de productos.....	14
Figura 2. Posición de liderazgo de Rio Tinto en cada uno de sus grupos de productos	19
Figura 3. El Continuo de recursos aplicado al Grupo Rio Tinto.....	26
Figura 4. Análisis de rentabilidad del Grupo Rio Tinto.	27
Figura 5. Tendencia del EBITDA del Grupo Rio Tinto.....	28
Figura 6. Comparación del ROE entre Rio Tinto y sus competidores.	29
Figura 7. Comparación del ROTA entre Rio Tinto y sus competidores.	30
Figura 8. Indicadores de Rentabilidad promedio de Rio Tinto y sus competidores.....	30
Figura 9. Indicadores de Riesgo financiero de Rio Tinto.....	31
Figura 10. Análisis de cobertura de interés de Rio Tinto.....	32
Figura 11. Análisis de capital circulante de Rio Tinto.....	33
Figura 12. Indicadores de liquidez de Rio Tinto.....	34
Figura 13. Incidencia de China en la demanda, crecimiento y precios de los metales bases.....	36
Figura 14. Demanda, oferta y precios globales del Cobre.	37
Figura 15. Recursos de Cobre, Níquel y Zinc por etapa de desarrollo.....	40
Figura 16. Financiamientos significativos en Cobre en el mundo.....	41
Figura 17. Presupuestos de Exploración mundiales y el índice de precios de los metales.....	42
Figura 18. Gastos en Exploración mundiales por región.....	43
Figura 19. Principales presupuestos de Exploración por país en 2010.....	45
Figura 20. Consumos totales y unitarios de Energía de la Minería del Cobre en Chile..	68
Figura 21. Consumos unitarios de Energía por Área de Producción.....	69
Figura 22. Contenido de Cobre de las principales franjas metalogénicas de Sudamérica.....	77
Figura 23. Distribución geográfica de las franjas franjas metalogénicas en los países en estudio.....	78
Figura 24. Gastos en Exploración en Cobre en Chile y Perú (Millones de dólares).	81
Figura 25. Producción histórica de Cobre en Chile y Perú.....	82
Figura 26. El Modelo Delta.....	92
Figura 27. Participación de la producción de cobre fino de Chile en 2010.....	98
Figura 28. Total de Reservas y Recursos de los proyectos vigentes en Chile según etapa.	99
Figura 29. Suministros críticos para la minería según actividad.....	102
Figura 30. Participación en costos de los suministros críticos para la minería.....	102
Figura 31. Tecnologías de Rio Tinto para la explotación de yacimientos profundos....	110
Figura 32. Dimensiones culturales de países anglos y Chile.	112
Figura 33. Cadena de valor minera para Rio Tinto.....	114
Figura 34. Balance neto de la exploración grassroots de Rio Tinto (1997-2009).....	117

Figura 35. Factores que promueven la eficiencia en costos de Rio Tinto	118
Figura 36. Costo unitario de producción de cobre de Rio Tinto y de la industria.....	119
Figura 37: Mapa conceptual de los beneficios de una asociación entre Rio Tinto y Codelco.	127

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales características de los sistemas de concesión de Derechos Mineros.	51
Tabla 2 .Tasa efectiva de tributación en minería.....	55
Tabla 3. Calidad de la Infraestructura por país.....	58
Tabla 4. Calidad de la mano de obra por país.....	62
Tabla 5. Consumos promedio de agua en minería en Chile.	64
Tabla 6. Estabilidad social por país.....	72
Tabla 7. Potencial de descubrimiento de DPC según configuración geológica.....	79
Tabla 8. Mayores descubrimientos cupríferos por año, 1995-2006.....	84
Tabla 9. Mayores descubrimientos cupríferos por país, 1995-2006.....	85
Tabla 10. Calidad de la información geocientífica por país	86
Tabla 11. Resumen de las calificaciones de parámetros por país.	88
Tabla 12. Resumen de correlaciones entre parámetros.....	90
Tabla 13. Compañías participantes de la Industria Minera Chilena de Cobre.....	95
Tabla 14. Cantidad de Proveedores locales según área.....	103
Tabla 15. Resumen del análisis de la estructura de la industria minera en Chile.....	106
Tabla 16. Etapas de la cadena de valor minera de Rio Tinto.....	115
Tabla 17. Ventajas y desventajas de los métodos de Ingreso para el caso en estudio.	121
Tabla 18. Análisis Comparativo entre las estrategias de entrada para Rio Tinto en Chile.	123
Tabla 19. Compañías con mayor participación de la propiedad minera en Chile.....	125

Apéndices

Apéndice A. Estructura Organizacional de Rio Tinto.....	152
Apéndice B. Estados Financieros y Ratios para Rio Tinto	155

1. Introducción

Como compañía minera global, Rio Tinto¹ busca ser el líder minero mundial en encontrar, extraer y procesar recursos naturales de la Tierra, áreas en donde manifiesta tener clara ventajas competitivas. Para esto, la compañía busca constantemente nuevos recursos donde estén éstos disponibles, apuntando al desarrollo de operaciones mineras de gran escala, largo plazo, y competitivos en costos.

En este trabajo se estudiará la opción de entrada de Rio Tinto a un nuevo país donde actualmente no esté operando yacimientos cupríferos. Para esto, se analizarán tres posibles alternativas que tienen un alto potencial minero de acuerdo a los parámetros de la compañía. Como resultado, este estudio ofrecerá un conocimiento más profundo del potencial para la minería del cobre de estos países, además de presentar un marco de análisis que pueda ser aplicado en otras regiones y, de ser posible, en otros commodities para así contribuir a la compañía en el área de inteligencia de negocios.

En este estudio, la Compañía ha elegido como blanco de interés minero la región Andina de Sudamérica, a la cual pertenecen los tres países que serán parte del proceso de selección de mercado. En este contexto, las opciones de ingreso se enfocarán en oportunidades para desarrollar operaciones en aquellos mercados, pudiendo variar en estado de desarrollo desde la exploración básica hasta las etapas de producción.

1.1. Objetivos

El objetivo principal de este estudio es analizar los mercados mineros de los tres países propuestos a través de la selección factores pertinentes para esta industria y este commodity, lo que permitirá finalmente la selección y recomendación de un mercado en específico para el ingreso operacional de Rio Tinto a Sudamérica.

¹ Rio Tinto, la Compañía y el Grupo se refieren indistintamente a todo el Grupo Rio Tinto. Ver capítulo 2 para más detalles acerca de la estructura de Rio Tinto.

Como objetivo secundario, se busca contribuir a la Compañía mediante la consolidación de información actualizada proveniente de diversas fuentes privadas y públicas, que integre a la vez aspectos comerciales y técnicos. Con esto, se busca dar un sustento robusto a la recomendación de mercados internacionales bajo la perspectiva del negocio minero.

1.2. Alcances

Dado el carácter maduro de esta industria a nivel regional, este estudio ha requerido restringir sus alcances en términos de objetivos y resultados. Por consiguiente, este trabajo sólo busca realizar la evaluación estratégica al nivel de modelo de negocio, dejando para futuros estudios la evaluación económica de oportunidades específicas a nivel de plan de negocios.

Por otro lado, dada la envergadura de Rio Tinto como minera, se han presentado sólo aquellos aspectos de la compañía que tienen influencia directa en el desarrollo de proyectos mineros. Así, la descripción de la compañía ha sido sesgada hacia características que el autor considera relevantes para el desarrollo de los contenidos subsiguientes.

Para efectos de este estudio, no se ha considerado la existencia presente y pasada de proyectos mineros ni de programas de exploración llevados a cabo por Rio Tinto en dichos países. Esto se ha hecho por lo siguiente: primero, esta omisión en el caso de estudio permite privilegiar la pertinencia y los alcances del presente trabajo; y segundo, este estudio busca ofrecer una alternativa de entrada distinta a la exploración básica.

En consideración de los intereses específicos manifestados por la compañía, se han considerado sólo tres mercados internacionales bajo la perspectiva de esta industria y este commodity en particular. Aquí, es necesario resaltar la disparidad de la calidad y cantidad de información disponible de los mercados de los países seleccionados. Así, la notoria diferencia de escala entre la minería cuprífera de Ecuador y sus otras contrapartes ha generado dificultades en la presentación equivalente de información para la gama de selección. En consecuencia, se ha puesto hincapié sólo en aquellos

factores que tienen incidencia mayoritaria en el desarrollo de proyectos mineros, descartando preliminarmente muchos otros factores que pueden tener incidencia parcial y/o incompleta en esta industria.

1.3. Metodología

Este estudio ha sido desarrollado sobre una metodología propuesta por el autor la cual ha sido adaptada para la industria minera. De este modo, los mercados internacionales en estudio son analizados bajo la perspectiva de dos áreas claves para esta industria: el *clima de inversión* y el *potencial geológico*². Sin embargo, esta metodología ha sido modificada para resaltar aquellos factores que son claves para el desarrollo de proyectos mineros en los países sudamericanos y que, específicamente, son sensibles para las operaciones mineras de Rio Tinto: disponibilidad de recursos energéticos e hídricos, y la relación con las comunidades en las áreas de influencia de los proyectos. En consecuencia, la metodología de trabajo ha sido desarrollada de la siguiente forma.

En primer lugar, se describe la compañía a través de las características generales del Grupo, lo que refleja su situación actual y permite proyectar sus resultados en el largo plazo. Así, se configura a Rio Tinto como una entidad generadora de valor. Este capítulo cubre las siguientes áreas.

- **Descripción general de la compañía:** Presentación de Rio Tinto como empresa minera global, destacando sus elementos constitutivos y estructura funcional, basándose en la revisión de los antecedentes *públicos* y sus *normativas internas*.
- **Análisis Estratégico:** El cual estará basado en el estudio de su *estrategia corporativa* y las interrelaciones entre sus *áreas de negocios*, *recursos* y *estructura organizacional*, de modo de entender de mejor forma su cadena de valor y la creación de ventajas corporativas. Este esquema será corroborado con personal experto al interior de la compañía.
- **Análisis Financiero:** El cual consistirá en la presentación de razones e índices financieros que permitan reflejar su *rentabilidad*, *riesgo financiero* y *liquidez*. Para

² De acuerdo al modelo propuesto por Cochilco en sus publicaciones internas.

esto se utilizarán los estados financieros públicos del Grupo en conjunto con otros valores de referencia provenientes de sus competidores en la industria.

En segundo lugar, se realizará el proceso de selección del mercado internacional, el cual tendrá como objetivo proveer de un método de discriminación entre estos tres potenciales mercados que se base en criterios objetivos y que atiendan a los requerimientos específicos de Rio Tinto. Para esto, se seguirá la siguiente estructura:

- **Justificación de la Globalización:** Donde se presentará la situación global del mercado de la minería del cobre, resaltando sus principales factores y sus tendencias actuales y futuras de desarrollo. Luego, se describirá cuál es la situación de Rio Tinto en este contexto y cuál es su proyección en esta industria.
- **Descripción de los mercados internacionales:** Se presentarán perfiles para cada país sobre la base de macro- y micro- indicadores que permitan describir la situación en cada uno de ellos. Además, se incluirán indicadores específicos de la industria minera que ayuden a definir los escenarios de estos mercados para la opción de ingreso de la compañía.
- **Selección del mercado internacional:** Se creará un polinomio de ponderación de los parámetros descritos en la sección anterior para destacar la mejor opción de mercado para Rio Tinto, atendiendo a sus oportunidades reales para la inversión.

Por último, se determinará la opción de entrada al mercado seleccionado en consideración a las características de la industria minera local y de la Compañía. Así se procederá de acuerdo al siguiente esquema:

- **Análisis estratégico de la Entrada al mercado seleccionado:** Utilizando el Modelo Delta como marco de análisis, se realizará una evaluación de la industria minera en el mercado escogido y del posicionamiento competitivo de Rio Tinto en dicho mercado. De este modo, se podrá tener una perspectiva más clara acerca de las oportunidades y amenazas que ofrece esta iniciativa de ingreso para la Compañía.

- **Definición de la ventaja competitiva de Rio Tinto:** Donde se presentarán los factores críticos de éxito de la Compañía y cómo se insertan éstos en la cadena de valor minera para generar valor a la compañía. Lo anterior en consideración de la opción estratégica de la compañía y las características de la industria de la minería.
- **Selección del método de entrada:** Atendiendo a los factores propios del mercado seleccionado y de la Compañía. Para esto, se escogerá entre las tres opciones más usadas en esta industria para el ingreso a nuevos mercados internacionales: *base local (WOS), asociación estratégica (joint ventures), y adquisición.*
- **Creación del Plan Estratégico de Entrada:** que describirá en forma general la aplicación del método seleccionado al mercado escogido, de acuerdo a los parámetros operacionales de Rio Tinto.

Se ha establecido esta metodología ya que permite abordar la selección de oportunidades de manera modular, reduciendo la complejidad propia de cada opción mediante la creación de estructuras de análisis. No obstante lo anterior, este método tiene como desventaja el hecho de la inequidad en la calidad y disponibilidad de las distintas fuentes de información. Luego, la eficiencia de la estructura propuesta depende directamente de la calidad de las fuentes.

1.4. Resultados esperados

El resultado principal de este trabajo corresponde a la recomendación de un mercado sudamericano para el desarrollo minero de Rio Tinto en la región. Dicha recomendación corresponde al resultado de un proceso estructurado de discriminación y, por consiguiente, respalda analítica y cualitativamente la elección propuesta.

Adicionalmente, se espera crear un modelo de análisis estándar que permita discriminar entre diversas opciones de negocios mineros en nuevos mercados. De esta forma, la Compañía contará con una solución diseñada en forma específica para la Compañía y que tiene el potencial de ser aplicada a otras oportunidades mineras que guarden similitud con las premisas consideradas en este trabajo.

2. Descripción de la Empresa

2.1. Antecedentes generales

2.1.1. Forma Legal

Rio Tinto es un grupo minero internacional con base en el RU compuesto por dos compañías: Rio Tinto plc, basada en el RU, y Rio Tinto Limited, basada en Australia. Así, tiene una estructura dualmente listada donde cada compañía es una entidad legal independiente con listas separadas de accionistas en el RU y Australia, pero con un directorio común que administra el Grupo como una sola entidad económica.

2.1.2. Logo

The logo for Rio Tinto, featuring the words "Rio Tinto" in a bold, red, serif font. The "R" and "T" are significantly larger and more prominent than the other letters.

2.1.3. Orígenes

Rio Tinto Company fue formada en el RU por inversionistas en 1873 para minar antiguos laboreos mineros presentes en la localidad homónima, cerca de Huelva en el sur de España. En 1905, la Consolidated Zinc Corporation fue incorporada a ella para procesar el zinc contenido en los botaderos mineros en Broken Hill, New South Wales, Australia.

Después, en 1962, la RTZ Corporation (antiguamente la Rio Tinto-Zinc Corporation) fue formada por la fusión de la Rio Tinto Company y la Consolidated Zinc Corporation. En el mismo tiempo, CRA Limited (antiguamente Conzinc Riotinto of Australia Limited) fue creada por la fusión de la participación australiana de la Consolidated Zinc Corporation y la Rio Tinto Company.

En diciembre de 1995, RTZ y CRA fueron unidas como una compañía dualmente listada (CDL) formando así a Rio Tinto. En 1997, RTZ Corporation se transformó en Rio

Tinto plc y CRA Limited en Rio Tinto Limited. En consecuencia, ambas compañías constituyeron el Grupo Rio Tinto. Desde su creación, el Grupo ha invertido en desarrollos y adquisiciones de acuerdo a su estrategia. Así, el Grupo Rio Tinto es hoy una compañía minera internacional líder con operaciones en más de 50 países y 102.000 empleados.³

Rio Tinto tiene una cartera altamente diversificada, diversa en sus productos y geografía. Tiene un gran número de operaciones fuertemente representadas en Australia y Norteamérica, además de importantes negocios en Sudamérica, Asia, Europa y África del sur. (Figura 1). Los principales productos de Rio Tinto incluyen aluminio, cobre, diamantes, menas productoras de energía, oro, minerales industriales (boratos, dióxido de titanio, sal y talco), y mena de hierro.

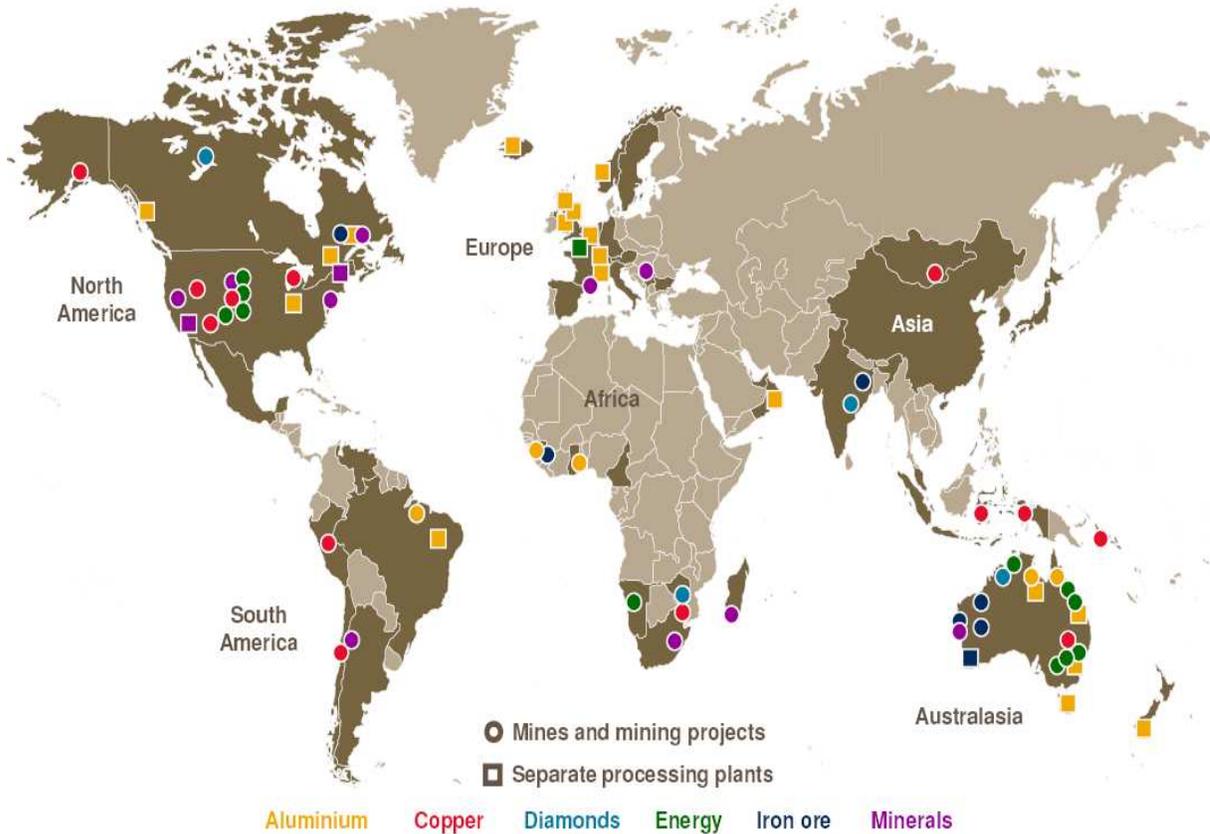


Figura 1. Operaciones de Rio Tinto en el mundo por grupo de productos. Diciembre de 2010.⁴

³ De acuerdo al 2009 Rio Tinto Annual Report.

⁴ Modificado de Rio Tinto 2010 Full year results. Presentación Interna.

En Diciembre de 2009, las reservas totales de las minas operativas de Rio Tinto totalizaron 1.9Mt de bauxita, 15.7Mt de cobre, 1.1Moz de oro, 224.7Mct de diamantes, 24.6Mt de boratos, 7.0Mt de dióxido de titanio, 1.1Mt de carbón, 123.3Mpo de uranio, y 2.532Mt de mena de hierro.

2.1.4. Misión

Rio Tinto tiene como objetivo maximizar el retorno total de sus accionistas a través la búsqueda, desarrollo, explotación y procesamiento de recursos naturales de manera sustentable⁵.

2.1.5. Visión y valores

La visión de Rio Tinto es llegar a ser el la compañía minera global líder del sector⁶. Para esto, Rio Tinto crea valor para sus accionistas a través de la operación ética y responsable de sus activos, manteniendo siempre su compromiso con la sustentabilidad en el largo plazo.

En este contexto, Rio Tinto cree que su reputación por actuar responsablemente juega un rol crítico en su éxito como negocio y en su habilidad de generar valor a sus accionistas. Luego, Rio Tinto considera que su reputación proviene de sus valores centrales.

Así, Rio Tinto declara sus cuatro valores centrales que definen la esencia de su posición actual y futura como compañía: Responsabilidad, Respeto, Trabajo en equipo e Integridad. Estos valores son expresados a través de principios y estándares de conducta presentados en su código interno global llamado "*The way we work*"⁷.

⁵ De acuerdo al *2009 Rio Tinto Annual Report*.

⁶ strategy.riotinto.org/English/Home.aspx [Consulta:13/02/2011]

⁷ www.riotinto.com/documents/The_way_we_work.pdf [Consulta:15/02/2011]

2.1.6. Organización

El Grupo Rio Tinto está estructurado globalmente por cinco grupos de productos más dos grupos de soporte, los cuales son mencionados a continuación⁸.

- i. Aluminio**
- ii. Cobre**
- iii. Diamantes y minerales**
- iv. Energía**
- v. Mena de Hierro**
- vi. Exploración**
- vii. Tecnología e Innovación.**

Una completa descripción de los grupos constituyentes de Rio Tinto puede ser encontrada en el Apéndice A.

2.2. Análisis Estratégico

Rio Tinto cuenta con una posición de liderazgo en la industria minera. Esto ha sido consecuencia principalmente de las decisiones estratégicas realizadas a lo largo de su historia. Para entender mejor la posición actual de la compañía dentro de este contexto, se analizará su estrategia corporativa poniendo especial énfasis en su alineamiento con la estructura actual de la compañía y su potencial de generar ventajas competitivas.

2.2.1. Contexto reciente

Los últimos cuatro años han sido claves para testear la efectividad de la estrategia corporativa de Rio Tinto considerando los importantes acontecimientos observados en este período. El más importante de ellos ha sido el fuerte impacto económico causado por la crisis de los commodities en el 2008 sobre la compañía, cuando su posición financiera fue puesta en riesgo luego de la adquisición por US\$38B del productor

⁸ Datos actualizados al año 2009, a menos que algo diferente sea descrito en el texto.

canadiense de aluminio Alcan Inc. en Octubre de 2007⁹. Adicionalmente, Rio Tinto tuvo que lidiar con la no solicitada propuesta de BHP Billiton (BHPB) para fusionar ambas compañías en noviembre de 2007, y posteriormente con la oferta hostil de compra por parte de la misma compañía en Febrero de 2008¹⁰. Estos factores debilitaron la imagen de la compañía como negocio, lo que llevó a Rio Tinto a buscar alternativas para reducir la carga de pasivos de la compañía. Así, en febrero de 2009, la Compañía anunció un acuerdo de inversión potencial por US\$19.5B con la Aluminium Corporation of China (Chinalco), lo cual le permitiría fortalecer su estado financiero y su posición en la industria en tiempos de creciente importancia de China en la economía global. Sin embargo, este anuncio fue cuestionado por los accionistas quienes temieron esto fuera el paso inicial para que China tomara control de la compañía, ya que sus intereses estaban dirigidos a sus activos de mena de hierro, aluminio, y cobre. Luego, el Grupo Rio Tinto decidió en 2009 no proceder con la transacción con Chinalco y favoreció, en cambio, una propuesta de JV con BHPB por derechos de US\$15.2B¹¹. Aún cuando esta decisión fue controversial en términos de los daños potenciales futuros en la relación de la Compañía con su principal consumidor, Rio Tinto fue capaz de mantener buenas relaciones con Chinalco después de ese período.

Producto de estas decisiones corporativas, Rio Tinto ha logrado recuperarse de la complicada situación reciente a través de la consolidación de importantes logros financieros en los últimos años¹². De hecho, Rio Tinto fue capaz de disminuir su endeudamiento de US\$38.7B en diciembre de 2008 a US\$18.9B en diciembre de 2009 y a US\$4.3B en diciembre 2010. Más aún, el capex proyectado para el 2011 es de US\$13B. Finalmente, la compañía ha anunciado recientemente un programa de gestión de capital de \$5B para adquirir de vuelta sus acciones, que será completado en Q4, 2012. Además anunció un incremento del 20% en dividendos para el 2010

Los eventos más recientes han estado marcados por un especial énfasis en el desarrollo de los negocios centrales en vez de la diversificación. De hecho, Rio Tinto

⁹ *2008 Rio Tinto Annual Report.*

¹⁰ *2009 Rio Tinto Annual Report.*

¹¹ *Metals Economic Group: 2010 Rio Tinto overview.*

¹² Los siguientes datos fueron obtenidos de *Rio Tinto Financial Results 2008, 2009 and 2010*, respectivamente.

llevó a cabo un programa de liquidación de activos en 2007, el cual fue completado el 2010 recaudando US\$11B¹³ que fueron usados en crecimiento orgánico y en la compra de activos medianos específicamente seleccionados. El JV con BHPB para producir mena de hierro fue finalmente abandonado por ambas compañías en octubre de 2010 debido a las diferencias mantenidas con los organismos reguladores¹⁴. Luego, en julio de 2010, Rio Tinto firmó un acuerdo de JV con Chalco, una subsidiaria de Chinalco, para desarrollar y operar el proyecto de mena de hierro Simandou en Guinea¹⁵. A la fecha, la mena de hierro continua siendo un factor clave para el crecimiento de Rio Tinto ya que fue el mayor contribuidor a las ganancias de la compañía en 2010, seguida por el aluminio y el cobre, respectivamente¹⁶.

En relación al aluminio, un programa de transformación está aún en proceso incluyendo la venta de activos no centrales de Alcan como Alcan Packaging Food Americas (2010), Alcan Packaging global Pharmaceuticals (2010), y Alcan Engineered Products (2011). A la vez, Rio Tinto está planeando la modernización y expansión de sus fundiciones de aluminio en Islandia (ISAL) y Canadá (Saguenay-Lac-Saint-Jean y Kitimat) como parte de su 2010/11 mayores proyectos de capital¹⁷. Por otro lado, en cobre, la acción más importante realizada por Rio Tinto en los últimos años fue el acuerdo alcanzado para operar el masivo proyecto de cobre-oro Oyu Tolgoi en Mongolia. Esto luego de un re-establecido acuerdo con Ivanhoe Mines, dueño del 66% de este proyecto en el cual Rio Tinto podría incrementar su participación en su socio a 42.1% con opciones de llegar al 49%¹⁸. Además, la Compañía incrementó los gastos de evaluación en sus proyectos La Granja y Resolution. Finalmente, en carbón, Rio Tinto tomó control de Riversdale Mining en Abril de 2011, con lo cual expandió su cartera de activos de carbón siderúrgico y aumentó su exposición en el mercado global.

¹³ *Rio Tinto 2010 Full year results*. Presentación Interna.

¹⁴ Rio Tinto Media release, 18 de Octubre 2010.

¹⁵ Metals Economic Group: *2010 Rio Tinto overview*.

¹⁶ *2010 Rio Tinto Annual Report*.

¹⁷ *2010 Rio Tinto Financial Results*.

¹⁸ Rio Tinto Media release, 08 de Diciembre 2010.

2.2.2. Estrategia corporativa

Rio Tinto ha manifestado claramente su estrategia la cual es invertir en y operar minas y negocios de gran escala, larga vida, competitivos en costos, motivados no por la opción del commodity sino por la calidad de cada oportunidad¹⁹. Luego, su estrategia corporativa es fortalecida por su diversidad de productos y la amplia distribución geográfica de sus operaciones.

La estrategia de la compañía se basa en la alta calidad y rentabilidad de sus yacimientos ya que activos de calidad funcionan mejor en tiempos difíciles²⁰. Así, la estrategia de la compañía se traduce en buscar el dominio y la operación de depósitos de categoría mundial, lo que asegura la rentabilidad de sus operaciones en cada etapa de los ciclos de los commodities y, por lo tanto, permitir a la compañía ocupar posiciones de liderazgo en cada una de sus áreas de negocios (Figura 2).

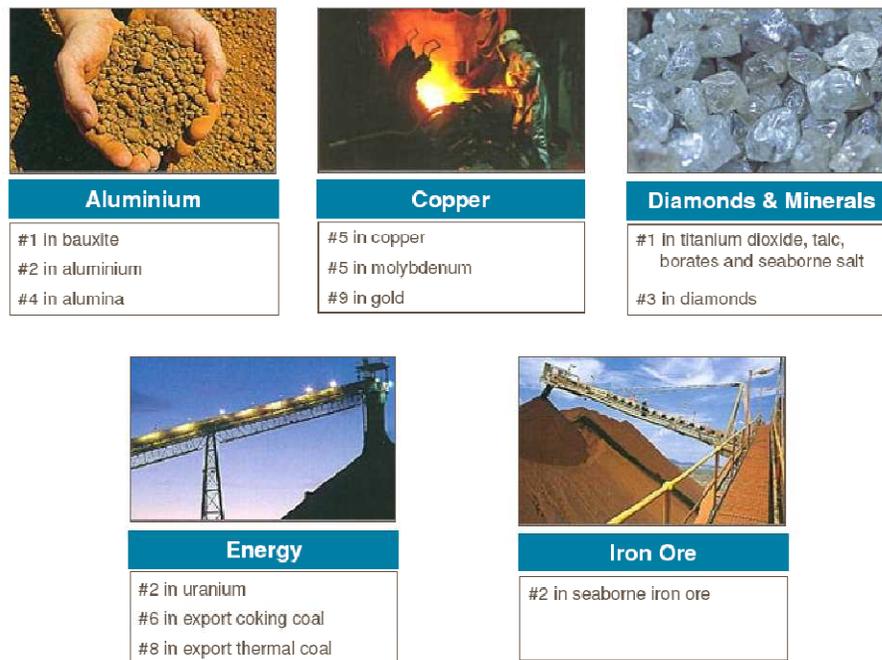


Figura 2. Posición de liderazgo de Rio Tinto en cada uno de sus grupos de productos. Diciembre 2010.²¹

¹⁹ 2009 Rio Tinto Annual Report.

²⁰ En palabras del Chairman Paul Skinner, en 2008 Rio Tinto Annual Report.

²¹ Modificado de *Exploration and acquisition in the global mining industry*. Rio Tinto 2010, Presentación Interna.

Rio Tinto ha definido recientemente sus áreas claves que sustentan su estrategia global²². Estas áreas conocidas como “directrices estratégicas” son las siguientes:

- 1. Excelencia operacional y financiera:** que se traduce en una política de mejora continua enfocada en seguridad, productividad, eficiencia operacional y control de costos en cada etapa de cada negocio.
- 2. Licencia para operar:** es la visión de ser la elección preferida para gobiernos, comunidades, clientes, socios y otros stakeholders para establecer relaciones de largo plazo.
- 3. Crecimiento:** es el compromiso con el desarrollo del negocio atendiendo al principio fundamental de dar prioridad a la generación de valor.
- 4. Globalizar los negocios:** que significa aprovechar la diversidad geográfica de las operaciones de la compañía para acceder a una amplia gama de mercados.
- 5. Tecnología e Innovación:** que es estar adelante de la competencia a través de la aplicación de tecnologías innovadoras.

También, Rio Tinto integra explícitamente el Desarrollo Sustentable (DS) como parte integral de su estrategia corporativa. De hecho, este principio está presente en todas las actividades de la compañía y es promovida desde el Directorio y el CEO a todos los empleados alrededor del mundo. Para esto, Rio Tinto tiene un código global de conducta en los negocios, “*The way we work*”²³, en el cual manifiesta su compromiso por integrar el DS en la toma de decisiones para procesar, adquirir, desarrollar, y operar los activos en todo el mundo²⁴.

2.2.3. Unidades de negocio

El negocio central de Rio Tinto es encontrar, explotar y procesar recursos naturales. Cuenta con un portafolio diversificado que incluye algunos de los depósitos de más alta categoría en el mundo. Luego, sus operaciones tienen una cobertura global con

²² strategy.riotinto.org/English/Home.aspx [Consulta:13/02/2011]

²³ www.riotinto.com/documents/The_way_we_work.pdf [Consulta:15/02/2011]

²⁴ 2009 Rio Tinto Annual Report.

producción en cada continente. Sus principales productos incluyen aluminio, cobre, diamantes, menas de energía, oro, minerales industriales y menas de hierro.

Aún cuando cada mercado de commodities tiene características distintivas, Rio Tinto ha sido capaz de crear valor a sus unidades de negocio a través de gestión de portafolio y servicios compartidos. Además, su portafolio diverso permite a la compañía proveer a un gran número de clientes y mercados, creando oportunidades para aprovechar las dinámicas de los mercados y aplicar estrategias de contra-ciclo.

2.2.4. Recursos

A nivel corporativo, los recursos de Rio Tinto pueden ser descritos como sigue.

Primero, Rio Tinto ha desarrollado una sólida **reputación** en su existencia dentro de la industria minera al actuar responsablemente con sus stakeholders en todas sus operaciones. Esta reputación es crítica para el éxito en los negocios mineros, considerando el carácter de largo plazo e intensiva en capital de esta industria. Además, dicha reputación es actualmente un factor clave para los accionistas quienes encuentran en esta característica valor agregado a sus inversiones. Este valor es también apreciado por sus pares en la industria y sus proveedores, ya que crea para Rio Tinto escenarios favorables de negociación con éstos.

Segundo, todos los empleados de Rio Tinto comparten una **cultura** común y global, la cual ha sido esencial para el desempeño de la compañía. Así, la integración del “*The way we work*” en todas las operaciones de la compañía ha sustentado el mejoramiento progresivo del desempeño general. También, este código de conducta está relacionado con la visión de DS de Rio Tinto, el cual es un factor clave para mantener y desarrollar su “licencia para operar”. La cultura de Rio Tinto está insertada en todos los sistemas administrativos de la compañía, ayudándola a manejar los riesgos en su cadena de valor. De hecho, la compañía ha implementado un sistema global de gestión HSECQ²⁵ que aplica tanto a las unidades de negocio como a sus contratistas y proveedores.

²⁵ Acrónimo que refiere a las áreas de Salud, Seguridad, Medioambiente, Comunidades y Calidad.

Luego, todas las personas que trabajan para Rio Tinto lo hacen bajo un solo sistema que considera estas cinco áreas críticas de la industria e integra los estándares y principios corporativos de Rio Tinto. Lo anterior contribuye a la claridad y transparencia de la doctrina de trabajo interna y promueve la transferencia de buenas prácticas en esta compañía ampliamente globalizada.

Finalmente, Rio Tinto tiene una vasta **experiencia** en la industria minera, la cual ha sido un factor clave para el éxito de sus negocios. Este conocimiento es producto del desarrollo de varios y diversos yacimientos a lo largo de su historia, y su especial énfasis puesto en el desarrollo de nuevas tecnologías. De hecho, la compañía tiene una completa unidad de negocios destinada a la tecnología e innovación en minería, la cual apoya al resto de los componentes del Grupo y crea valor a través de la promoción de mejoras sustentables y la implementación de mejores prácticas. De este modo, este conocimiento altamente especializado puede ser transferido entre las unidades de negocios y así mejorar los desempeños individuales.

Estos recursos crean ventajas competitivas en todas las unidades del Grupo, creando así un marco de desarrollo que permite alcanzar los objetivos estratégicos de la Compañía y ocupar posiciones de liderazgo en todos sus negocios.

2.2.5. Administración, sistemas y procedimientos

La administración general de Rio Tinto está a cargo de un Directorio común para ambas Rio Tinto plc y Rio Tinto Limited. Su principal rol es definir los objetivos centrales del Grupo y regularmente revisar su dirección estratégica. El Directorio es responsable por el éxito del Grupo, el establecimiento y mantención de los estándares corporativos, y la supervisión de la administración corporativa. Producto de ello, el Directorio es finalmente responsable por el desempeño conjunto de todos los negocios. Existen cinco comités cuyos roles son asistir al Directorio para el cumplimiento de sus responsabilidades: Auditoría, Remuneración, Nominaciones, Responsabilidad Social y Medioambiental y Presidencia. El Directorio está compuesto actualmente por quince directores: el presidente (Chairman), tres directores ejecutivos y once no ejecutivos.

Para mantener posiciones independientes entre el Directorio y la administración ejecutiva, Rio Tinto ha separado los roles de Presidente y de CEO.

El Directorio delega la administración diaria de los negocios al CEO. Esta responsabilidad es también compartida por el CFO y los directores de las distintas unidades de producto y de soporte. El CEO ha establecido un equipo que lo apoya en esta tarea, el Comité Ejecutivo, en dónde ha delegado autoridad y responsabilidades a sus ejecutivos bajo un marco de control financiero. Al mismo tiempo, el CEO es también asistido por seis comités administrativos en el monitoreo del desempeño y desarrollo de la estrategia corporativa de Rio Tinto: Ejecutivo, Cierre, Desclasificación continua, Desclasificación y procedimientos, Finanzas, Inversiones, y Dirección de reservas.

El Directorio se reúne al menos ocho veces por año donde son revisados los planes de negocios y la estrategia de la compañía. Estas reuniones pueden aumentar su frecuencia según la actividad corporativa observada en cada año. Los Directores tienen comunicación regular con los miembros de los comités ejecutivos para intercambiar conocimientos y experiencias entre la administración y los directores no ejecutivos.

El Grupo Rio Tinto ha establecido cuáles son sus prácticas de negocios aceptadas en un código único de conducta válido para todos sus empleados, proveedores y contratistas, cuyo objetivo es orientarlos en relación a los estándares de conducta y comportamiento esperados por la Compañía. Este código global llamado *The Way We Work* contiene los principios y estándares de conducta que reflejan el compromiso del Grupo con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Este documento maestro fue instaurado en 1997 y ha sido perfeccionado regularmente desde entonces en respuesta a los continuos cambios en el entorno empresarial. A través de él, es posible promover las prácticas de negocios deseadas en todos los niveles del Grupo, siendo responsables por su cumplimiento todos los empleados y a la vez el Directorio. Prueba del compromiso corporativo con esta tarea es la implementación de un programa de denuncia global, llamado *Speak-OUT*, que permite reportar cualquier falta o incumplimiento a las políticas y estándares de Rio Tinto sin importar de dónde provengan.

Rio Tinto ha establecido una serie de Indicadores claves de desempeño (KPIs) que permiten al Directorio monitorear y medir el desempeño global del Grupo de acuerdo a los objetivos y estrategias de la compañía. Estos KPIs han sido establecidos igualmente para todas las UNs para poder así determinar áreas comunes que son críticas para el cumplimiento de los objetivos de Rio Tinto. De este modo, los KPIs no son sólo financieros sino también consideran otras áreas relevantes para el negocio. Los KPIs determinados por el Grupo Rio Tinto son los siguientes:

- i. **Tasa de incidentes:** Es el número de incidentes por 200K horas trabajadas. Ha sido elegida para evaluar la efectividad de las políticas de seguridad en el trabajo establecidas por la Compañía en sus operaciones.
- ii. **Ganancias subyacentes:** Es uno de los KPIs más importantes que se usan en todo el Grupo. Es una medida directa de la rentabilidad de los negocios.
- iii. **Ganancias totales de los accionistas:** Está relacionado con la generación de riqueza a los accionistas a través de los dividendos y los valores de las acciones.
- iv. **Deuda neta:** Es calculado como el total neto de préstamos, efectivo y equivalentes de efectivo, otros recursos líquidos y derivados relacionados con la deuda neta de la Compañía. Ha sido elegido para monitorear al plan de reducción de este indicador que fue anunciado en Diciembre de 2008.
- v. **Gasto de capital:** Mide la inversión en proyectos de crecimiento y de desarrollo. Es un indicador usualmente usado como un indicador de la actividad de la industria minera.
- vi. **Flujo de caja operativo:** Es el mismo que el presentado en los estados financieros anuales. Ha sido seleccionado por ser un elemento clave para el Plan de Incentivos de los empleados.
- vii. **Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero:** Es la reducción en la emisión de gases totales por unidad de commodity producida. Su consideración como KPI refleja el compromiso corporativo con el medioambiente.

De este modo, la compañía evalúa el desempeño de sus UNs y sus empleados en términos del cumplimiento de los objetivos, eficiencia y productividad, figuras financieras

y la aplicación del sistema HSECQ. En particular, los temas de HSECQ son críticos para el grupo Rio Tinto, por esta razón son incluidos como parte de la evaluación de desempeño de los empleados y son elementos del sistema de calificación para calcular las compensaciones.

El esquema de remuneraciones de Rio Tinto está organizado en bandas que son equivalentes entre UNs. De este modo, se promueve la transferencia al interior del Grupo. Además, existe un sistema de compensación conocido como Plan de Incentivos de Corto Plazo (STIP) el cual está relacionado con el desempeño tanto de la UN correspondiente como del empleado. La ponderación sobre estos factores varía en relación al rol del empleado, siendo mucho mayor el peso asignado al desempeño de la UN en el caso de empleados con cargos de alta responsabilidad, y viceversa.

2.2.6. Conclusiones

Del presente análisis se puede concluir que Rio Tinto ha orientado su estrategia en consideración de sus recursos altamente especializados para así tomar plena ventaja de ellos. La Figura 3 muestra el grado de alineamiento entre los tipos de recursos desarrollados, el conjunto de los negocios en los cuales participa, y el tipo de diseño organizacional de la compañía.

Se estima que este alineamiento es el principal factor detrás del buen desempeño reciente de la Compañía. De hecho, Rio Tinto ha recuperado el crecimiento en sus negocios después de varias decisiones corporativas importantes. Aún cuando el entorno de negocios se ha tornado más favorable en el último tiempo, se estima que esta exitosa recuperación se debió principalmente a una adecuada administración de recursos y un riguroso plan de ventas de activos. De esta forma la compañía pudo superar el entorno adverso reciente y demostró su capacidad gerencial para adaptarse rápidamente a las dinámicas de la industria minera global.

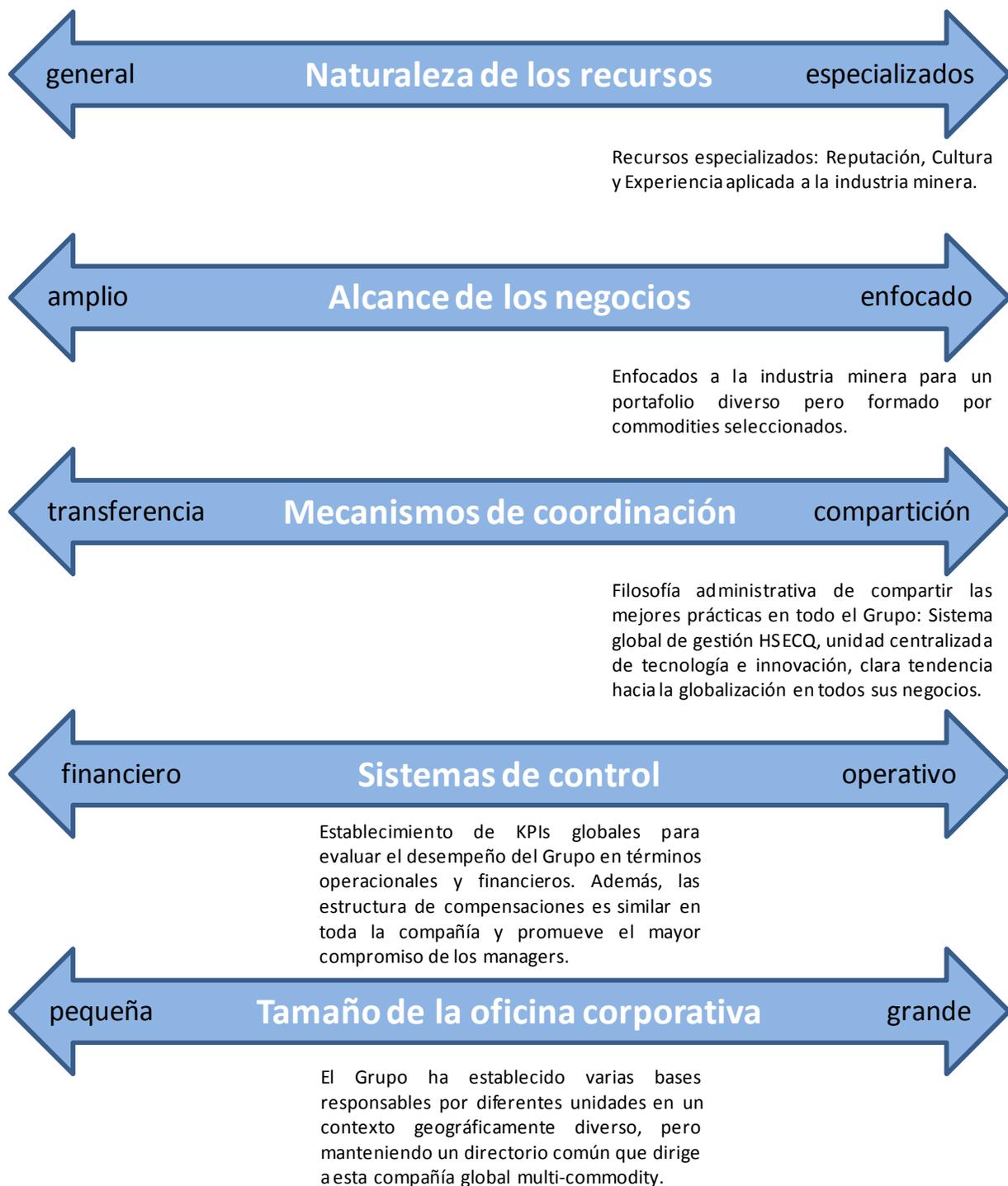


Figura 3. El Continuo de recursos²⁶ aplicado al Grupo Rio Tinto.

²⁶ Modificado de Collis & Montgomery (1998) [8].

2.3. Análisis Financiero

En la siguiente sección se analizará la posición financiera del Grupo Rio Tinto considerando los resultados financieros reportados por la compañía entre 2004 y 2009, lo cuales pueden ser encontrados en el Apéndice B.

Este análisis será dividido en tres partes: Rentabilidad, Riesgo, y Liquidez.

2.3.1. Rentabilidad

La rentabilidad del Grupo Rio Tinto será evaluada en términos de razones, tendencias y comparaciones con la industria (benchmarking). Las razones escogidas son ROE, RONA y ROCE, las cuales buscan reflejar el retorno a los accionistas de la compañía. De este grupo, ROE es preferido como el principal indicador del desempeño financiero de la Compañía ya que muestra directamente el retorno sobre la inversión en patrimonio de los dueños de la compañía. RONA es un indicador de cuán efectivamente la compañía ha usado sus activos para generar ganancias, reflejando la habilidad de Rio Tinto para conformar una cartera de activos que sea capaz de crear valor. Finalmente, ROCE muestra cuán eficientemente las inversiones de la compañía son usadas para generar riqueza, por lo que es un buen indicador de la salud del negocio. Estas razones son mostradas en la Figura 4:

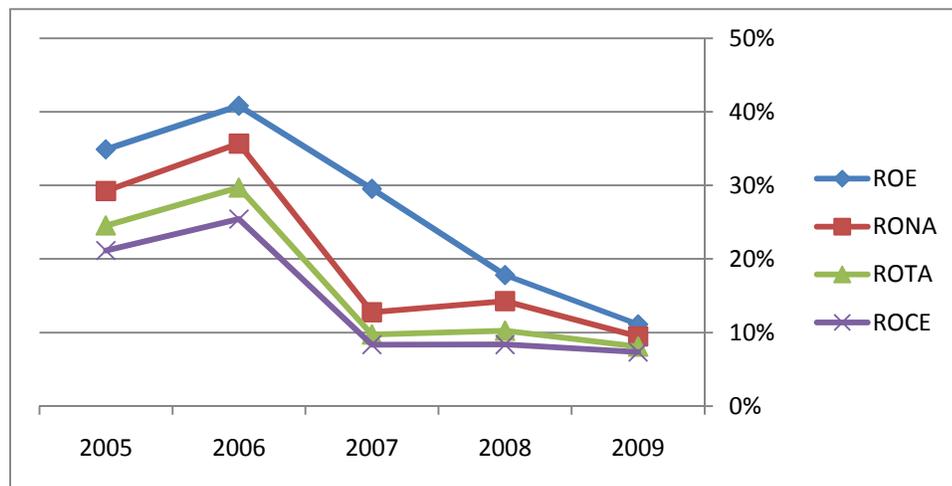


Figura 4. Análisis de rentabilidad del Grupo Rio Tinto.

Como puede verse en la figura, el ROE ha observado una tendencia negativa en los últimos 4 años de análisis. Este hecho responde a dos factores principales:

- 1) La adquisición por US\$38B de Alcan en 2007 unida a otros proyectos de inversión en su cartera, lo que incrementó su nivel de deuda y patrimonio y agudizó su situación económica para la crisis de los commodities ocurrida entre 2008 y 2009.
- 2) La Crisis Financiera Mundial (GFC) en 2007, la cual provocó una profunda disminución en el consumo global de varios commodities (principalmente cobre y aluminio) en 2008 y, consecuentemente, afectó negativamente a Rio Tinto y a la Industria en general.

Aún cuando esta tendencia sugiere un escenario negativo para la compañía, es necesario enfatizar la respuesta efectiva del directorio para revertir esta situación. Así, Rio Tinto sufrió una fuerte reestructuración durante los años de crisis, que incluyó un programa corporativo de venta de activos, que permitió la reducción de la deuda neta a más de la mitad - \$20B de reducción en 2009. Esta es la razón detrás del quiebre final en la tendencia alcista observada en el EBITDA de Rio Tinto para el período de análisis considerado (Figura 5).

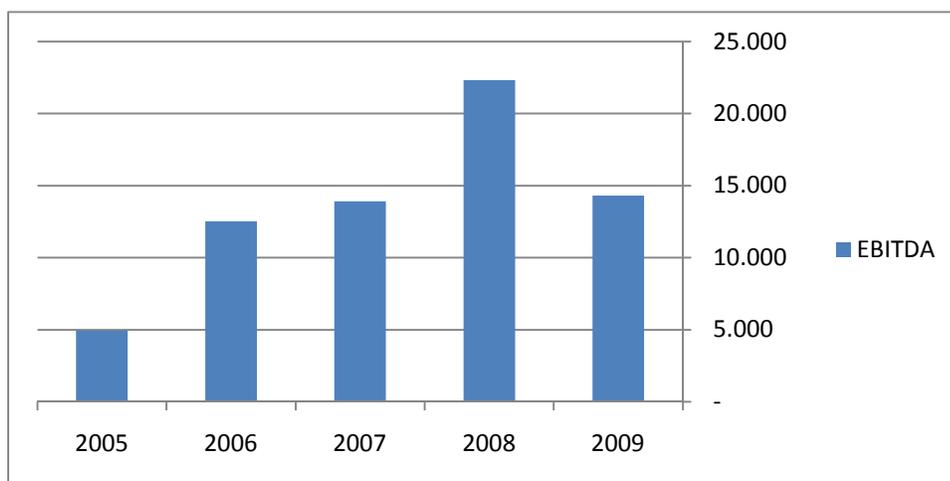


Figura 5. Tendencia del EBITDA del Grupo Rio Tinto. Cifras en US\$M.

En relación al ROTA, su fuerte disminución en 2007 se debió directamente a la compra de Alcan. La adición de este nuevo conjunto de activos ha implicado un mayor esfuerzo en la consolidación del portafolio de la Compañía, lo que puede ser visto en la tendencia estable de esta razón en los años siguientes. De hecho, esto también es reflejado por la razón ROCE dado que su estabilidad es el resultado del proceso de reestructuración bajo un entorno macroeconómico cambiante. Además, Rio Tinto ha usado exitosamente su deuda para generar crecimiento ya que el ROE es mayor al ROCE durante todo el período de análisis.

Para entender mejor el efecto de la crisis de los commodities en la industria, la Figura 6 compara a Rio Tinto con sus competidores globales directos. Se puede observar que la tendencia negativa es compartida por todas las otras compañías. Aún cuando algunos competidores observaron crecimiento durante 2007, todas las compañías registraron una fuerte en los años siguientes, lo que refleja el carácter global de la crisis.

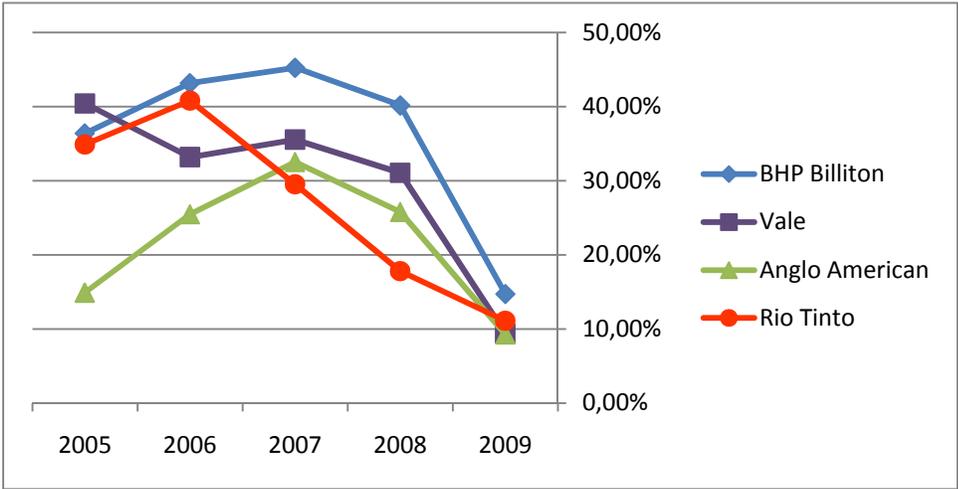


Figura 6. Comparación del ROE entre Rio Tinto y sus competidores.

También se observa este efecto en términos de ROTA (Figura 7). Desde el 2007, todas las compañías han experimentado una tendencia negativa en esta razón a consecuencia del agotamiento de las reservas de sus principales activos y la menor demanda global observada durante la crisis. Por otro lado, Rio Tinto registró los niveles más bajos de este grupo, situación que sólo fue revertida en 2009 cuando incluso superó a Vale y Anglo American.

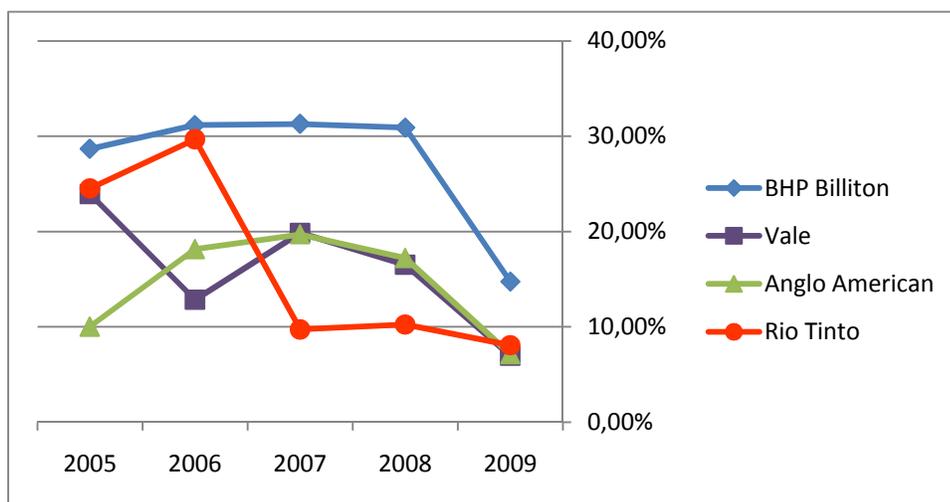


Figura 7. Comparación del ROTA entre Rio Tinto y sus competidores.

En términos absolutos, la posición financiera de Rio Tinto puede ser comparada con la de sus competidores. Así, la Figura 8 muestra el promedio de ROE y ROTA de cada compañía para los cinco años considerados, donde se destaca la posición de Rio Tinto detrás de BHP Billiton y Vale, situación que coincide con sus posiciones relativas en términos de valor de mercado (Market Caps) en la industria mundial²⁷. Además, Rio Tinto es levemente superior a Vale en ROTA (16.46% v/s 16.03%) pero inferior en ROE (29.92% v/s 26.83%), lo que sugiere que el desempeño de ambas durante este período ha sido equivalente. No obstante, estas compañías difieren bastante en la diversificación de sus commodities, siendo mayor en el caso de Rio Tinto.

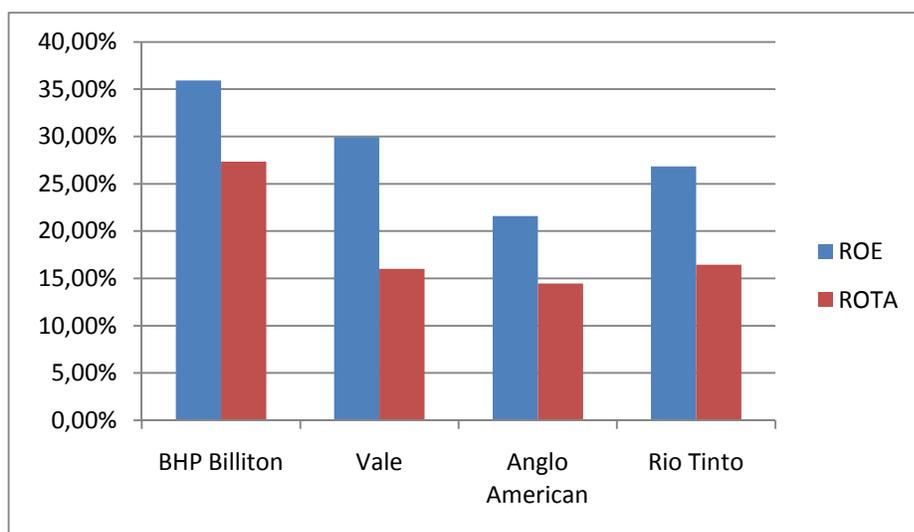


Figura 8. Indicadores de Rentabilidad promedio de Rio Tinto y sus competidores.

²⁷ Rio Tinto 2011. *Global Business – Local focus*. Presentación Interna

En síntesis, Rio Tinto es una opción rentable para sus accionistas considerando el su desempeño durante este período de fuertes cambios macro-económicos. Así, la Compañía es una opción económica relativamente estable en el largo plazo. Además, su desempeño financiero es comparable con el de los líderes en la industria minera.

2.3.2. Riesgo financiero

El riesgo financiero del Grupo Rio Tinto será analizado a través de las razones deuda-patrimonio, cobertura de intereses y deuda de corto plazo.

La Figura 9 muestra un fuerte incremento de la deuda de Rio Tinto en 2007 que llegó a 300%, producto de la adquisición de Alcan. Este nivel se mantuvo en 2008 y sufrió un fuerte descenso en 2009 llegando a 107%, a consecuencia del plan de venta de activos que logró recapitalizar el balance general y reducir los costos operacionales. Aún cuando el actual valor refleja un alto grado de apalancamiento financiero, es necesario considerar el contexto de la industria que, al ser intensiva en capital, registra en promedio razones de endeudamiento altas. Sin embargo, estos niveles de apalancamiento requieren que las compañías no tengan problemas de liquidez, factor que será analizado más adelante.

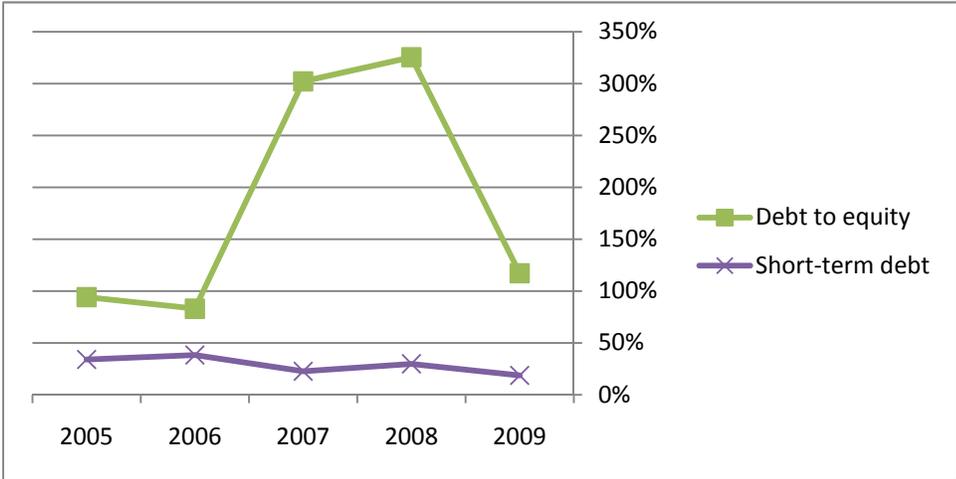


Figura 9. Indicadores de Riesgo financiero de Rio Tinto

Esta figura muestra también una leve tendencia negativa en la deuda de corto plazo de la compañía. Además, el valor promedio para todo el período es de 29%, lo que refleja que Rio Tinto no tiene problemas para pagar sus compromisos de corto plazo.

Por otro lado, la Compañía refleja una tendencia variable en relación a la cobertura de intereses con un claro punto de inflexión en 2007, el cual fue causado por el costo del financiamiento incurrido por la compra de Alcan (Figura 10). Este comportamiento fue potenciado por la crisis de los commodities en 2008, incrementando los gastos en intereses en casi tres veces más que el año anterior (US\$ 1,618M). Finalmente, la compañía fue capaz de incrementar su cobertura de intereses en 2009 gracias a una fuerte reducción en su deuda neta. En consecuencia, el Grupo ha logrado revertir este escenario negativo gracias a una rigurosa estrategia de control financiero, como fue mencionado anteriormente.

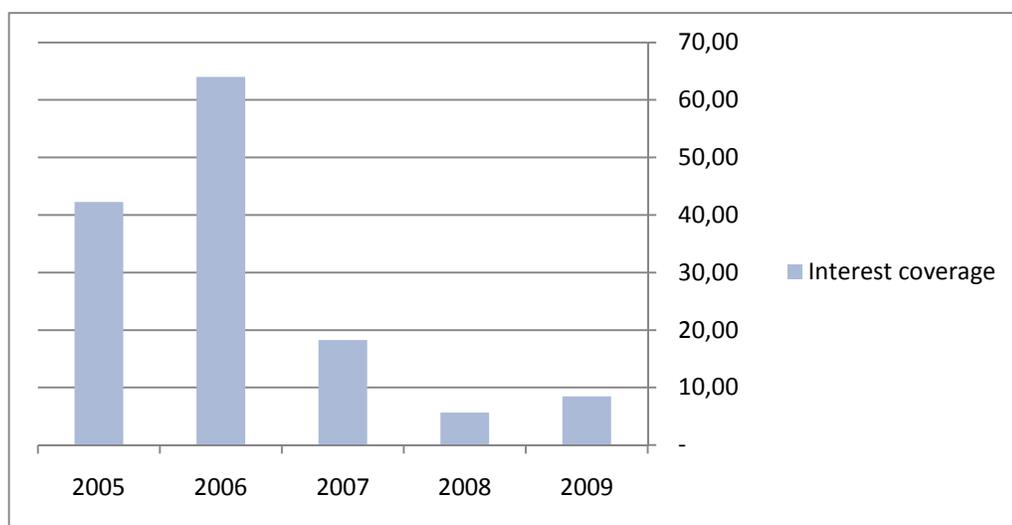


Figura 10. Análisis de cobertura de interés de Rio Tinto.

Para concluir, el riesgo financiero de Rio Tinto es razonable en consideración del comportamiento de la industria durante el período de análisis. Aún cuando los indicadores entre 2007 y 2008 fueron desfavorables, la tendencia muestra una adecuada reacción por parte de la Compañía, lo que respalda el plan de reestructuración llevado a cabo el 2009. Así, el Grupo ha demostrado ser una compañía capaz de adaptarse a la volatilidad intrínseca de la industria minera y hoy en día muestra una renovada salud en términos financieros.

2.3.3. Análisis de liquidez

Para analizar la liquidez de Rio Tinto se considerarán los siguientes indicadores: Activo circulante, Liquidez corriente y Prueba Ácida.

En relación al capital circulante, Rio Tinto registró problemas en 2007 y 2008 donde estos valores fueron negativos (Figura 11). Esto fue causado por el incremento de su deuda de corto plazo y deudas comerciales producto de la compra de Alcan. Aunque sus activos corrientes incluso se incrementaron durante esos años, lo hicieron en una razón de dos en comparación a casi tres que lo hicieron sus compromisos de corto plazo. Posteriormente en 2009, el capital circulante volvió a ser positivo gracias a la disminución de la deuda neta mientras sus activos corrientes permanecieron relativamente constantes desde el 2007. Lo anterior demuestra que la estrategia Rio Tinto va en la línea correcta.

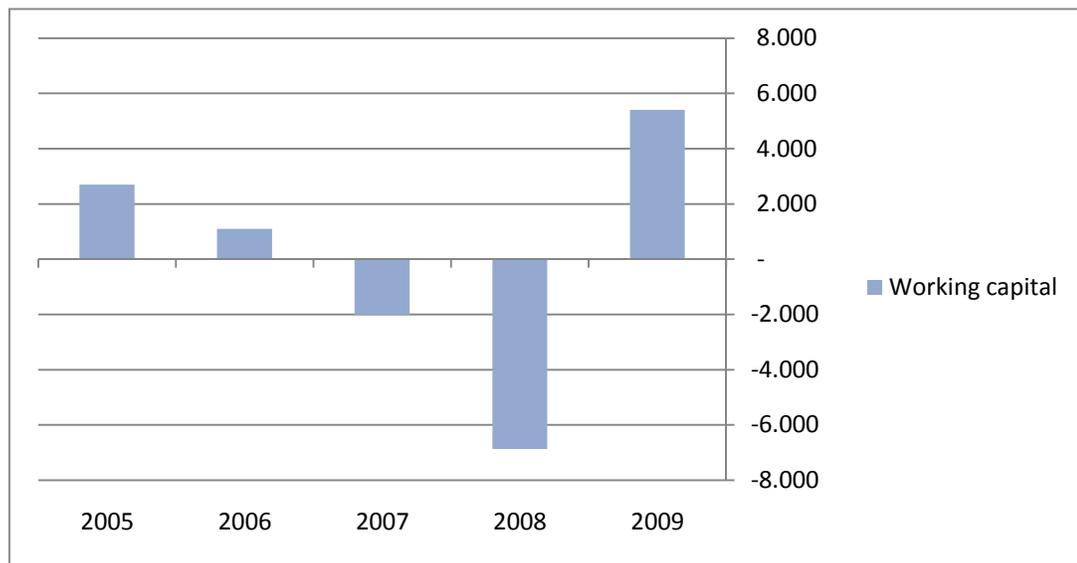


Figura 11. Análisis de capital circulante de Rio Tinto.

Esto también puede ser observado en la liquidez corriente (Figura 12), donde se registró un patrón negativo entre 2005 y 2008. En 2006 y 2007 la Compañía invirtió fuertemente en proyectos de desarrollo orientados al futuro crecimiento de la compañía. Esta decisión afectó su liquidez y puso mayor estrés sobre sus finanzas durante la crisis de los commodities. No obstante, el Grupo fue capaz de revertir esta tendencia a

valores normales (superiores a 1) en el 2009, gracias a las inyecciones de capital obtenidas por las ventas de sus activos de su programa global de reestructuración.

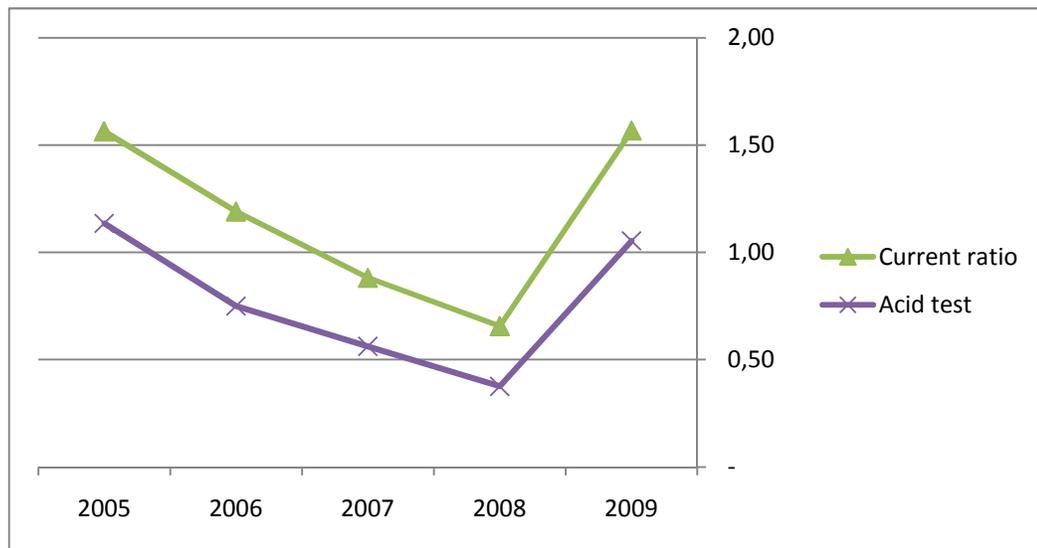


Figura 12. Indicadores de liquidez de Rio Tinto

La misma figura muestra también el comportamiento de la prueba ácida durante el período de análisis. Se puede observar un patrón de comportamiento similar al indicador anterior. Esto refleja que los inventarios de la compañía no tuvo una mayor dependencia de su inventario durante el período considerado, a excepción del año 2009 en donde ambos indicadores presentan una mayor diferencia. Lo anterior fue causado principalmente por la reducción de sus compromisos de corto plazo y las mayores ventas registradas en ese año. Este último hecho queda registrado por el descenso de los niveles de inventarios 2009 en un 13%, cuya venta permitió al Grupo aumentar sus activos más líquidos.

En consideración a los argumentos arriba presentados, es posible afirmar que Rio Tinto tiene actualmente un buen nivel de liquidez financiera luego de un período particularmente difícil. Su actual portafolio de proyectos altamente rentables y costos operativos bajos configuran una opción financieramente saludable que permite tomar ventaja de la recuperación substancial del precio de los commodities observada desde el año 2009 hasta la fecha.

2.3.4. Conclusiones

A partir del análisis arriba descrito es posible concluir que Rio Tinto es una compañía que goza de una buena posición financiera con buenos indicadores en términos de rentabilidad, riesgo financiero y liquidez. Aún cuando la Compañía ha experimentado situaciones desfavorables en los años 2007 y 2008, el Grupo ha sido capaz de revertir esta situación de crisis con una estructura y un portafolio renovados, demostrando que las decisiones tomadas durante estos años fueron las correctas.

La rentabilidad de la compañía ha sido alta en consideración al desempeño de los otros líderes de la industria minera. Además, el Grupo ha registrado una tendencia positiva en términos de EBITDA a lo largo de todo el período de análisis. También cuenta con un nivel de riesgo moderado el cual es también compartido por sus competidores en la industria. En términos de liquidez, la compañía experimentó duros tiempos los años 2007 y 2008, que pudieron ser revertidos sólo a través de una profunda reestructuración, una política financiera rigurosa, y un agresivo plan global de venta de activos. Estos fueron los factores claves por los cuales la Compañía pudo alcanzar resultados financieros positivos en el 2009.

En términos generales, los indicadores de Rio Tinto están acordes con los de la industria minera y son reflejo la volatilidad intrínseca de la misma. Aún cuando su actual posición es promisoría, es importante que las condiciones favorables del entorno duren un lapso suficiente para permitir la recuperación económica del Grupo. Sin embargo, las proyecciones actuales del mercado indican que éste es el escenario futuro más probable para los próximos años. Debido a la madurez de la industria minera, la posición privilegiada de Rio Tinto es altamente relevante y ofrece garantías para sus resultados de largo plazo, lo que vuelve al Grupo una atractiva alternativa de inversión.

3. Fundamentos para la Globalización

3.1. Oferta y demanda global de cobre

Actualmente, el mercado global de commodities metálicos está caracterizado por una intensa actividad causada por la creciente demanda de China, lo que ha incrementado los precios de los metales luego de la baja en el mercado observada en 2008 y 2009²⁸ a consecuencia de la última Crisis Financiera Global (GFC) (Figura 13). Esto ha sido producto del crecimiento del GDP Chino que alcanzó el 10% en 2010 desde casi un 6% el año anterior²⁹, y la estabilización de las principales economías luego de programas de estímulos monetarios y fiscales que han permitido proyectar un crecimiento del GDP global de 3.4% para el 2011³⁰.

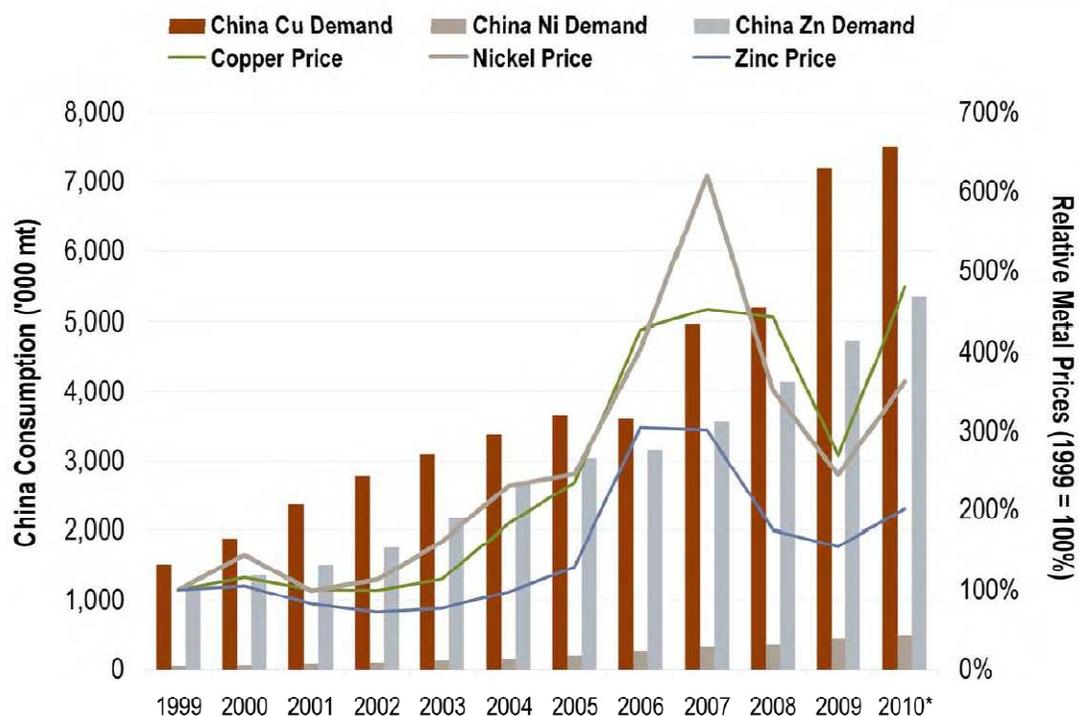


Figura 13. Incidencia de China en la demanda, crecimiento y precios de los metales bases³¹.

²⁸ MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

²⁹ www.china.org.cn [Consulta: 26/03/2011]

³⁰ Wood Mackenzie 2010: Q1 *Macroeconomic Update: 2011 - The Year of Reckoning*. Publicación Especial.

³¹ Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

Además, las proyecciones futuras indican que los mercados emergentes tendrán una participación más activa en la demanda global por commodities producto de su crecimiento económico. De hecho, la participación de las economías en vías de desarrollo en el GDP mundial en términos de poder de compra se espera que supere a la de las economías desarrolladas al 2014³². Todo este contexto ha provocado la reactivación de la industria minera y estimulado la demanda global por los metales.

Tal es el caso para los metales bases y particularmente el cobre, cuya demanda global ha registrado un incremento estable a pesar del impacto de la GFC. De hecho, el consumo mundial de cobre refinado creció alrededor de un 7% a 19.4Mt, un incremento que alteró el constante nivel de demanda, alrededor de 18.1MT, observado desde el 2007³³ (Figura 14). Esto se debió principalmente a la recuperación del nivel de consumo de la Unión Europea, Japón y Estados Unidos.

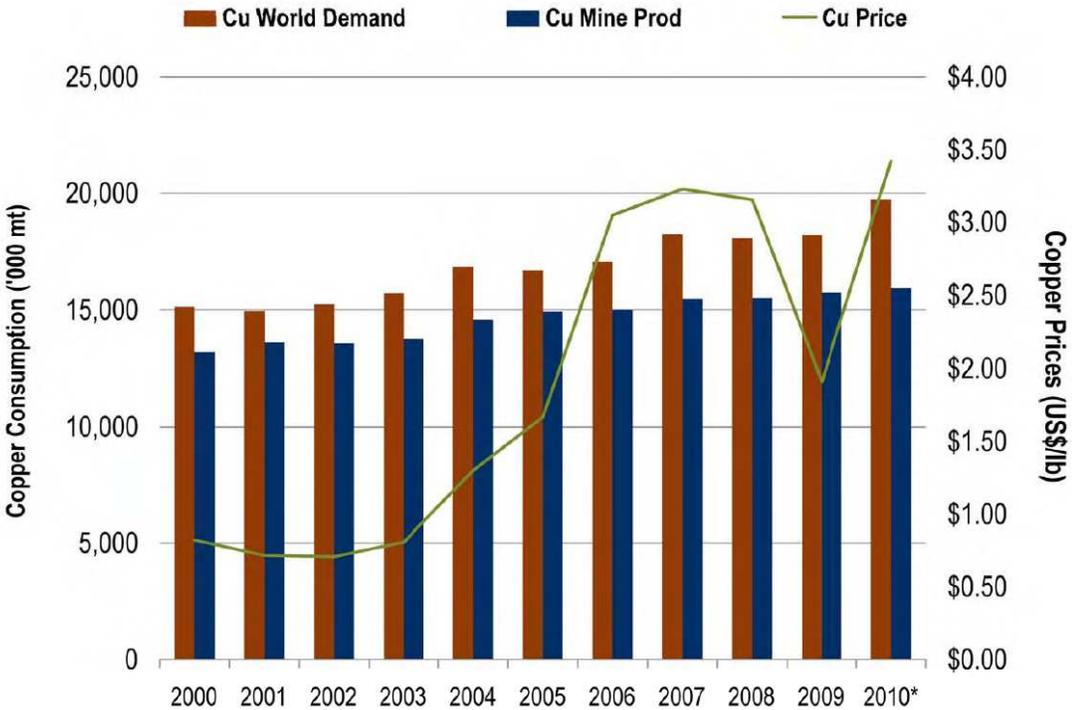


Figura 14. Demanda, oferta y precios globales del Cobre.³⁴

³² International Monetary Fund 2009. World Economic Outlook.

³³ ICSG press release, Marzo de 2011.

³⁴ Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

Por otro lado, la oferta mundial de commodities se ha mantenido estable durante la GFC, mostrando una sostenida tendencia alcista para la mayoría de los metales desde antes del 2007³⁵. Aún cuando las compañías mineras han sido capaces de responder a esta demanda a través de incrementos de producción, ellas están enfrentando problemas de abastecimiento que causarán futuros déficit de suministro en el corto y mediano plazo. Así, el acelerado consumo de recursos, los largos tiempos de desarrollo, y la disminución de las leyes de los yacimientos tendrán un fuerte impacto en la producción global de metales. Además, las mineras han tenido que lidiar con problemas tales como la nacionalización y/o imposición de nuevos impuestos y royalties llevados a cabo por algunos gobiernos, y la creciente dificultad para obtener los permisos de operación para las nuevas minas³⁶. Todo lo anterior ha causado que las mineras busquen oportunidades para asegurar su suministro, intentando crecer a través de adquisiciones y/o expandiéndose en países más hostiles en términos geográficos y políticos.

En relación a los metales bases, tanto el cobre, el níquel y el zinc han registrado una producción anual creciente en los últimos años. En particular, el cobre ha sido el metal con el patrón más estable, mostrando una tendencia alcista desde el 2002³⁷. Sin embargo, la producción de mina mundial ha mostrado discretos incrementos en los últimos tres años, registrando en 2010 un modesto aumento de 1% a 16.1Mt³⁸, lo que es consecuencia directa de recortes post-GFC, fallas operacionales, conflictos laborales, y agotamiento de las leyes en las minas. Todo lo anterior ha provocado que la tasa de utilización de la capacidad instalada de procesamiento en las minas haya caído cerca de un 81% en 2010, siendo el nivel más bajo registrado en los últimos 20 años³⁹. En el caso de los principales productores de cobre, sólo Chile pudo mantener su producción mientras que Perú, Estados Unidos, Australia e Indonesia disminuyeron un 5% en relación a 2009⁴⁰.

³⁵ MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

³⁶ Deloitte 2011. *Tracking the trends 2011: The top 10 issues mining companies will face in the coming year*. Publicación Especial

³⁷ MEG 2010. *The outlook for copper*. Reporte Estratégico

³⁸ ICSG press release, Marzo de 2011.

³⁹ Wood Mackenzie 2010: *Copper Supply Growth - too little too late... perception or reality?*

⁴⁰ ICSG press release, Marzo de 2011.

Estas dos tendencias del mercado han generado la actual figura deficitaria ya que los leves incrementos de la producción global de cobre han sido fácilmente absorbidos por la demanda china, la cual se incrementará en un 29.4% desde sus actuales niveles (4.49Mt en 2010) a los proyectados para 2012 (5.36Mt en 2012)⁴¹. La falta global de cobre ha sido más consistente en 2010 que en años anteriores, con un déficit de cobre refinado de casi 305Kt métricas a causa de una mayor utilización del cobre (1.3MT más que en 2009) y un crecimiento menor que el esperado en la oferta de este metal (770Kt en 2010). Dicho escenario se repetirá este año, con un déficit de producción no menor que 400K-500Kt métricas, el cual podría extenderse al 2013⁴². En ese último año, la producción de cobre podría exceder la demanda del mercado, pero aún ese superávit sería consumido por la demanda ya invertida. No obstante, los precios del cobre bajarían en tal fecha producto de eventuales fluctuaciones de acuerdo a las proyecciones de mercado.

En el corto plazo (2010-2015), se espera que el consumo global de cobre disminuya levemente en los países occidentales y que aumente en China, manteniendo la tendencia alcista actual. En consecuencia, la dinámica futura del mercado estará determinada principalmente por el desempeño de la oferta. En este contexto, 66 nuevos proyectos mineros cupríferos entrarían en producción en los próximos 5 años⁴³. De este número, 13 proyectos con una capacidad de producción de al menos 60,000Mt/año sumarán 1,700Bt/año a la capacidad actual, siendo Latinoamérica el principal proveedor con más de 1,400Bt/año en 10 proyectos, seguida por África con 250Bt/año e Indonesia con 60Bt/año⁴⁴. A pesar de estos nuevos proyectos, la oferta de corto plazo se ve amenazada por la falta de nuevos yacimientos. De hecho, el portafolio global de recursos muestra un claro déficit de proyectos avanzados (Figura 15), lo que indica que el actual nivel de reservas no podrá suplir la demanda futura proyectada, a no ser que las mineras adopten agresivas estrategias para incrementar sus niveles de producción y recursos.

⁴¹ Wood Mackenzie 2010: *Copper Supply Growth - too little too late...perception or reality?*

⁴² ICSG press release, Marzo de 2011.

⁴³ Infomine 2011. *Roundup 2011: Exploration & Commodities Notes*. Publicación Periódica.

⁴⁴ MEG 2010. *The outlook for copper*. Reporte Estratégico.

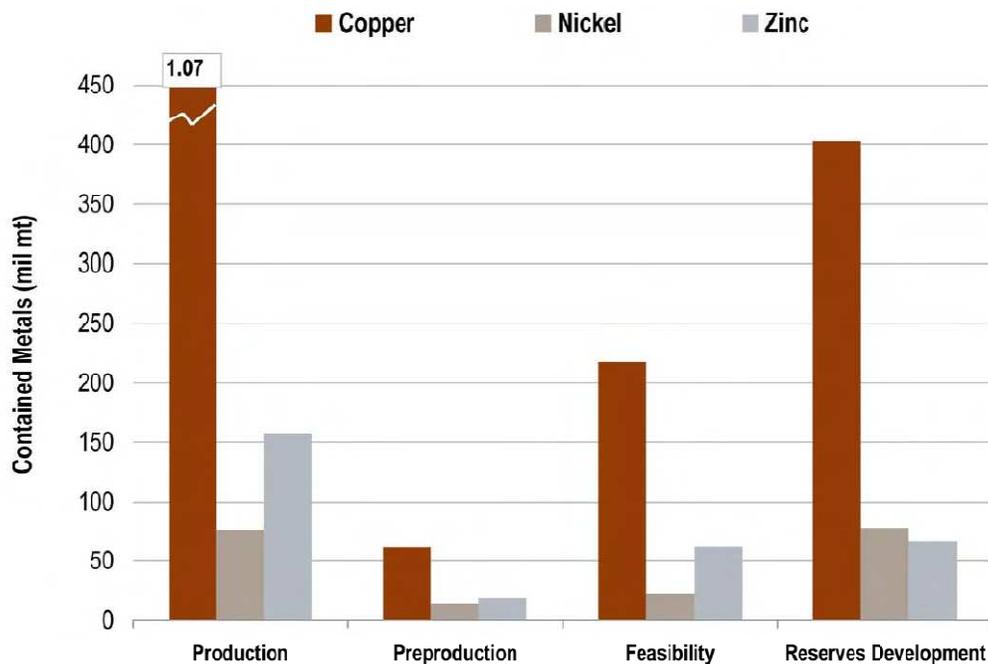


Figura 15. Recursos de Cobre, Níquel y Zinc por etapa de desarrollo⁴⁵.

3.2. Tendencias globales de inversión en minería

Aún cuando la mayoría de las compañías mineras fueron víctimas de las restricciones de financiamiento durante la última GFC, muchas de ellas pudieron estabilizar sus balances financieros y prevenir crisis de financiamiento a través del congelamiento de los nuevos proyectos de inversión, la reducción de la producción, cierre y/o venta de activos, y otras medidas corporativas de reajuste. Sin embargo, los tiempos de crisis ya pasaron y las mineras disfrutan hoy de un favorable ciclo alcista en la industria.

En respuesta a los altos precios de los metales y a mercados más estables, las principales mineras incrementaron sus inversiones en cobre en 2010⁴⁶, registrando una fuerte alza en enero de 2011 (Figura 16). Pese a que el acceso a capital es aún un problema para muchas compañías, incluso para las más grandes, el financiamiento de los proyectos está siendo provisto por naciones hambrientas de recursos como China,

⁴⁵ Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

⁴⁶ MEG 2011. *World exploration trends*. Publicación Periódica.

Corea y Japón, que otorgan fondos a cambios de derechos sobre la producción⁴⁷. Esto luego que los tradicionales financistas abandonaron la industria minera o impusieron términos comercialmente inviables. Como consecuencia, compradores asiáticos y fondos de riqueza soberanos pudieron entrar al mercado para suplir este déficit financiero y, de paso, garantizar acceso a los suministros de su interés.

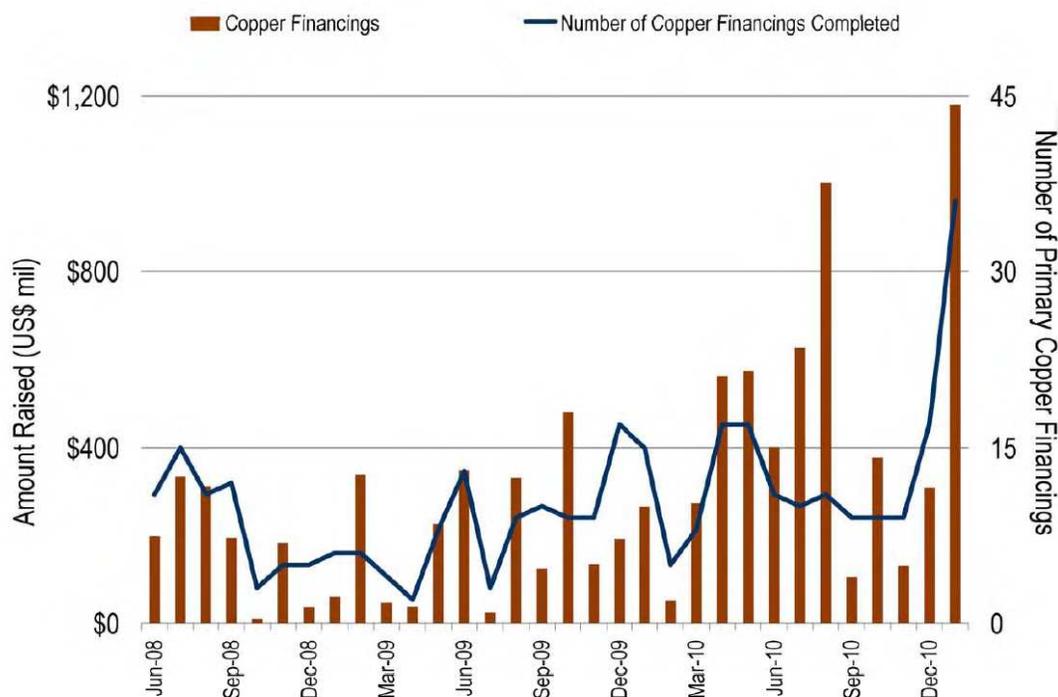


Figura 16. Financiamientos significativos en Cobre en el mundo⁴⁸.

En este contexto, países con particulares intereses en commodities necesarios para sus proyectos de infraestructura (cobre, carbón, mena de hierro y aluminio) están tomando participación activa en la industria. Por ejemplo, China está invirtiendo fuertemente en minas localizadas en Canadá. Sudamérica, Australia, Europa central y África⁴⁹. Mientras, Japón y Corea están también invirtiendo en el extranjero en recursos naturales a través de sus compañías nacionales Jorgmec y Kores, respectivamente⁵⁰.

⁴⁷ Deloitte 2011. *Tracking the trends 2011: The top 10 issues mining companies will face in the coming year*. Publicación Especial.

⁴⁸ Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

⁴⁹ Deloitte 2011. *Tracking the trends 2011: The top 10 issues mining companies will face in the coming year*. Publicación Especial.

⁵⁰ Cesco 2011. International Exploration Forum.

En términos de actividad de la exploración, la mayoría de las compañías mineras incrementaron sus presupuestos de exploración no-ferrosa en el último año, invirtiendo 45% más en la exploración mundial de metales en comparación al 2009⁵¹. Esta fluctuación tiene relación directa con el comportamiento observado del índice anual del precio de los metales, mostrando ambos tendencias similares (Figura 17).

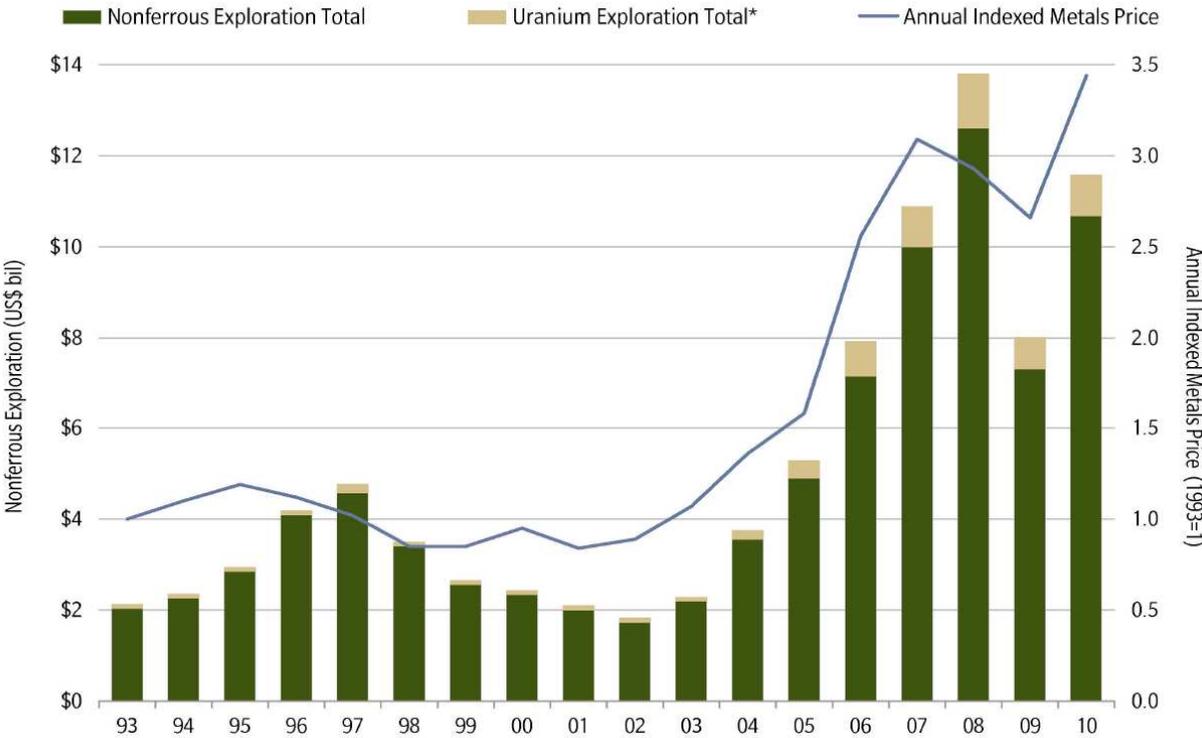


Figura 17. Presupuestos de Exploración mundiales y el índice de precios de los metales.⁵²

Además, los gastos en exploración crecieron en todas las regiones del mundo el 2010, y la mayor participación de estas colocaciones (27%) correspondió a Latinoamérica, región que ha sido el destino de exploración más popular desde 1994. En esta región, México, Perú, Chile, Brasil y Argentina concentraron el 83% del total regional de gastos planeados para el 2010. Además, Canadá, Estados Unidos y la región del Pacífico/SE Asiático también registraron tendencias al alza en el contexto de estas colocaciones a nivel mundial, reflejando su actual nivel de atractivo como destino de inversión. Sin embargo, sólo Latinoamérica y la región del Pacífico/SE Asiático han mantenido esta

⁵¹ MEG 2011. *World exploration trends*. Publicación Periódica.

⁵² Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

tendencia positiva en los últimos 4 años, lo que refleja la robustez de estos mercados a lo largo de los ciclos económicos.

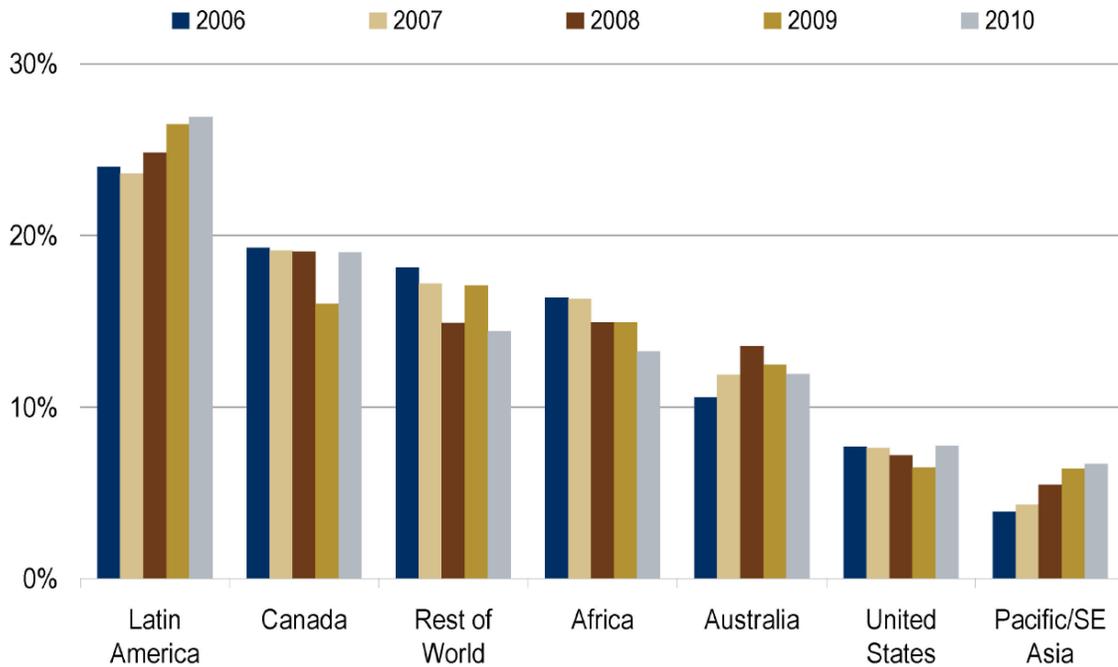


Figura 18. Gastos en Exploración mundiales por región.⁵³

A la escala de proyectos, ocho de los principales nueve proyectos en construcción requieren costos de capital iniciales que varían entre US\$1,500 y US\$4,600⁵⁴. Producto de esto, para desarrollar la cartera global de proyectos en cobre es necesario contar con un gran soporte financiero y vasta experiencia en minera, lo cual es sólo posible para las empresas mineras tipo Major. Sin embargo, 21 de los 50 mayores proyectos desarrolladores de reservas están en manos de compañías tipo Junior⁵⁵. En consecuencia, esta situación genera mucho más espacio para que compañías gubernamentales tomen el control y/o aumenten su participación en estos proyectos para así tener mayor participación en la producción global de cobre en el futuro. Sin embargo, esta oportunidad también está abierta para compañías tipo Major que estén dispuestas a invertir significativamente en estos proyectos.

⁵³ Modificado de MEG 2011. *Base Metals & the Copper Pipeline*. Publicación especial.

⁵⁴ MEG 2010. *The outlook for copper*. Reporte Estratégico.

⁵⁵ MEG services. *MineSearch*.

3.3. Potencial minero de los mercados latinoamericanos

Pese a que la percepción común es que la región es financieramente inestable, Latinoamérica ha sido capaz de salir de la reciente crisis global en una condición mucho mejor que muchos de los países desarrollados. De hecho, esta región registro un fuerte repunte desde el 2008/09 alcanzando un crecimiento económico de 6.1% en el 2010⁵⁶.

Latinoamérica ha demostrado un crecimiento sostenido de su producción cuprífera en la última mitad de siglo, de 750Kt en 1960 a sobre 7Mt en 2010⁵⁷, siendo el principal productor mundial por lejos. Esta región será también el principal proveedor en el futuro ya que concentra gran parte de la producción cuprífera de los principales proyectos mineros en desarrollo. De hecho, 10 de las 14 nuevas minas programadas para el período 2010-2013 están localizadas en Sudamérica, con cinco pertenecientes a Chile y cinco a Perú, que a nivel mundial concentran el 45% (784Mt/año) y el 37% (648Mt/año) de la capacidad de producción añadida, respectivamente⁵⁸.

La posición de liderazgo de Latinoamérica como productor de cobre también está reflejada en términos de asignaciones de fondos para la exploración. De los diez países líderes a nivel mundial en inversiones en exploración, cinco pertenecen a Latinoamérica concentrando el 22% de las colocaciones globales (Figura 19). Estos países de mayor a menor participación de estos fondos son México (6%), Chile (5%), Perú, Brasil (3%) y Argentina (3%)⁵⁹. No obstante, este ranking no guarda relación con los actuales niveles de producción de estos países. De hecho, si se considera la producción de cobre mina, Chile es por lejos el líder ya que provee por sí solo un tercio de la producción mundial. El sublíder es Perú, pero sus niveles de producción son alrededor de un cuarto de los de Chile. Los otros países presentan contribuciones mucho más bajas y ocupan las posiciones n° 14 (México), 15° (Brasil) y 17° (Argentina) en el ranking de producción cuprífera mundial⁶⁰.

⁵⁶ www.bloomberg.com [Consulta: 04/04/2011].

⁵⁷ ICSG 2010. *The World Copper Factbook. 2010*. Publicación especial.

⁵⁸ MEG 2010. *The outlook for copper*. Reporte Estratégico.

⁵⁹ MEG 2011. *World exploration trends*. Publicación Periódica.

⁶⁰ www.infomine.com/commodities/copper.asp. [Consulta: 06/04/2011].



Figura 19. Principales presupuestos de Exploración por país en 2010.⁶¹

3.4. Situación de Rio Tinto en el mercado internacional

Rio Tinto ha sido capaz de capturar efectivamente el repunte del mercado minero mundial en el 2010, lo que se refleja en los auspiciosos resultados financieros reportados en ese año que incluyeron cifras récord de EBITDA, US\$26.0B, y de ganancias subyacentes, US\$14.0B; a las que se suman las ganancias netas que alcanzaron los US\$14.3B. Estos resultados posicionan a la Compañía como una de las de mejor desempeño en el último año, alcanzando una sólida tercera posición después de BHP Billiton y Vale, que es sustentada por las figuras de capitalización de mercado, ganancias totales y EBITDA⁶².

En el mercado global, Rio Tinto ocupa la quinta posición como productor de cobre totalizando 678Kt de producción en 2010. Los cuatro otros líderes fueron Codelco (1,760Kt), Freeport (1,712Kt), BHP Billiton (1,075Kt) y Xstrata (913.5Kt)⁶³.

En síntesis, Rio Tinto tiene hoy una posición de liderazgo en la industria minera. Sin embargo, está lejos de los líderes mundiales en la producción de cobre y requiere incrementar su participación en este mercado para así ser más competitiva en este mercado cada vez más importante y estratégico.

⁶¹ Modificado de MEG 2011. *World exploration trends*. Publicación Periódica.

⁶² CESCO 2011. International Exploration Forum.

⁶³ Cifras obtenidas de los reportes anuales o comunicados de prensa de cada compañía.

4. Selección del Mercado Internacional

4.1. Requerimientos y objetivos de Rio Tinto

Rio Tinto ha establecido el tipo de depósitos en cuales está interesado. En general, los depósitos minerales que pueden ser parte de la cartera de la compañía tienen que ser de gran escala, larga vida y competitivos en costos, de acuerdo a lo explicitado en la estrategia corporativa de la compañía. En particular, los depósitos de cobre que pueden cumplir estos requerimientos pueden variar en relación a sus dimensiones, concentraciones minerales, y procesos extractivos y metalúrgicos. En consecuencia, Rio Tinto ha decidido operar aquellos depósitos cuyas características hacen que su operación sea altamente rentable, los cuales han sido calificados como yacimientos categoría 1 (Tier 1) o de clase mundial.

Como regla general, la Compañía define un yacimiento de cobre categoría 1 a aquellos depósitos que contienen más de dos millones de toneladas de cobre fino. Bajo esta premisa, es posible establecer los requerimientos mínimos de tonelaje y ley de cobre (%Cu) de acuerdo a la siguiente ecuación:

Tonelaje del yacimiento x Ley promedio de Cobre > 2M toneladas de Cu fino (i)

Esta relación, no obstante, no es suficiente por sí misma para definir un depósito mineral de clase mundial. De hecho, existen una serie de otros aspectos técnicos que pueden afectar el resultado final de un proyecto minero. Luego, la condición arriba mencionada es sólo un requerimiento mínimo que debe cumplir una potencial oportunidad de negocio de cobre para Rio Tinto.

En este contexto, los denominados Depósitos tipo Pórfido Cuprífero (DPC) son yacimientos que pueden cumplir ampliamente con los parámetros de selección requeridos por la compañía dadas sus características físicas y mineralógicas. Como yacimientos, los DCP son la fuente de cobre más importante del mundo⁶⁴. De hecho, la

⁶⁴ Seedorf y otros (2005) [36].

producción de este tipo de depósitos provee casi tres cuartos del cobre en el mundo, junto con la mitad del molibdeno y probablemente un quinto del oro producido en la misma categoría⁶⁵. Además, los DPC contienen las mayores reservas de este mineral a nivel global, e incluyen los depósitos minerales de cobre de mayor tamaño existente a la fecha. En consecuencia, los DPC son los depósitos minerales claves para la producción de cobre y, consecuentemente, ellos son los yacimientos objetivos (targets) recomendados para la Compañía.

Los DPC son definidos como largos volúmenes (10-100 Km³) de rocas alteradas hidrotermalmente y centradas en stocks porfídicos que hospedan altas concentraciones minerales ricas en cobre \pm oro \pm molibdeno. Están emplazados en cinturones magmáticos en todo el mundo, con una marcada tendencia a ocurrir en franjas lineares que varían en longitud entre decenas a miles de kilómetros, como es el caso de la extensa franja de pórfidos presente en la Cordillera de los Andes en el margen occidental de Sudamérica. Además, los grandes sistemas de DPC suelen ocurrir en clústeres o alineamientos en escala distrital (5-30 Km de extensión) en respuesta a factores cogenéticos tales como la geometría de las fuentes ígneas parentales, controles estructurales regionales y/o emplazamientos contemporáneos. Estos antecedentes ayudan a definir regiones prospectivas en las cuales es posible enfocar la inversión minera en exploración y desarrollo de proyectos.

En consideración de estos antecedentes, es posible definir qué países reúnen las características geológicas para albergar este tipo de yacimientos y, en consecuencia, ser de interés para Rio Tinto. En este contexto, uno de los más importantes e históricos metalotectos⁶⁶ cupríferos de escala mundial corresponde a la Región Andina de Sudamérica, la cual produjo en 2009 el 42% del cobre a nivel mundial y alberga el 41% de las reservas mundiales de cobre⁶⁷. En esta región, Rio Tinto tiene presencia sólo a través de su participación como dueño del 30% del yacimiento de Escondida (Región de Antofagasta, Chile), quien contribuyó en ese año con el 14% de esa producción (6%

⁶⁵ Sillitoe (2010) [39].

⁶⁶ Lugar geométrico que alberga cierto tipo de recursos minerales.

⁶⁷ Sillitoe (2010) [39].

producción mundial en 2009⁶⁸). Aún cuando este valor por sí solo es significativo, es estratégicamente conveniente para la Compañía incrementar su participación de mercado en la región a través de la operación de un nuevo proyecto minero. Así, Rio Tinto ganaría presencia en la región productora de cobre más importante del mundo y diversificaría su riesgo para este commodity a través de la mayor distribución geográfica de su cartera. Esto la beneficiaría además en el futuro dadas las proyecciones de crecimiento de la región y sus actuales reservas cupríferas.

A escala regional, sólo cuatro países albergan la mayoría del potencial minero relacionado al metalotecto andino, los cuales de norte a sur son: Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Todos estos países tienen el potencial geológico para descubrir y desarrollar depósitos de cobre de categoría 1. Sin, embargo, existe una asimetría respecto a las condiciones y garantías que cada uno de estos países ofrece para el desarrollo de proyectos mineros. Luego de un proceso interno de priorización, Rio Tinto ha recomendado, a través de su personal pertinente, considerar sólo tres países para la presente investigación: Chile, Ecuador y Perú. Es importante recalcar que esta selección no responde a ninguna directriz corporativa ni refleja la estrategia futura de inversión del Grupo en el mediano/largo plazo. Dicha selección sólo intenta proveer un contexto adecuado para el ejercicio del presente estudio y esta recomendación ha sido aceptada por el autor ya que ofrece la oportunidad única de comparar mercados con distintos niveles de desarrollo a nivel país y de la industria minera, lo cual sirve para demostrar la robustez del modelo de análisis propuesto.

4.2. Selección de criterios para la elección de mercados

Para realizar esta selección de criterios, se ha usado como base un modelo de análisis propuesto por Cochilco para determinar los condicionantes de la inversión minera en materia internacional⁶⁹. Dicho modelo resuelve el problema de determinar el atractivo de cada país para la inversión en minería de acuerdo a dos factores globales: la percepción del Clima de Inversión (CL) y la percepción del Potencial Geológico (PG). De este modo, ambos factores se pueden evaluar de forma independiente (de 1 a 10)

⁶⁸ Cochilco 2009. Anuario Estadísticas del cobre y otros Minerales 1990-2009.

⁶⁹ Jara (2010) [25].

para finalmente ponderarlos de forma equivalente y llegar a un valor que permita la comparación entre distintos países con distintos grados de desarrollo minero. Sin embargo, el potencial efectivo de un país para atraer inversión minera no queda determinado por la suma independiente de los factores, sino por la interrelación de los mismos. En consecuencia, el valor ponderado final utilizado para calificar los distintos países en estudio incluirá la corrección de los factores que son influenciados por otros.

Por otro lado, la determinación de los factores globales de cada país se realizará mediante el análisis comparativo de cada uno de sus componentes. En este contexto se ha modificado el modelo original mediante la inclusión de factores claves para Rio Tinto a nivel corporativo como son la disponibilidad de recursos productivos. A continuación, se describirán estos parámetros de acuerdo al factor global al que están asociados, analizando para cada uno la situación actual de cada país.

4.3. Criterios relacionados con el Clima de Inversión

Estos criterios guardan relación con aquellos elementos que condicionan el desarrollo de proyectos que requieren inversiones de gran envergadura y que afectan principalmente a la industria minera. Cabe destacar que muchos de estos criterios son de carácter macro y que son transversales a muchas industrias en los países donde operan.

4.3.1. Estabilidad política

Este parámetro está relacionado con el establecimiento efectivo de sistemas de gobierno democráticos, la fortaleza de las instituciones del estado y las garantías gubernamentales de los derechos legalmente otorgados.

En Sudamérica, los países en estudio presentan distintas situaciones en referencia a este criterio. El mejor perfil país lo presenta Chile ya que ha demostrado estabilidad democrática en su reciente transición de gobierno desde el bloque izquierdista, que gobernó el país por dos décadas desde el retorno a la democracia, al bloque

conservador liderado por su actual Presidente Sebastián Piñera⁷⁰. Por otro lado, este país presenta una legislación minera avalada por el intenso desarrollo de esta industria en el país, lo cual ha probado su robustez como sistema. Por último, se destaca la existencia de garantías constitucionales sobre las asignaciones de derechos mineros⁷¹, lo que protege a las compañías del rubro frente a intentos arbitrarios de expropiación de sus propiedades mineras.

Perú presenta el segundo mejor perfil país gracias sorprendente desempeño en materia política y económica del gobierno de Alan García. Su gobierno, democráticamente elegido, ha logrado atraer inversiones mineras significativas. De hecho, se espera que cerca de US\$35B sean invertidos en proyectos mineros en los próximos 10 años⁷². Por otro lado, el país ha demostrado un sostenido crecimiento económico durante la última década, 5,6% en promedio⁷³, el cual se ha basado principalmente en el desarrollo de la industria minera y en el mayor gasto fiscal⁷⁴. Este apalancamiento económico, unido a la incertidumbre del resultado de las elecciones presidenciales 2011, hace disminuir su calificación en este parámetro en comparación al país anterior. De hecho, el resultado de esta elección puede ser crucial para la continuidad de las políticas macroeconómicas del Perú, ya que uno de los dos candidatos en carrera, el izquierdista Ollanta Humala, ha presentado algunas propuestas contrarias a esta línea para el sector económico.

Finalmente, Ecuador presenta una realidad opuesta a la de los países anteriores, ya que este país ha presentado una tendencia histórica de inestabilidad política. De hecho, Ecuador ha tenido 20 Constituciones en su historia, y en la década entre 1997 y 2007 ha presentado una alta rotación de presidentes⁷⁵. Sin embargo, la elección del Presidente Rafael Correa en 2006 y su posterior reelección en 2009 ha marcado el retorno a la democracia de este país, período en el que se ha logrado la aprobación de una nueva constitución política en 2008 mediante referendo público. A pesar de que estos hechos recientes muestran una tendencia positiva para la política en el país,

⁷⁰ www.bloomberg.com [Consulta: 20/04/2011].

⁷¹ Código de Minería de Chile. <http://www.minmineria.gob.cl/574/w3-article-5761.html> [Consulta: 20/04/2011].

⁷² Bhere Dolbear 2011. Ranking of countries for mining investment. Where "Not to invest".

⁷³ Global Business Reports 2011. Peru Mining. Publicación Especial.

⁷⁴ IMF Country Report 2010. Peru: Staff Report for the 2010 Article IV Consultation.

⁷⁵ <http://www.estandardsforum.org/ecuador> [Consulta: 23/04/2011]

existen aún otros factores que afectan su estabilidad en el largo plazo. En este contexto, la nueva administración ha conseguido instaurar un modelo económico mixto en donde se incrementa el rol del estado en la economía, lo que conlleva un mayor gasto fiscal (40% of GDP⁷⁶). Además, el estado se ha enfocado en aumentar su injerencia en industrias estratégicas como energía y la banca, lo que necesariamente influiría en el desarrollo de proyectos de envergadura. En consecuencia, el mayor intervencionismo del gobierno genera brechas de respaldo para la industria minera, ya que existen menos contrapartes institucionales que puedan ofrecer protección a los intereses de privados en contra de los estatales.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	9	Ecuador	3	Perú	6
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.2. Acceso a propiedad minera

En general, se puede afirmar que los tres países presentan distintas normativas y procedimientos en la asignación de Derechos Mineros por parte del estado. Para poder realizar una comparación entre estos distintos sistemas de propiedad minera, la Tabla 1 resume algunas de sus principales características para cada país.

Tabla 1. Principales características de los sistemas de concesión de Derechos Mineros.

	Chile	Ecuador	Perú
Marco Regulatorio	Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones mineras ⁷⁷	Ley de Minería No 126 ⁷⁸	Ley General de Minería (D.S. 014-92-EM) ⁷⁹
Otorgamiento de Derechos Mineros	Procedimiento Judicial	Procedimiento Administrativo	Procedimiento Administrativo

⁷⁶ <http://www.standardsforum.org/ecuador> [Consulta: 23/04/2011]

⁷⁷ www.cochilco.cl [Consulta: 17/04/2011]

⁷⁸ www.mineriaecuador.com [Consulta: 17/04/2011]

⁷⁹ www.mim.org.pe/marco_legal/ley_general_de_mineria_y_canon [Consulta: 18/04/2011]

	Chile	Ecuador	Perú
Características de los Derechos Mineros	Diferencia entre concesiones de Exploración y Explotación	Concesión única indefinida	Concesión única indefinida
Mantención de los Derechos Mineros	Pago de patentes anuales	Pago de patentes anuales y restricción de exploración a 8 años.	Obligación de realizar trabajos Requerimientos mínimos de Inversión o producción
Pérdida de vigencia de los Derechos Mineros	20 Causales	1 Causal	3 Causales
Singularidad de los Derechos Mineros	Sistema permite superposición de concesiones	Sistema descarta obligaciones previas antes de otorgar la concesión.	Sistema descarta obligaciones previas antes de otorgar la concesión.

Estos antecedentes permiten discutir las ventajas y desventajas comparativas de cada sistema. En primer lugar, Chile se destaca por ofrecer garantías constitucionales a su proceso de concesión ya que éstos son asignados mediante sentencia judicial. En los otros países, este proceso depende de instituciones del estado, las cuales pueden o no estar sujetas a presiones políticas de los gobiernos de turno y, por consiguiente, son más factibles de observar revocaciones y/o modificaciones que afecten los derechos de propiedad.

En segundo lugar, el sistema chileno presenta una mayor complejidad al reconocer dos etapas en la prospección minera. Si bien esta particularidad no debiera constituir una diferencia significativa en relación con los otros sistemas, ofrece por un lado distintas instancias en las cuales un tercero podría acceder y conseguir el mejor derecho sobre propiedades en proceso de tramitación y, por otro lado, requiere un infraestructura más eficiente desde el punto de vista del proceso para así replicar los plazos de tramitación en otros países. Por consiguiente, el sistema chileno ofrece ventajas y desventajas en relación a este tema para las empresas mineras.

En tercer lugar, el sistema peruano es el único que considera un amparo mixto de las concesiones mineras, es decir, establece una obligación adicional sobre el concesionario, además del pago de la patentes, para mantener la vigencia de las

mismas. En base a la experiencia del caso chileno, esta característica se observa como una oportunidad de mejora al sistema ya que promueve la competitividad en el acceso a propiedad mediante la liberación propiedades, y desincentiva la constitución de propiedad minera para fines ajenos a la exploración y/o explotación de recursos minerales.

En cuarto lugar, existen claras diferencias entre el sistema chileno y los de los otros países en relación a la probabilidad de perder los derechos mineros durante su etapa de constitución. De hecho, en Chile existen al menos 20 situaciones dentro del proceso de tramitación en las cuales se puede perder el mejor derecho sobre la propiedad, lo cual se contrarresta con la situación de Perú y Ecuador en donde sólo existen tres y una de estas posibilidades⁸⁰, respectivamente. Esta situación presenta dos matices para la inversión extranjera. Por un lado, constituye una barrera de entrada para nuevo actores en el mercado ya que se requiere de recursos locales (personal calificado con experiencia en el rubro) para administrar la propiedad minera de forma efectiva, dada la mayor complejidad del proceso chileno. Por otro lado, esta dificultad administrativa puede constituir una ventaja competitiva para empresas mineras de gran escala ya que estas pueden establecer departamentos de propiedad minera que cuenten con mayores recursos para esta gestión, pudiendo así superar a otros competidores con menores recursos. Otra diferencia entre los sistemas que tiene impacto directo en el proceso de tramitación de derechos corresponde a la integración de las tecnologías disponibles, donde claramente Perú presenta una ventaja sobre los demás países. De hecho, su sistema aprovecha las ventajas de los sistemas de información geográfica (GIS) para crear una plataforma moderna y eficiente que promueve el dinamismo en su mercado de propiedad minera. Ecuador presenta un sistema que también integra los GIS pero está mucho menos desarrollado y testeado que el peruano. Además, este sistema está afectado negativamente por la falta de participación del estado en la fiscalización minera.

Por último, Perú y Ecuador presentan una mayor transparencia en la visualización de la situación de su propiedad minera, lo que no ocurre en Chile ya que su actual estructura,

⁸⁰ Información obtenida del departamento de propiedad minera de Rio Tinto.

que permite la superposición de concesiones, hace engorroso el proceso de determinar si éstos tienen o no el mejor derecho sobre la propiedad. Este hecho suma una dificultad adicional al proceso chileno. Si bien la configuración de este sistema fue fundamental para el desarrollo de la gran minería en Chile durante los últimos 25 años, su estructura procesal no ha variado significativamente desde entonces, lo que le ha hecho perder competitividad frente a sus pares sudamericanos⁸¹.

En síntesis, todos los países presentan ventajas y desventajas comparativas de sus sistemas. No obstante, los sistemas de Chile y Perú han probado ser efectivos en la asignación de Derechos Mineros y, por lo tanto, son calificados por sobre el sistema ecuatoriano. No obstante, estos dos países aún tienen oportunidades de mejora en sus respectivas estructuras.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	7	Ecuador	7	Perú	5
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.3. Régimen impositivo

Se entiende bajo este concepto el total de impuestos aplicable a un proyecto minero lo que incluye aranceles, impuestos legales y royalties⁸². Este parámetro es fundamental para evaluar el riesgo y la viabilidad de los proyectos mineros, siendo menos viables en la medida que se incrementa su carga impositiva. En Sudamérica, se ha observado una tendencia general de alzar los impuestos en la industria minera para así compartir los beneficios de los períodos alcistas en los precios de los commodities. En consecuencia, la evaluación de este parámetro se ve afectado por dos factores: la actual tasa efectiva de tributación que afecta a las inversiones mineras y la tendencia política a modificar estos niveles actuales.

⁸¹ Jara (2011) [26]

⁸² Bhere Dolbear 2011. Ranking of countries for mining investment. Where “Not to invest”.

En relación a la tasa efectiva de tributación, la situación de los países en estudio se presenta en la

Tabla 2.

Tabla 2 .Tasa efectiva de tributación en minería.

	Fuente	Chile	Ecuador	Perú
Tasa efectiva de tributación en minería	The World Bank ⁸³	36.6%	No disponible	46.5%
	Instituto Peruano de Economía ⁸⁴	38.3-40.6%	No disponible	42.6 - 64.5%

Se observa que la tributación en Chile es más competitiva en relación a la del Perú debido a su política de incentivo a la inversión extranjera implantada en los últimos 25 años. Sin embargo, Perú ha demostrado en su último gobierno políticas internacionales orientadas en esta línea, lo que explica en gran medida su reciente desempeño económico. Por otro lado, no ha sido posible encontrar estimaciones de este valor para Ecuador dado que está actualmente en un proceso de modificación. No obstante,

En 2010, el gobierno de Chile manifestó su disposición de incrementar la carga impositiva de la industria minera para recaudar fondos para el proceso de reconstrucción luego del terremoto de febrero de ese año. Así, esta alza se materializó en octubre de 2010 a través de un nuevo Royalty que fue aceptado por la totalidad de la gran minería privada del país. Esta modificación tributaria se suma al Royalty impuesto en junio 2005, marcando una tendencia alcista amparada por una voluntad política llana a realizar futuras modificaciones tributarias.

Ecuador es otro país que ha considerado el alza de impuestos como instrumento captador de recursos. Lo anterior luego de que el gobierno ecuatoriano haya retomado el control de la minería a través de su nueva ley minera aprobada en Enero de 2009. Bajo esta nueva legislación, el estado estableció estrictas reglas para las compañías

⁸³ Otto y otros (2006) [32].

⁸⁴ IPE (2011) [22].

mineras que estaban operando el país. Además de las fiscalizaciones medio-ambientales y las modificaciones al derecho de aguas, los nuevos proyectos mineros de gran-escala tuvieron que negociar sus contratos mineros con el estado. Dichos contratos incluyen el pago de royalties, variables entre 5 y 10%, opciones para requerir por adelantado el pago de los mismos, e impuestos sobre las ganancias progresivos⁸⁵. Este tipo de iniciativas ha generado inquietud en el sector minero, ya que existe la percepción de que no existen garantías de estabilidad tributaria para el mediano-largo plazo.

Si bien existe en Perú sectores políticos interesados en aumentar los impuestos a la actividad minera, la tendencia del último gobierno ha apuntado a la prudencia en esta materia. De hecho, la estrategia seguida por este país ha sido quitar de la agenda política las modificaciones al sistema tributario y potenciar la llegada de inversiones extranjeras⁸⁶. Este punto ha sido crucial para el desarrollo reciente de la industria minera en Perú y potenciar la competitividad de este país frente a sus pares vecinos. Sin embargo, las recientes elecciones presidenciales han puesto en duda la progresividad de esta tendencia tributaria estacionaria ya que los dos candidatos al balotaje, Keiko Fujimori y Ollanta Humala, han afirmado que evaluarán incrementar los royalties a la minería para pagar programas sociales⁸⁷.

En consecuencia, se puede afirmar que la estructura de impuestos chilena es más atractiva que la peruana. Sin embargo, las modificaciones recientes a su sistema tributario hacen que Chile afecta su ventaja comparativa con Perú, quien a su vez se ve afectado por la incertidumbre sobre su futuro gobierno. Se estima que la situación de tributaria de Ecuador es actualmente inferior a la de los otros países, ya que independientemente de su tasa efectiva, la reciente volatilidad de su estructura tributaria puede afectar profundamente las inversiones mineras orientadas al mediano-largo plazo.

⁸⁵ www.bnamericas.com/news/mining [Consulta: 19/04/2011]

⁸⁶ Hans Flury, Presidente de la Sociedad Minera de Perú, en Peru Mining 2011, Global Business Reports.

⁸⁷ www.bnamericas.com/news/mining [Consulta: 27/04/2011]

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	7	Ecuador	5	Perú	7
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.4. Infraestructura

La minería del cobre de gran escala es una actividad intensiva en demanda de recursos orientada al largo plazo. En consecuencia, resulta primordial para esta industria contar con una plataforma de productos y servicios que sustenten su operación, lo que necesariamente demanda un grado de infraestructura desarrollado en el país. En este estudio se entiende como la infraestructura de un país al conjunto de factores que determinan la disponibilidad y utilización del transporte, comunicación y energía en el desarrollo de una industria.

Bajo esta configuración, existen diversas formas de cómo estimar la infraestructura de un país. En este trabajo, se han considerado la estimación realizada por el World Bank en relación a este parámetro a nivel país, que se traduce en una calificación (ranking) entre 139 países evaluados.

Fuente	Chile	Ecuador	Perú
The World Bank⁸⁸	40 de 139	96 de 139	88 de 139

Estos resultados ponen en énfasis la mejor infraestructura existente en Chile que en sus pares, lo cual es consistente con el mayor grado de desarrollo económico de este país. Sin embargo, es destacable el caso de Perú que, pese a tener una infraestructura menos desarrollada, ha sido capaz de desarrollar una industria minera competitiva. Ecuador por su parte, también tiene espacio para mejorar y así potenciar el desarrollo de ésta y otras industrias.

⁸⁸ World Economic Forum 2011. The Global Competitiveness Report 2010–2011.

Para evaluar la pertinencia de los resultados anteriores al sector minero, se ha considerado la evaluación realizada por el Fraser Institute para este parámetro, cuyos resultados se basan en la percepción de las empresas mineras en relación a este parámetro (Tabla 3)

Tabla 3. Calidad de la Infraestructura por país.

	Opinión	Chile	Ecuador	Perú
Calidad de la Infraestructura⁸⁹	Promueve la inversión	28%	3%	6%
	No desincentiva la inversión	45%	19%	30%
	Desincentiva la inversión	27%	78%	64%

Estos resultados corroboran la tendencia anterior, destacándose Chile como el país que presenta una mejor infraestructura para la minería con un 28% de los encuestados motivados a invertir en base a este parámetro. En el caso de Perú y Ecuador, la industria percibe este parámetro como un factor negativo para la minería ya que lo consideran un freno para la inversión. No obstante, la infraestructura de Perú es percibida mucho mejor que la del Ecuador ya que uno de cada tres encuestados (36%) estaría dispuesto a invertir en ese país, en comparación a que sólo uno de cada cuatro (22%) lo haría en Ecuador.

En base a estos antecedentes, se han normalizado estas calificaciones y se estimado para cada país los siguientes valores para este parámetro:

Chile	7	Ecuador	3	Perú	4
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

⁸⁹ Fraser Institute 2011. *Survey of Mining Companies 2010/2011.*

4.3.5. Normativa medioambiental

En los últimos años la industria minera ha experimentado un mayor acercamiento hacia la preservación del medioambiente, lo que ha generado que tanto las empresas como los gobiernos han asumido un rol más proactivo en esta materia, instalando la modificación de las normativas medioambientales en la agenda política. Dichas modificaciones han afectado en mayor o menor medida el desarrollo de los proyectos mineros, ya sea desde el punto de vista operacional como financiero. En consecuencia, este parámetro puede ser percibido de distinta forma de acuerdo a cada empresa. En este estudio, se evaluará este parámetro desde la perspectiva de la estructura de la normativa medioambiental, entendiendo que aquellos países con una normativa bien establecida ofrecen más certezas al inversionista extranjero ya que disminuyen el riesgo de modificaciones normativas futuras. Además, empresas mineras con estándares internacionales ven en estos países la oportunidad de validar su gestión medioambiental, fortaleciendo así sus licencias para operar.

El caso de Chile constituye un buen ejemplo como la evolución de la industria minera promueve el desarrollo de marcos legales más consolidados en materia medioambiental. Gracias al amplio desarrollo de esta actividad en el país, el tema del impacto de la minería en el medioambiente fomentó la discusión de esta materia por parte de los gobiernos. En 1994, Chile estableció la ley de Bases Generales de Medio Ambiente (Ley 19.300), y en 1997 se instauró el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para proyectos de desarrollo, que aplica a la minería de gran escala. Lo anterior continuó con el desarrollo de la institucionalidad medioambiental, creándose en el año 2008 el Ministerio del Medio Ambiente y la Superintendencia del Medio Ambiente. Así, con la creación del Tribunal Medioambiental esperada para el 2012, se espera que el estado consolide su estructura ejecutiva, legislativa y judicial en materia medioambiental. Pese a que aún existen áreas no definidas que han generado trabas para algunas iniciativas mineras, la gran minería se ha incorporado a esta estructura sin grandes inconvenientes.

Ecuador presenta una historia similar en materia medioambiental⁹⁰. En 1994 estableció las Políticas Medioambientales Básicas, y en 1996 creó el Ministerio del Ambiente para coordinar las políticas, programas y proyectos medioambientales. Sólo en 1999 el estado promulgó la Ley de Gestión Medioambiental donde se establecieron las responsabilidades de la actividad minera que incluyen estudios de impacto ambiental y de factibilidad económica a los proyectos que pueden afectar ecosistemas protegidos. Finalmente, en 2009, se estableció el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras que reemplazó a su versión anterior promulgada en 1997. Pese a que esta estructura presenta un interesante grado de desarrollo, existe aún en parte de la opinión pública ecuatoriana la opinión de que esta normativa no protege efectivamente el patrimonio local y que está diseñada para el beneficio de los inversionistas extranjeros.

Perú, por su parte, también creó su Ministerio del Ambiente en 2008, institución encargada de la preservación medioambiental, el uso sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad⁹¹. Su marco legal está dado por la Ley General del Ambiente y la regulación ambiental, aprobada en octubre de 2005. El Ministerio del Ambiente cuenta con un Tribunal de Solución de Controversias ambientales, que es el encargado de resolver los conflictos en materia ambiental, y una Política Nacional del Ambiente publicada en Mayo de 2009. Aún cuando la creación de este ministerio es contemporánea a su contraparte chileno, este ministerio ha tenido una carga administrativa mayor ya que en materia medioambiental el país había presentado un retraso histórico. De hecho, la creación del ministerio respectivo fue descartada en los dos gobiernos anteriores (Fujimori y Toledo). En consecuencia, el sistema medioambiental del Perú se estima menos maduro que el ecuatoriano y, en menor medida, que el chileno.

Otro aspecto útil para la estimación de la situación de este parámetro en los tres países es analizar el funcionamiento de sus instituciones en términos de eficiencia y eficacia. Para este fin, se considerará la calificación realizada por el World Bank en relación a este parámetro.

⁹⁰ Flores (2001) [14].

⁹¹ www.news.bbc.co.uk [Consulta: 02/04/2011]

Fuente	Chile	Ecuador	Perú
The World Bank ⁹²	28 de 139	128 de 139	96 de 139

Este resultado señala que el funcionamiento de las instituciones en Chile opera de mejor forma que sus pares. Aún cuando este ranking considera un promedio de varias instituciones existentes en los países, se considera este factor como representativo de la realidad para el sector considerado ya que las instituciones medioambientales dependen todas de otras instituciones para hacer efectiva su gestión. Por tanto, se considerarán estos valores como ponderadores de la evaluación hecha previamente mediante indicadores cualitativos.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	6	Ecuador	5	Perú	4
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.6. Disponibilidad de personal calificado

Este parámetro condiciona en gran medida la proyección minera en el mediano/largo plazo ya que, en base a los modelos de producción actuales, los profesionales calificados siguen siendo un recurso no-reemplazable. Además, dada la evolución tecnológica que la minería del cobre ha experimentado en los últimos 20 años ha derivado en una mayor demanda de profesionales y técnicos de alto nivel que, a la fecha, sigue equilibrando el mercado hacia el área de déficit.

La industria de la gran minería, al tener una cadena de valor extensa y de gran influencia en los países donde opera, requiere de una masa crítica de trabajadores que sea diversa. Por tanto, se analizará la disponibilidad a nivel país de personal calificado. Para esto, se considerarán los datos publicados por el World Bank en relación a la eficiencia del mercado laboral en cada país.

⁹² World Economic Forum 2011. The Global Competitiveness Report 2010–2011.

Fuente	Chile	Ecuador	Perú
The World Bank ⁹³	44 de 139	133 de 139	56 de 139

Chile presenta un mejor perfil en esta calificación, aún cuando tiene debilidades en la poca flexibilidad de su sistema de contratación/desvinculación y en la poca participación de la mujer en el mercado laboral. Le sigue muy de cerca en la calificación Perú, que comparte con Chile la poca competitividad en el área de flexibilidad laboral. Por último, la situación de Ecuador es claramente desventajosa, ya que es superada por los otros dos países en todos los ámbitos de comparación relacionados a este parámetro.

Ahora, se chequeará este resultado con otros provenientes directamente del área minera. Así, se incluye en este trabajo los resultados presentados por el Fraser Institute en su encuesta global sobre minería que se describe a continuación (Tabla 4).

Tabla 4. Calidad de la mano de obra por país.

	Opinión	Chile	Ecuador	Perú
Disponibilidad de mano de obra y talentos en minería⁹⁴	Promueve la inversión	47%	10%	22%
	No desincentiva la inversión	41%	23%	62%
	Desincentiva la inversión	2%	67%	16%

Aquí, Ecuador destaca negativamente como el país con peor percepción de su fuerza laboral para la minería. Efectivamente, dos de cada tres encuestados no invertirían en el país a causa de este parámetro. Por otro lado, Chile y Perú presentan perfiles positivos en esta materia presentando ambos un alto porcentaje de inversión potencial, 98 y 84%, respectivamente. Lo anterior se explica por la cultura minera desarrollada por décadas en ambos países además del desarrollo actual que éstos presentan, situación que favorece la formación de profesionales especializados.

⁹³ World Economic Forum 2011. The Global Competitiveness Report 2010–2011.

⁹⁴ Fraser Institute 2011. *Survey of Mining Companies 2010/2011*.

No obstante lo anterior, cabe señalar que existen diferencias de desempeño en la minería según el tipo de extracción de las faenas y, más aún, según el país. En Chile, se realizó un estudio⁹⁵ aplicado a la minería del cobre, en donde se concluyó que la productividad por horas hombre (Q/HH) de Chile era inferior a la del Perú (51,7 v/s 53.87). Además, el mismo estudio llegó a la conclusión de que sólo la adopción de nuevas tecnologías y las mejoras en la gestión son herramientas efectivas para aumentar la producción. Este resultado refleja que este parámetro es variable de acuerdo al resultado y, en consecuencia, es recomendable realizar un estudio local del mercado laboral para determinar más rigurosamente la realidad de dicho mercado.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	7	Ecuador	4	Perú	6
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.7. Disponibilidad de recursos hídricos

El agua como recurso es una pieza fundamental para el desarrollo de las actividades productivas, entre las cuales se incluye los sectores de agua potable, agropecuario, minero, industrial y otros. A nivel global, el sector minero sólo es superado en demanda de recursos hídricos por la agricultura⁹⁶, por lo cual constituye uno de los principales consumidores de este recurso en los países donde opera. Luego, producto de la mayor actividad minera registrada en los últimos años, la minería ha tenido que competir más intensamente con otros sectores de los países donde opera, lo que ha generado una demanda creciente de agua nivel mundial.

Esta tendencia alcista se enmarca dentro de un mercado por este recurso que ha presentado una reciente mayor volatilidad, ligada a un escenario común de escasez. Lo ha anterior a promovido que los países hayan surgido como actores activos en estos mercados, en el marco de una intensa politización y resguardo de este recurso.

⁹⁵ Pérez & Jara (2009) [33].

⁹⁶ Kooroshy (2011) [27].

En este escenario, la industria minera reconoce que la garantía de abastecimiento de este recurso constituye un factor estratégico para su desarrollo. De hecho, el mayor consumo de agua ocurre en las faenas de producción, donde se usa principalmente como medio de transporte en los dos principales procesos metalúrgicos existentes, flotación y lixiviación. La Tabla 5 resume los consumos promedio de agua en la minería de Chile, lo cual se considera en este estudio como una razón promedio de consumo para la industria.

Tabla 5. Consumos promedio de agua en minería en Chile.

	Mineral tratado (tpd)	Consumo de agua (m3/día)	Consumo promedio (m3/ton)
Concentradora	838.266	826.699	0.99
Hidrometalurgia	830.224	235.288	0.28
Otros	-	173.369	0.10
Total	1.688.490	1.238.356	0.75

Además, el agua también se ocupa en los procesos de molienda, abatimiento de polvo, instalaciones sanitarias y agua potable, contribuyendo más aún a los consumos por tonelada producida. Por último, factores locales de las regiones productivas pueden afectar estos valores, por lo cual es necesario evaluar la situación de abastecimiento de manera específica para cada país. En este estudio se presentarán las condicionantes a nivel país que determinan la factibilidad de disponer del recurso hídrico, las cuales pueden guardar relación con la normativa de aguas vigente, la competencia interna con otras industrias y las situaciones particulares de cada región minera.

En Chile, el agua se reconoce como un bien nacional de uso público, aún cuando el Estado puede conceder a particulares el derecho de aprovechamiento de las mismas. No existen prioridades para su utilización entre los diversos usos posibles y, por consiguiente, los derechos pueden comercializarse como cualquier bien privado. Así, las industrias pueden garantizar su abastecimiento mediante la compra de estos derechos, los cuales son disputados por todos los sectores económicos del país. En términos de consumo relativo, la Dirección General de Aguas (DGA) estima que la minería consume el 4,5% del consumo total de agua en el país⁹⁷. No obstante, la

⁹⁷ Costabal (2008) [9].

concentración de la gran minería en el norte de Chile hace que este consumo esté sectorizado geográficamente, precisamente en la región con menor disponibilidad de aguas en el país, el Desierto de Atacama. Bajo las perspectivas de consumo actuales, no existen recursos hídricos que puedan sustentar las expansiones mineras proyectadas lo cual, unido a la falta de información sobre disponibilidad de recursos hídricos, ha provocado un alza significativa en los precios de derechos de aguas. De hecho, hoy se pagan hasta 200K dólares el litro/segundo en esta región⁹⁸. Todo lo anterior ha conducido a la industria en la búsqueda de mejores prácticas en el uso eficiente del agua y el desarrollo de soluciones técnicas en las áreas de desalinización de agua de mar y la utilización de directa agua de mar en los procesos metalúrgicos⁹⁹

En Ecuador, el agua es considerada un derecho humano básico y que no puede ser privatizado y/o confiscado, lo que posiciona al país como uno de los pocos en el mundo que reconoce este derecho en su constitución¹⁰⁰. No obstante, la recientemente dictada ley de recursos hídricos permite la asociación público-privada para la administración de estos recursos, lo cual puede influir sesgadamente en la asignación de derechos hídricos entre las distintas industrias y/o compañías. Además, pese a que la nueva ley minera establece claramente que las aguas usadas en minería deben ser reutilizadas y descontaminadas, no es clara en relación a las penas y multas aplicables a los posibles infractores. Por otro lado, no existe un estudio que refleje el porcentaje que representa el consumo de agua de la minería en el país. Sin embargo, se puede estimar que este valor es similar en comparación a los otros dos países. De acuerdo a estadísticas gubernamentales, el 55% de la totalidad del agua disponible como recurso es usada ilegalmente y el restante 65% es utilizado por los sectores productivos del país¹⁰¹. De esta última cifra, los sectores eléctricos, agropecuario y doméstico concentran el 95,5%¹⁰² del consumo, mientras que el resto es compartido por la actividad minera más otros sectores industriales. Por último, existe una gran heterogeneidad de la distribución espacial de los caudales en Ecuador, mientras que el aprovechamiento de las aguas

⁹⁸ Guajardo (2010) [18].

⁹⁹ Cochilco 2007. *Gestión del Recurso hídrico y la Minería en Chile*. Recopilación anual de estudios.

¹⁰⁰ Ceres 2009. *Water scarcity & climate change: Growing risks for Businesses & Investors*. Pacific Institute.

¹⁰¹ www.lapress.org [Consulta: 02/04/2011].

¹⁰² Pillajo (2009) [34].

subterráneas es bajo¹⁰³. En consecuencia, se estima que existen oportunidades para que la actividad minera pueda incrementar su consumo en el mediano-largo plazo, a través de una mayor participación en el mercado de las aguas y el uso eficiente y responsable de este recurso.

En Perú, el gobierno asume el control de las en todos sus estados y considera los recursos hídricos como un componente del Medioambiente. Así, el estado peruano establece por ley¹⁰⁴ que no existe propiedad privada sobre este recurso y, por tanto, su administración es asignada a una Autoridad Nacional del Agua. Además, se le otorga prioridad al uso de aguas para la industria agraria, aún cuando sea necesaria para la minería y otras industrias¹⁰⁵. Como usuario de este recurso, la minería sólo significa el 2% del consumo total de agua en el país¹⁰⁶, de acuerdo a la autoridad nacional de aguas. No obstante, se estima que en el futuro esta cifra se incrementará producto del creciente desarrollo que esta industria está experimentando en el Perú. A nivel sudamericano, este país cuenta con una gran cantidad de recursos hídricos en consideración a la diversificada escorrentía superficial de su geografía, con más de 106 cuencas, y los recursos disponibles de aguas subterráneas. Además, Perú concentra el 71% de los glaciares tropicales de los Andes Centrales¹⁰⁷. No obstante, la disponibilidad de agua está más concentrada en las cuencas del norte del país y, además, la industria minera local aún debe competir con otros sectores, principalmente la agricultura, en el acceso a los recursos hídricos. Asimismo, la relación entre la minería y la agricultura ha sido particularmente difícil en el Perú producto del grave daño causado por los residuos de algunas faenas mineras. Este impacto negativo potencial se ve agravado aún más ya que la mayoría de las concesiones mineras están localizadas en las nacientes de muchos sistemas hídricos¹⁰⁸. En relación al mercado del agua del Perú, las tarifas del uso de los recursos hídricos superficiales son reguladas por el Ministerio de Minería, mientras que el uso de aguas subterráneas no está tarifado. Por lo tanto, el principal desafío para la minería en materia de garantizar el abastecimiento de agua en el Perú está en obtener las licencias sociales y los derechos legales para operar. Aún cuando la industria ha sido

¹⁰³ Galárraga (2004) [15].

¹⁰⁴ Ley de Recursos Hídricos del Perú, promulgada el 23 Marzo de 2010.

¹⁰⁵ www.reuters.com [Consulta: 30/03/2011]

¹⁰⁶ Global Business Reports 2011. Peru Mining. Publicación Especial.

¹⁰⁷ FAO 2000. *Perfiles de países: Perú*. Aquastat [Consulta: 14/04/2011].

¹⁰⁸ Bebbington & Williams (2008) [2].

fuertemente potenciada en los últimos gobiernos, se estima que la tensión por la demanda hídrica puede constituir un riesgo para los proyectos mineros en el largo plazo.

En síntesis, la disponibilidad de recursos hídricos es restringida en Chile, principalmente en el norte del país donde se concentra la gran minería del país. Pese a que su acceso está mejor regulado que en los otros países, su carácter público genera un alza significativa en sus costos, lo que afecta la viabilidad de los proyectos mineros. Por su parte, Ecuador no presenta grandes limitaciones para el abastecimiento de agua para la minería, salvo las existentes en su legislación vigente. No obstante, la falta de fiscalización y de instrumentos coercitivos que avalen esta legislación puede ser un factor que afecte la sustentabilidad del negocio minero en el largo plazo. Por último, Perú dispone de recursos hídricos principalmente en el norte del país, mientras que en el sur presenta un déficit similar al observado en el norte Grande de Chile. Además, la competencia interna por el agua puede causar problemas para el desarrollo sustentable de la minería en el Perú.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	4	Ecuador	7	Perú	6
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.8. Disponibilidad de recursos energéticos

Este parámetro constituye otro factor clave para la industria minera, ya que existe una relación directa entre la producción minera y el consumo de energía. No obstante, el incremento de este último factor en los últimos 10 años ha superado el incremento de la producción de mineral, a consecuencia de la profundización de los rajos mineros, la disminución en leyes de los recursos y el procesamiento de menas más complejas. Como parámetro de estimación, la minería del cobre en Chile ha registrado un incremento anual de consumo energético de 3,9% desde el año 2001¹⁰⁹. Así, los futuros

¹⁰⁹ Cochilco 2010. *Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero asociadas*

proyectos mineros en cartera estresarán aún más la matriz energética de los países, lo que necesariamente aumentará los costos de este insumo. Por otra parte, esta situación no sólo se observa en la minería sino también en todas las industrias y, dado el nivel proyectado de crecimiento económico de América Latina para la próxima década, se prevé una fuerte competencia para este sector.

En términos de consumo por tipo de fuente, la minería del cobre registró entre 2001 y 2009 un incremento del 65% en el consumo de combustibles y un 44,5% en el consumo de energía eléctrica¹¹⁰. De hecho, el mayor consumo de combustibles explica en gran medida la mayor demanda energética en el sector, situación que es más evidente al analizar los consumos unitarios de energía para el período (Figura 20).

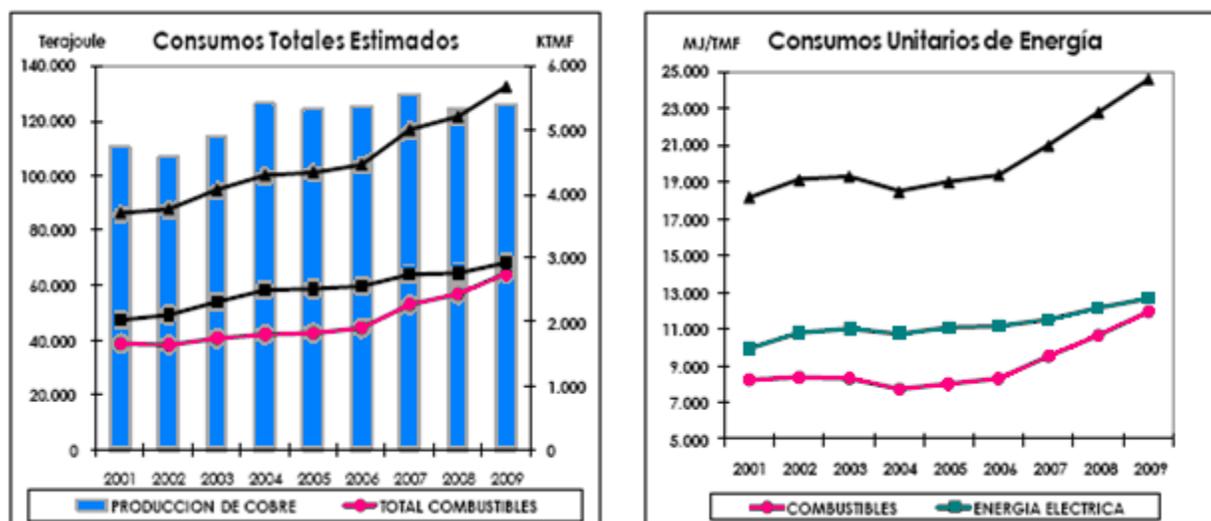


Figura 20. Consumos totales y unitarios de Energía de la Minería del Cobre en Chile. Fuente: Cochilco.

En términos de consumo por área de producción, la actividad minera de cobre que más consume energía es la explotación minera (40%), seguida por la concentradora (23%) y la fundición (9%)¹¹¹. En términos unitarios, todas las áreas de producción registraron un aumento en su consumo de energía, salvo en el caso de los combustibles en la

de la minería del cobre de Chile. Publicación Interna.

¹¹⁰ Cochilco 2009. *Estudio prospectivo de emisiones de gases de efecto invernadero de la minería del cobre en Chile*. Recopilación anual de estudios.

¹¹¹ Cochilco 2010. *Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero asociadas de la minería del cobre de Chile*. Publicación Interna.

fundición y la refinación electrolítica (Figura 21). Esto se debe a las mejores tecnológicas que han registrado estos procesos en la última década.

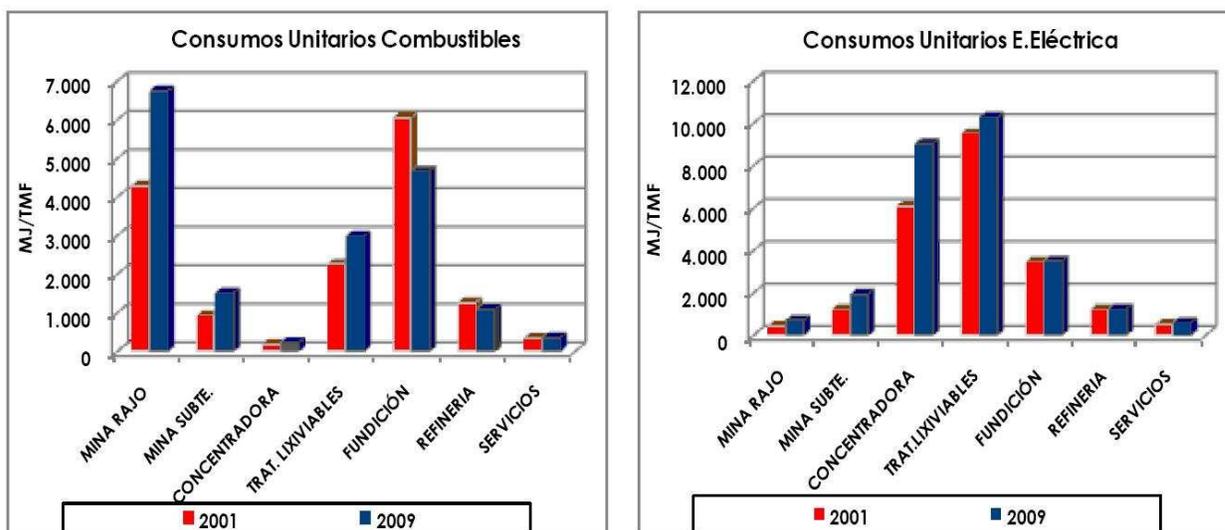


Figura 21. Consumos unitarios de Energía por Área de Producción. Fuente: Cochilco.

En Chile, la oferta energética doméstica es limitada. En consecuencia, el país ha tenido que importar el 72% de los insumos para producir la energía que consume¹¹². En términos de generación energética, Chile cuenta con cuatro sistemas eléctricos interconectado independientes, los cuales en 2007 tuvieron una producción efectiva de 57.222 GWh¹¹³. De esta cifra, el 40% fue producido por energía hidráulica, seguida por un 22% por carbón termal y un 22% por petróleo diesel. La tendencia actual ha sido la de modificar la matriz hacia una mayor participación del carbón termal y el gas natural licuado. Sin embargo, existe hoy una fuerte disputa en relación a la dependencia energética de las importaciones que tiene el país y la inclusión de energías renovables. En términos de consumo local, la minería del cobre utiliza un tercio de la energía eléctrica generada en el país (33%), seguido por el sector industrial (29%) y el consumo residencial (15%)¹¹⁴. Esta situación se intensifica en la región norte del país, en donde se concentra la actividad de la gran minería. De hecho, la minería constituye más del 80% de las ventas netas de electricidad en este sector. Por último, la electricidad como

¹¹² <http://www.olade.org.ec/chile> [Consulta: 06/04/2011].

¹¹³ INE 2008. *Distribución y consumo energético en Chile*. Boletín informativo

¹¹⁴ Cochilco 2010. *Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero asociadas de la minería del cobre de Chile*. Publicación Interna.

insumo constituye un insumo estratégico para la producción cuprífera, representando el 42% de los costos entre este tipo de insumos¹¹⁵.

En Ecuador, la situación del abastecimiento energético está más asegurada gracias a la existencia de la industria de hidrocarburos. De hecho, en 2009, las importaciones de insumos para la producción energética sólo significaron un 10% del total, mientras que el país exportó el 70% de de su producción energética compuesta en un 90% por petróleo¹¹⁶. En este año, la producción eléctrica fue de 16.500 GWh con una matriz energética compuesta en un 43% por energía hidráulica, en un 34% por termal, y en un 12% por gas natural¹¹⁷. Las políticas actuales apuntan hacia la mayor inclusión de energías renovables en la matriz potenciando aún más la generación hidroeléctrica. En relación al consumo, los principales usuarios de energía son los sectores del transporte (52%), de la actividad industrial (21%) y el residencial (19%), mientras que el consumo de la minería sólo constituye cerca del 3%. No existe una estimación práctica de los costos de la energía eléctrica para la minería en Ecuador dada la poca trascendencia económica de la minería en este país. Sin embargo, se tiene el antecedente de que los costos comparativos son más elevado en relación a otras industrias, ya que existen precios escalados que castigan a los mayores consumidores¹¹⁸. Por último

En Perú, la oferta energética es relativamente más amplia en consideración a su potencial hidroeléctrico subutilizado y la mayor diversificación de su matriz energética. De hecho, en consideración de la explotación de los campos gasíferos de Camisea, Perú decidió realizar un cambio en su matriz orientado a reemplazar el petróleo por gas natural¹¹⁹. Así, la composición actual de dicha matriz está dada por un 50% proveniente del Petróleo y sus derivados, un 26% de energías renovables, un 19% de gas natural y un 5% del carbón¹²⁰. Por su parte, la producción de energía eléctrica aumentó en un 49% desde el año 2002, alcanzando una producción anual de 32.697 GWh en el 2009. Además, Perú cuenta con un sistema eléctrico interconectado nacional que administra el 98% de la energía eléctrica del país. En relación al consumo local, la generación

¹¹⁵ INE 2008. *Distribución y consumo energético en Chile*. Boletín informativo

¹¹⁶ <http://www.olade.org/ec/ecuador> [Consulta: 06/04/2011].

¹¹⁷ González (2009) [17].

¹¹⁸ Cárdenas & Escárdate (2005) [5].

¹¹⁹ Global Business Reports 2011. Peru Mining. Publicación Especial.

¹²⁰ Proinversión 2010. *Perú: país con potencial minero*. Presentación interna.

eléctrica concentra el 35% de la energía disponible, seguido por el sector transporte con un 28%, y el sector industrial (que incluye la minería) con un 21%. La proyección de la demanda eléctrica local es creciente, registrando en 2010 un incremento en el consumo de un 9%¹²¹. No obstante, Perú ha sido capaz de disminuir en los últimos años los costos de la energía eléctrica en un 30% gracias al uso del gas natural¹²², lo que impacta directamente en la estructura de costos de los proyectos mineros.

En conclusión, Chile presenta una oferta energética restringida cuya proyección en el mediano plazo no es auspiciosa. La alta dependencia en las importaciones de consumos energéticos hace que este país pierda su capacidad de regular los costos de la energía, afectando así la factibilidad económica de futuros desarrollos mineros. Por su parte, Ecuador cuenta con autonomía energética y dispone de recursos que pueden garantizar la operación de la industria en el largo plazo. No obstante, la relativa menor capacidad de generación energética indica que el país requiere de una importante inversión en esta área para poder sustentar el desarrollo de eventuales proyectos de gran minería. Por último, Perú se posiciona como el país con el escenario más favorable para el abastecimiento energético, producto de su potencial de crecimiento y la mayor diversificación de su matriz, lo que sugiere costos de energía más estables en el mediano-largo plazo, beneficiando así a los proyectos mineros.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	3	Ecuador	5	Perú	7
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.3.9. Estabilidad social y comunidades

La gran minería del cobre tiene la característica de que no puede migrar geográficamente ya que está condicionada a la ocurrencia mineral de un sector específico. Así, esta condicionante hace que la industria ponga especial interés en la

¹²¹ www.mercadoenergia.com/mercado/2010/10/15 [Consulta: 02/04/2011].

¹²² www.mercadoenergia.com/mercado/2010/03/03 [Consulta: 02/04/2011].

estabilidad de sus operaciones en el largo plazo, para así garantizar el desarrollo de los proyectos mineros en todo el período productivo. En este sentido, la responsabilidad social empresarial (RSE) ejercida por muchas mineras de gran escala ha contribuido al establecimiento de relaciones mutuamente beneficiosas entre las compañías, los gobiernos, y las comunidades involucradas. No obstante, estas relaciones se han visto afectadas históricamente por los conflictos de intereses en la utilización de los recursos, las malas prácticas empresariales, y la volatilidad de algunos movimientos sociales. En este trabajo, se abordará la calificación de este parámetro en relación a la inestabilidad del entorno humano para los proyectos mineros, entendiendo que estas perturbaciones afectan la sustentabilidad de los mismos en el largo plazo. Para este fin, se considerará la estabilidad a nivel país y luego las experiencias locales que han tenido mayor influencia para la minería.

La estimación de la estabilidad social de los países se hará en base a calificaciones de estudios globales, los cuales consideran una variada gama de factores que ponderados entregan una visión más amplia de las situaciones país. De este modo, la Tabla 6 resume los resultados de estos estudios en materia social.

Tabla 6. Estabilidad social por país.

	Índice	Chile	Ecuador	Perú
Estabilidad Social	Social Issues ¹²³	7	-	4
	Policy Potential Index ¹²⁴	8 de 79	65 de 79	48 de 79

De la tabla se puede apreciar que la estabilidad social de Chile se reconoce internacionalmente y su estándar está por sobre los otros dos países. Además, pese a que existe un solo parámetro de comparación, se puede afirmar que la situación peruana es mejor que la ecuatoriana, a consecuencia de un sostenido desarrollo económico que ha ayudado a elevar los estándares de vida y, por lo tanto, aumentar la estabilidad social.

¹²³ Bhere Dolbear 2011. Ranking of countries for mining investment. Where “Not to invest”.

¹²⁴ Fraser Institute 2011. *Survey of Mining Companies 2010/2011*.

El grado de activismo de las comunidades en relación a la minería es difícil de estimar ya que depende de parámetros subjetivos que generan una percepción de la industria hacia la viabilidad de los proyectos mineros en una región determinada. En consecuencia, se evaluará este factor mediante la presentación de antecedentes relevantes en la configuración de algunos proyectos mineros, con el fin de reflejar escenario más probable para un eventual nuevo ingreso.

En Chile, la percepción de la actividad minera es positiva en la mayoría del territorio, exceptuando las regiones más australes del país donde la actividad minera, e industrial en general, es reconocida como un riesgo potencial de daño al entorno medioambiental y un modificador social-económico de las regiones donde opera. Esta percepción queda reflejada, por ejemplo, en la oposición de parte de la población a la construcción del proyecto hidroeléctrico Hidroaysén¹²⁵ en la XI Región del sur de Chile. Mientras, en el norte del país, las comunidades presentan una tendencia más favorable hacia el desarrollo de proyectos mineros producto del crecimiento económico observado en las regiones mineras, además de la profundamente arraigada cultura minera de estas poblaciones. No obstante, esta condición se ha visto afectada en los últimos años debido a la falta de recursos hídricos y energéticos suficientes para el desarrollo conjunto, además de un creciente activismo social en torno a la industria, específicamente desde las comunidades indígenas que claman con más fuerza sus derechos sobre los terrenos y recursos utilizados por la industria minera¹²⁶. Así, las protestas contra el proyecto aurífero Pascua Lama¹²⁷, por parte de las comunidades locales, y contra el proyecto termoeléctrico Barrancones en Punta Choros¹²⁸, que finalmente generó el cierre del mismo, han marcado un cambio de tendencia que hace cuestionar la factibilidad de proyectos de envergadura en Chile.

Mientras, en Ecuador, la percepción de la actividad minera ha sido afectada por la negativa percepción de muchas comunidades hacia las actividades de extracción aurífera artesanal, las cuales han provocado serios daños sociales a las comunidades afectadas, además de numerosos pasivos ambientales producto de la contaminación

¹²⁵ www.hidroaysen.cl [Consulta: 25/03/2011].

¹²⁶ Zubkova (2011) [41].

¹²⁷ http://www.barricksudamerica.com/proyectos/pascua-lama_informacion.php [Consulta: 13/04/2011].

¹²⁸ http://www.mch.cl/noticias/index_neo.php?id=26811 [Consulta: 13/04/2011].

por residuos. Tal es el caso de los distritos auríferos de Ponce Enríquez, Portovelo-Zaruma and Nambija, cuya explotación ha generado extensiva contaminación fluvial con elementos altamente tóxicos para la naturaleza como Mercurio, Arsénico y Plomo¹²⁹. Además, la minería metálica en Ecuador no constituye una actividad primaria para su comunidad, la cual ha estado más enfocada hacia el desarrollo agropecuario y turístico y, en las últimas décadas, a la producción de hidrocarburos. Esta percepción negativa ha sustentado el activismo social en rechazo de muchos proyectos mineros de gran escala, como es el caso del distrito de cobre y molibdeno de Íntag, localizado al NW de Ecuador. Allí, las continuas tensiones sociales entre locales y la minera Ascendant Copper Corporation, en conjunto con diversas denuncias de ilegalidades cometidas por esta minera, concluyeron en 2007 con la revocación por parte del gobierno ecuatoriano de las concesiones mineras del proyecto Junin¹³⁰. Además, esta región está inserta en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, antecedente que suma una tensión adicional para el desarrollo de este proyecto ya que lo expone directamente a la opinión de ONGs medioambientales y otros sectores que perciben negativamente la minería. Sin embargo, en 2010, el gobierno de Correa desarrolló estudios sociales y ambientales destinados a evaluar la factibilidad de este proyecto minero de escala mundial.

En Perú, el creciente desarrollo económico observado en los últimos años ha generado una percepción positiva de la actividad minera como generadora de riqueza para la nación. No obstante, existe también en varios sectores preocupación por las consecuencias medioambientales que este rápido desarrollo puede traer para la comunidad peruana actual y futura. En relación a la influencia del activismo social en esta industria, las comunidades indígenas han tenido una participación relevante en la configuración de los proyectos mineros. De hecho, la consulta hacia las comunidades locales es parte del proceso de asignación de derechos mineros de propiedad. A pesar del marcado respaldo del gobierno peruano a la industria minera, el desarrollo de proyectos sigue estado condicionado por el marco social local. Existen muchos ejemplos recientes que reflejan esta condicionante. Tal es el caso del distrito minero de

¹²⁹ Appleton y otros (2001) [1].

¹³⁰ <http://www.miningwatch.ca/en/ecuador-government-shuts-down-ascendant-copper-s-junin-project> [Consulta: 14/04/2011].

Islay, donde el gobierno rechazó la evaluación de impacto ambiental del proyecto Tía María de la norteamericana Southern Copper¹³¹, luego de protestas y conflictos llevados a cabo por residentes a causa del potencial daño medioambiental y el desarrollo de futuras operaciones mineras en la región. Otro ejemplo que evidencia las potenciales consecuencias de la acción de las comunidades locales corresponde al desarrollo del proyecto Rio Blanco¹³² en el Departamento de Piura en el NE de Perú. Allí, las comunidades locales se han opuesto fuertemente al desarrollo de este proyecto cuyo actual dueño es la compañía china Zijin Consortium. En este marco, en el año 2010 las instalaciones del proyecto fueron víctimas de ataques por parte de grupos organizados que incendiaron las instalaciones y que tuvo como consecuencia un trabajador herido y tres empleados desaparecidos¹³³. Estos ejemplos demuestran lo complejas que pueden ser las relaciones con las comunidades locales, lo que exige que las mineras establezcan relaciones transparentes y de respeto mutuo con los residentes involucrados para así legitimar sus operaciones y lograr la sustentabilidad en el largo plazo.

En síntesis, los tres países en estudio muestran una tendencia de mayor injerencia de las comunidades en el desarrollo de la minería. No obstante, el arraigo de la minería en la cultura local y la relativa mayor estabilidad social posicionan aún a Chile como el país con mejor perfil en relación a este parámetro. Mientras, Ecuador presenta el desafío de ganar la confianza de las comunidades mediante la gestión responsable de las operaciones mineras. Por último, Perú ofrece un escenario complejo en materia de comunidades ya que existen antecedentes de que algunos conflictos pueden escalar a peligrosos niveles de violencia y dañar permanentemente la sustentabilidad del negocio minero y la captación de inversiones extranjeras.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	7	Ecuador	4	Perú	3
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

¹³¹ <http://www.southernperu.com/ESP/opinte/Pages/TiaMaria.aspx> [Consulta: 22/04/2011].

¹³² Bebbington & Williams (2008) [2].

¹³³ www.bnamericas.com [Consulta: 04/04/2011].

4.4. Criterios relacionados con el Potencial Geológico

Estos criterios están relacionados con aquellos elementos técnicos que determinan la posibilidad de desarrollar un proyecto minero, los cuales contribuyen a disminuir el grado de incertidumbre propio de cada uno de ellos. Como regla general, la incertidumbre de cada proyecto minero guarda inversa relación con la inversión realizada en el mismo. En consecuencia, la información disponible para cada región depende del desarrollo minero con que cuenta cada una.

4.4.1. Principales metalotectos

Los tres países en estudio forman parte de la prominente provincia cuprífera de los Andes, la cual ha sido históricamente la fuente primaria de recursos minerales en el continente y que, actualmente, produce el 44% del cobre de mina del mundo¹³⁴. En el contexto de los pórfidos cupríferos, se pueden reconocer a lo largo de la cadena montañosa de los Andes varios metalotectos cupríferos de morfología linear y paralela a la configuración del arco magmático desarrollado en el margen occidental de Sudamérica. Así, estos metalotectos definen franjas prospectivas que pueden ser identificadas de acuerdo a su período formacional, lo que determina sus características geográficas y contenidos minerales. De hecho, existe una tendencia observada de que las franjas más jóvenes contienen relativamente mayor contenido cuprífero¹³⁵. La Figura 22 grafica esta tendencia para las cinco franjas cupríferas consideradas. Es necesario mencionar que esta tendencia está también relacionada con el tamaño de los recursos de los sistemas porfídicos de cada franja. De hecho, ocho de los 20 mayores depósitos cupríferos del mundo pertenecen a las franjas metalogénicas del Eoceno Medio – Oligoceno temprano (EmOt) y del Mioceno – Plioceno temprano (MPt).

¹³⁴ ICSG 2010. *The World Copper Factbook. 2010*. Publicación especial.

¹³⁵ Sillitoe & Perelló (2005) [38].

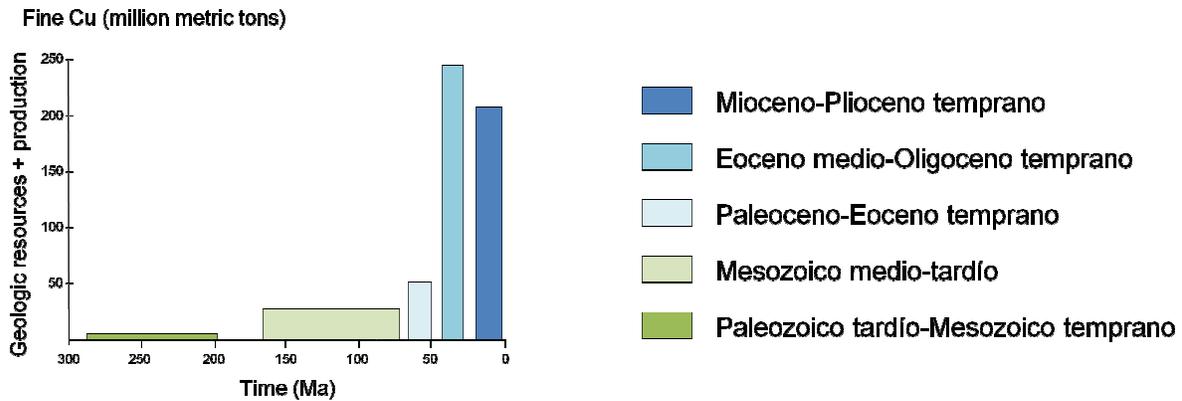


Figura 22. Contenido de Cobre de las principales franjas metalogénicas de Sudamérica. Modificado de Sillitoe y Perelló (2005) [38].

En consideración a este antecedente, resulta lógico pensar que las mejores chances para encontrar un depósito cuprífero de clase mundial, como es el objetivo de Rio Tinto, se encontrarán en estas las franjas metalogénicas EmOt y MPt. No obstante, podría argumentarse que estas regiones han sido históricamente exploradas y que la mayoría de los depósitos existentes ya han sido descubiertos. Sin embargo, esta aseveración no considera la experiencia de la exploración minera en dichos sectores, la que indica que los grandes yacimientos mineros han visto pasar de tres a cinco campañas exploratorias antes de llegar a un descubrimiento. Además, la historia reciente indica que sólo en el período 1995-2006 se han registrado 37 descubrimientos mayores en Latinoamérica, los que significaron un aporte conjunto en cobre de 99.7Mt equivalentes al 54% del total aportado por los descubrimientos realizados en todo el mundo para el mismo período¹³⁶.

Para poder evaluar la probabilidad cierta de encontrar un depósito de clase mundial en las franjas metalogénicas mencionadas se considerarán los resultados del estudio realizado por el USGS en 2008¹³⁷, destinado a estimar cuantitativamente el número de depósitos por descubrir según franja metalogénica en Sudamérica. El primer resultado de este estudio establece que existe un recurso total por descubrir en DCP en los Andes de 750Mt, de los cuales un 39% está concentrado en la franja EmOt y un 40% en la MPt. Estas probabilidades están distribuidas a lo largo de los Andes y no están

¹³⁶ MEG 2008. *Major Copper Discoveries, 1995-2006*. Reporte Estratégico.

¹³⁷ Cunningham y otros (2008) [11].

restringidas a límites geográficos sino a configuraciones geológicas locales que forman parte de las franjas metalogénicas. La Figura 23 muestra la distribución de estas regiones en relación con los países en estudio.

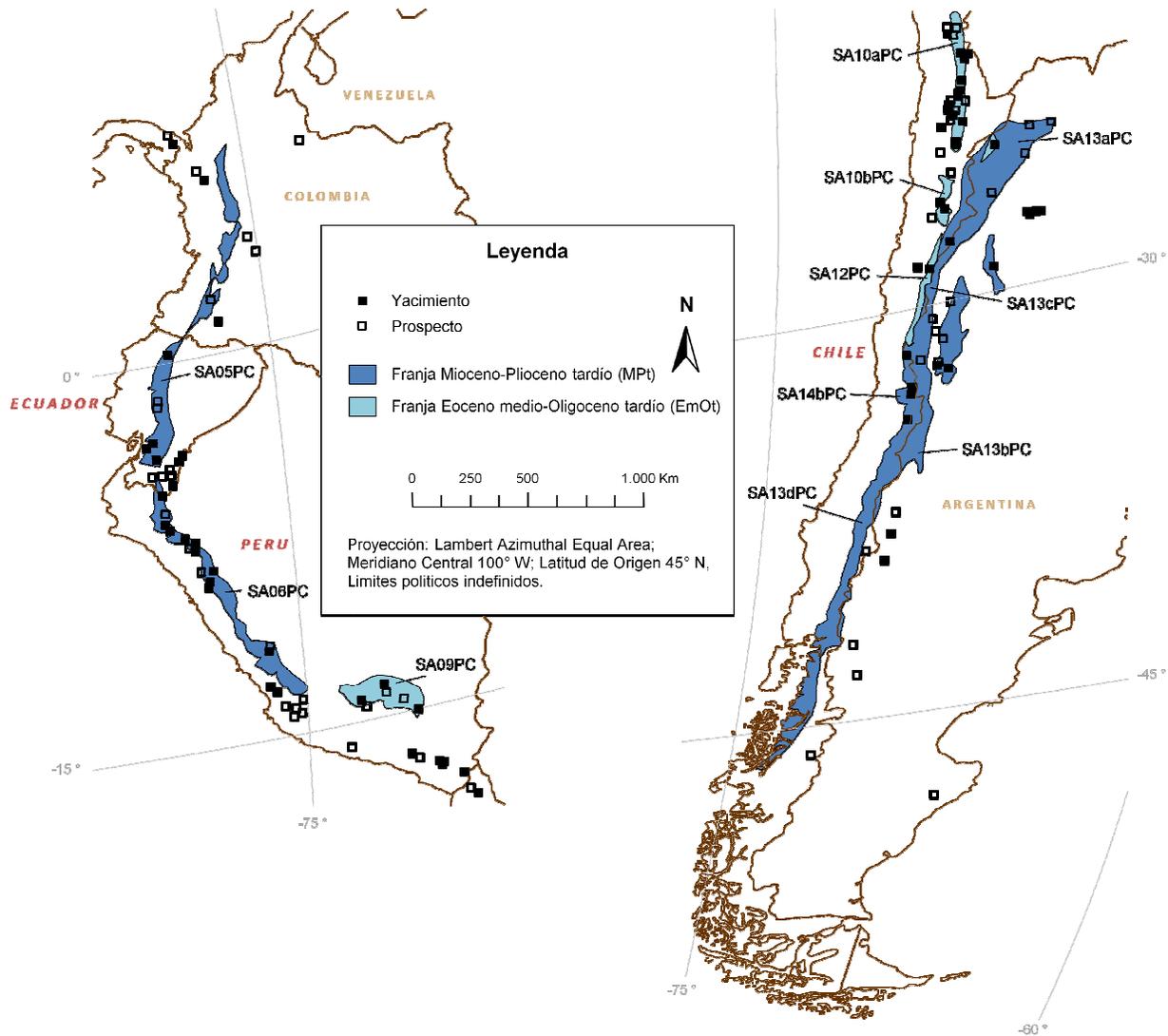


Figura 23. Distribución geográfica de las franjas metalogénicas en los países en estudio. Se destacan las franjas del EmOt (celeste) y del MPt (azul).¹³⁸

Con estos antecedentes, es posible realizar una estimación del potencial geológico para cada país en consideración de las probabilidades calculadas en este estudio. La Tabla 7 resume la información seleccionada por país.

¹³⁸ Modificado de Cunningham y otros (2008) [11].

Tabla 7. Potencial de descubrimiento de DPC según configuración geológica.¹³⁹

Nombre configuración geológica	País	Franja	N° depósitos por descubrir	N° depósitos descubiertos	Recurso Estimado total (Mt)	Recurso Estimado promedio por depósito (Mt)
Sa05PC	Ecuador-Colombia	MPt	12	4	39	2.4
Sa06PC	Perú-Ecuador	MPt	15	12	49	1.8
Sa09PC	Perú	EmOt	5	6	19	1.7
Sa10abPC	Chile	EmOt	6	10	210	13.1
Sa12PC	Chile-Argentina	EmOt	5	1	15	2.5
Sa13aPC	Argentina-Chile	MPt	11	1	38	3.2
Sa13bPC	Argentina-Chile	MPt	6	2	22	2.8
Sa13cPC	Argentina-Chile	MPt	2	0	7.7	3.9
Sa13dPC	Chile-Argentina	MPt	1	0	4.5	4.5
Sa14bPC	Chile	MPt	2	2	69	17.3
		Total	65	38	473.2	

En estos resultados se puede observar que en relación a las franjas metalogénicas conocidas y utilizadas en esta selección, existe una mayor cantidad de opciones localizadas en Chile y Argentina, aún cuando la mayor parte de estas configuraciones están concentradas en el primero. Además, se observa que en este país ocurren las configuraciones con mayor probabilidad de albergar depósitos cupríferos gigantes (Sa10abPC y Sa14bPC). Por su parte, Perú presenta un número similar de depósitos descubiertos y por descubrir, aunque el recurso estimado por depósito entrega un valor por debajo de los requerimientos de tonelaje impuestos por la empresa en estudio. Finalmente, Ecuador presenta un bajo número de descubrimientos, ya que los doce descubrimientos de Sa06PC están ubicados en Perú. Sin embargo, esto se asocia con el incipiente grado de desarrollo de la gran minería en este país. En consecuencia, se estima un potencial prospectivo similar al de Perú en consideración a su mayor recurso estimado promedio por depósito que compensaría la menor probabilidad comparativa albergar depósitos no descubiertos.

¹³⁹ Datos tomados de Cunningham y otros (2008) [11].

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	8	Ecuador	5	Perú	5
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.4.2. Inversión minera y producción histórica de cobre

Se considera el análisis de este parámetro ya que ofrece una perspectiva de qué tan eficiente ha sido la inversión en minería en estos países en relación con los recursos obtenidos. En esta sección, sin embargo, no se considera Ecuador en el análisis ya que sus valores son marginales en relación a los observados en Chile y Perú. En consecuencia, sólo se presentará el análisis de estos dos países y se asumirá un valor estándar de 5 para el Ecuador en la ponderación final, con el fin de no sesgar el resultado final por esta situación y permitir la comparación entre los tres países.

A fin de reflejar el grado de inversión minera registrado en ambos países se utilizarán los gastos de exploración efectuados en cada país. Estos valores son asumidos como parámetro de estimación ya que tienen directa relación con el desarrollo minero y reflejan de mejor forma las variaciones producidas por los ciclos económicos. Así, la Figura 24 grafica estos valores para un rango de 10 años, eliminando así los efectos particulares de los ciclos económicos individuales.

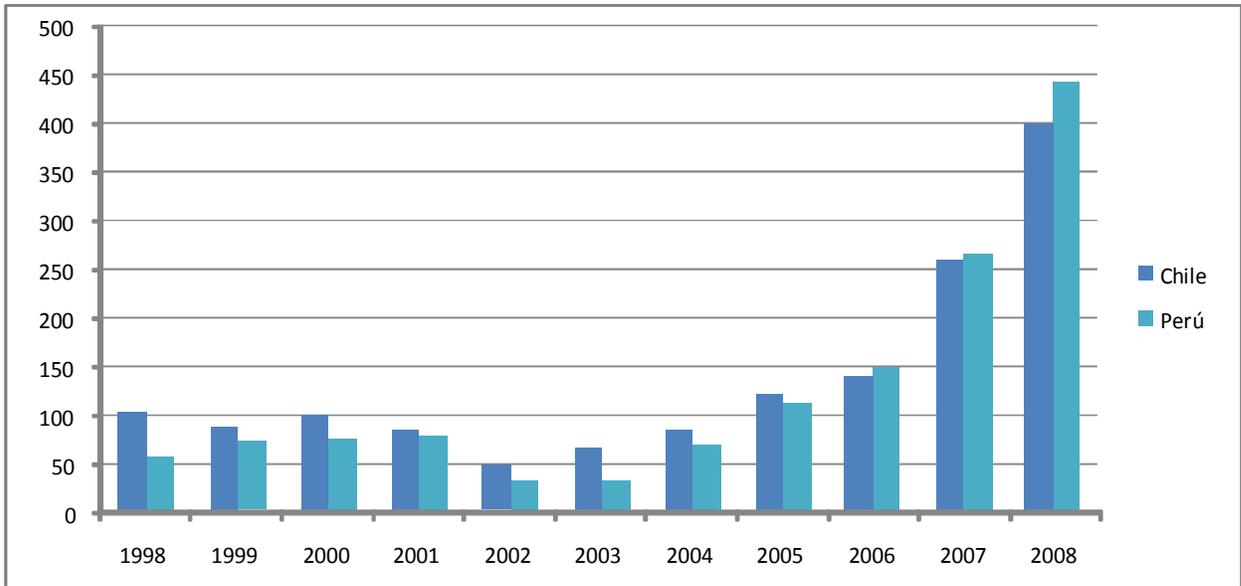


Figura 24. Gastos en Exploración en Cobre en Chile y Perú (Millones de dólares). Fuente: Cochilco.

Se observa que la inversión en exploración se ha incrementado notoriamente en los últimos años en magnitudes similares, reflejando un comportamiento acorde al ciclo de precios de este metal. Además, se puede apreciar la mayor captación de fondos por parte de Perú a partir del año 2006. Esto ha sido consecuencia principalmente de los cambios en las perspectivas de crecimiento país y de la industria en ambos mercados, en conjunto con los esfuerzos políticos realizados por Perú hacia la inversión extranjera en minería, lo que ha vuelto a la minería del cobre peruana más competitiva.

Por otro lado, la producción histórica de ambos países para un período de igual duración (1997-2007) refleja una diferencia notable en términos de magnitud entre Chile y Perú (Figura 25), resaltando la diferencia que existe entre el primer y el segundo productor mundial de cobre en el mundo.

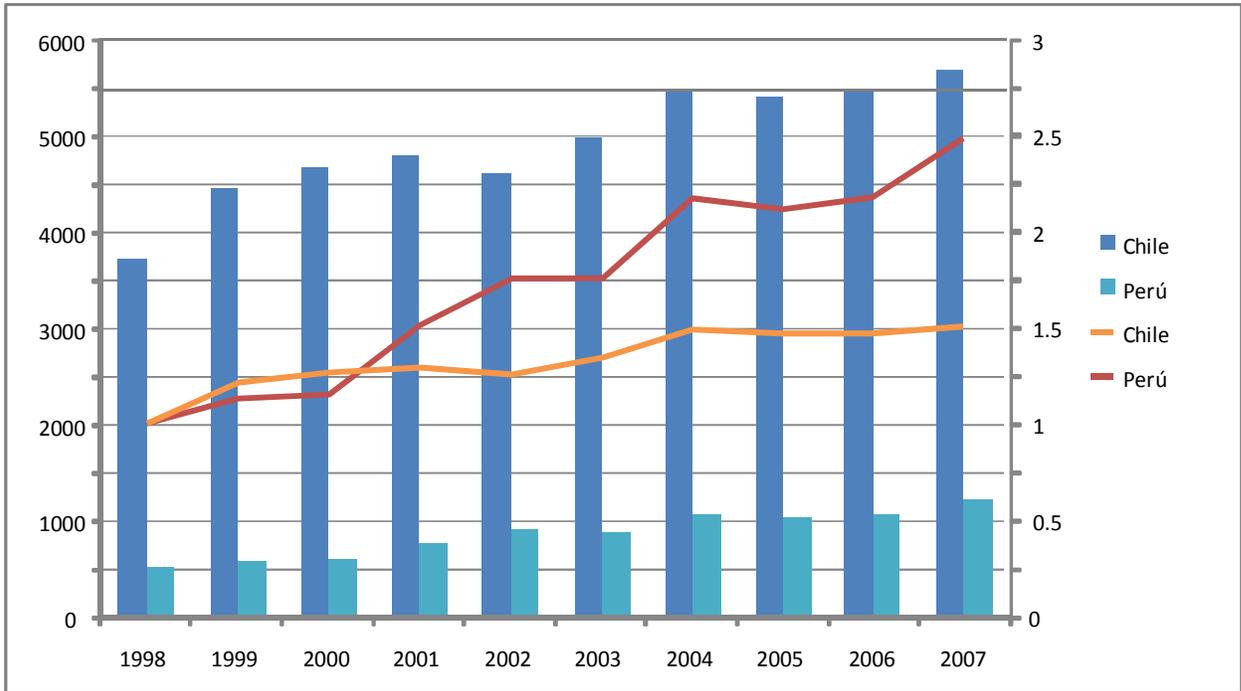


Figura 25. Producción histórica de Cobre en Chile y Perú. Producción en Kt de cobre fino y crecimiento relativo en porcentaje. Fuente: Cochilco.

También puede observarse en esta figura el crecimiento relativo de la producción de ambos países, observándose que para Perú su producción aumentó 1,5 veces en comparación a su valor al inicio del período, mientras que Chile sólo lo hizo en un 50%. Lo anterior refleja el mayor dinamismo de Perú en su mercado de producción, reflejando así su mayor competitividad.

En conclusión, en ambos países la inversión minera ha impactado en la producción de cobre, fenómeno que se ha sostenido en un plazo de mayor a 10 años, lo que confirma la robustez de estos mercados por sobre los ciclos económicos. Sin embargo, en términos de crecimiento, Perú presenta el escenario más favorable gracias a su mayor incremento en la producción, aunque este efecto se contrarresta con los mayores volúmenes producidos por Chile, lo que lo vuelve un mercado con mayor poder estratégico producto de su escala. Cabe señalar que se están analizando a los dos países líderes en la producción de cobre mina a nivel mundial, por lo que se reflejará este antecedente en la estimación asignada en este estudio.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	10	Ecuador	-	Perú	10
--------------	-----------	----------------	----------	-------------	-----------

4.4.3. Reservas de cobre

Las reservas de cobre de estos países sirven como estimador del futuro de la industria minera en dichos países, permitiendo la sustentabilidad en el largo plazo de las operaciones mineras y garantizando la existencia de un mercado de soporte a la industria durante ese período. En el presente trabajo, entonces, se considerará el total de reservas de un país como un factor de incentivo para el desarrollo de la minería, asignando así las calificaciones de este parámetro de manera proporcional al volumen cuantificado.

A nivel mundial, Chile y Perú contienen la mayores reservas de cobre en el mundo, totalizando 160Mt y 63Mt, respectivamente, equivalentes al 29,6% y 11,7% del mundo, respectivamente¹⁴⁰. Por su parte, Ecuador no presenta cifras oficiales en relación a sus reservas cupríferas. No obstante, existen algunas estimación que en el escenario positivo asignan un total de reservas de cobre de 18 MT (40.000M libras)¹⁴¹, lo que equivaldría al 3,3% de las reservas mundiales. En todo caso, este valor estimado será utilizado de manera orientativa dada la falta de respaldo técnico de esta cifra.

En base a estos valores, es posible normalizar estos resultados y asignar para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	10	Ecuador	2	Perú	5
--------------	-----------	----------------	----------	-------------	----------

¹⁴⁰ Compendio de la Minería Chilena 2010. Reservas de Cobre mundiales de cobre fino.

¹⁴¹ Según el artículo de Agustín Paladines: *La minería metálica en Ecuador*. Diario Crónica (2009).

4.4.4. Descubrimientos recientes

La ocurrencia de descubrimientos ocurridos en los últimos años es considerada como una medida de éxito de la exploración minera, lo que está relacionado con el potencial actual de desarrollo que presenta cada mercado. Esto en consideración de que para llevar a cabo un descubrimiento los proyectos mineros han pasado por un proceso escalado de pruebas del entorno comercial y geológico que tienen los países, confirmando así su configuración estructural para el desarrollo de la industria minera cuprífera.

En relación a depósitos cupríferos, los últimos 15 años han estado caracterizados por una serie de descubrimientos que han contribuido con más de 184Mt de cobre a las reservas mundiales¹⁴². Dicha cantidad ha sido generada por el descubrimiento de 52 depósitos cupríferos mayores, cuyas frecuencias por año y aportes de reservas son graficados en la Tabla 8.

Tabla 8. Mayores descubrimientos cupríferos por año, 1995-2006. Fuente: MEG

Year	Number of Major Discoveries	Copper in Rsv, Rsc, & Past Prd (mil Mt)	Rsv & Rsc Tonnage (mil Mt)	Copper In-Situ Value (US\$ mil)	Gold In-Situ Value (US\$ mil)	Other Metals In-Situ Value (US\$ mil)	All Metals In-Situ Value (US\$ mil)
1995	7	27.9	3748.0	92413.0	10116.3	14483.9	117013.2
1996	6	27.8	5717.6	91850.2	241.2	297.7	92389.1
1997	6	17.1	2916.5	56681.0	12396.1	5575.2	74652.3
1998	7	15.8	1801.8	52135.7	8493.8	2085.4	62715.0
1999	2	4.3	550.9	14226.8	1417.9	1526.7	17171.4
2000	5	13.3	2654.5	43819.2	7569.0	3043.2	54431.3
2001	5	32.1	3805.8	106276.4	15283.0	18375.5	139934.9
2002	3	5.8	1210.9	19084.7	0.0	0.0	19084.7
2003	1	1.5	374.0	4947.1	1708.7	0.0	6655.8
2004	4	26.2	5189.7	86810.6	19440.0	25435.8	131686.4
2005	5	9.5	1407.1	31373.7	1893.0	341.1	33607.7
2006	1	2.5	500.0	8267.3	0.0	0.0	8267.3
Totals	52	183.8	29876.8	607885.7	78559.0	71164.5	757609.1

Del total de recursos de cobre fino aportados por estos descubrimientos, más de la mitad (54%) fueron descubiertos en Latinoamérica. Le siguen en cantidad de recursos

¹⁴² MEG 2008. *Major Copper Discoveries, 1995-2006*. Reporte Estratégico.

las regiones de Asia (21%), y Norteamérica (19%), mientras que el 6% restante está dividido entre Europa (3%), Australia (2%) y África (1%). Lo anterior destaca la relevancia minera de la región Andina, cuyo aporte en recursos estuvo dividido en 37 descubrimientos, cantidad muy superior a los 6 descubrimientos ocurridos en Asia y los 3 localizados en Norteamérica y Australia, respectivamente.

Por último, la Tabla 9 resume el detalle de los descubrimientos latinoamericanos.

Tabla 9. Mayores descubrimientos cupríferos por país, 1995-2006. Fuente: MEG

Year	Number of Major Discoveries	Copper in Rsv, Rsc, & Past Prd (mil Mt)	Rsv & Rsc Tonnage (mil Mt)	Copper In-Situ Value (US\$ mil)	Gold In-Situ Value (US\$ mil)	Other Metals In-Situ Value (US\$ mil)	All Metals In-Situ Value (US\$ mil)
Chile	17	55.0	11729.9	181810.7	10219.2	6215.8	198245.7
Peru	8	17.8	3431.1	58813.8	10926.8	5920	75660.5
Brazil	6	11.2	1135.5	37073.4	4238.1	341.1	41652.7
Mexico	4	9.2	2005.5	30711.0	921.7	23744.7	55377.5
Ecuador	1	5.0	889.1	16464.4	2255.0	217.9	18937.3
Argentina	1	1.5	374.0	4947.1	1708.7	0	6655.8
Totals	37	99.7	19565.1	329820.4	30269.5	36439.5	396529.5

Como se observa de este listado, Chile concentra el 56% de los aportes de Cu a consecuencia de 17 mayores descubrimientos. El segundo lugar es ocupado por Perú con un aporte de Cu equivalente al 18% del total. Por su parte, Ecuador se posiciona en el quinto lugar latinoamericano con un descubrimiento (Mirador, en 1995) que representa el 5% del total de cobre aportado. Todas estas cifras señalan un claro predominio en la generación de nuevos yacimientos para Chile, seguido a distancia por Perú, y finalmente por Ecuador quien también se aleja de las cifras de la realidad peruana.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	10	Ecuador	1	Perú	6
--------------	-----------	----------------	----------	-------------	----------

4.4.5. Disponibilidad de información geocientífica

La información geocientífica es la moneda de cambio para adquirir certeza en la prospección minera. Luego, contar con información geológica básica de calidad en los países contribuye a dirigir la inversión en aquellas regiones con mejores chances de producción, en vez de diluir los recursos en esfuerzos individuales destinados a crear una línea de base de trabajo para cada compañía. Aún cuando este hecho puede afectar a las compañías mineras de mayor envergadura (majors) a consecuencia de que se elimina una barrera de entrada para nuevos actores, la experiencia ha demostrado que mejorar la calidad y disponibilidad de la información geocientífica fomenta la entrada de las mineras junior, quienes empíricamente han actuado como promotores de la industria minera en todos los países con un sector minero maduro.

Para evaluar este parámetro se considerará como base la información proporcionada por el Instituto Fraser en su Encuesta Minera 2011, en donde se consulta a la industria en forma específica por este factor (Tabla 10).

Tabla 10. Calidad de la información geocientífica por país.

	Opinión	Chile	Ecuador	Perú
Calidad de la Base Geológica¹⁴³	Promueve la inversión	44%	3%	21%
	No desincentiva la inversión	42%	19%	51%
	Desincentiva la inversión	14%	78%	28%

Estos resultados indican una clara tendencia favorable en el caso de Chile para la inversión, ya que un 86% de los encuestados estaría dispuesto a invertir en el país, y más de la mitad de este número lo haría promovido por la calidad de la información geológica existente. Por su parte, la industria también reconoce el estado incipiente de este parámetro en Ecuador, donde 4 de cada 5 encuestados estarían reticentes a invertir en minería en este país producto de la calidad de esta información. Por último, Perú presenta cifras similares de incentivo y rechazo hacia este parámetro, mientras

¹⁴³ Fraser Institute 2011. *Survey of Mining Companies 2010/2011*.

que la mitad de los inversores (51%) consideran que este parámetro no condiciona la decisión de invertir en el país.

A pesar de lo concluyentes de estas cifras, es necesario considerar también el contexto de estabilidad económica y social en cada país para así evaluar de forma eficaz el grado de impacto de este parámetro en la toma de decisión de los inversores extranjeros. Lo anterior en consideración de que a medida que mejoran los entornos de inversión en los países se hace cada vez más estratégico el desarrollo de los parámetros geológicos en la toma de decisiones¹⁴⁴. De este modo, dada la buena percepción del clima de inversión existente en Chile, la industria exige mucho más de los recursos geocientíficos puesto que el riesgo financiero disminuye y la tasa de retorno de los proyectos otorga mayor estrés sobre el potencial geológico de los mismos. Efectivamente, esta preocupación es parte de la agenda minera local por lo que el gobierno, a través su organismo competente (Sernageomin) está desarrollando proyectos para modificar esta situación. Mientras, Ecuador está en un estado de desarrollo minero más incipiente por lo cual la industria no exige tanto en este parámetro sino en la exigencia de mayores garantías para las inversiones. Finalmente, Perú ha avanzado bastante en esta materia, no sólo en su cartografía geológica sino también en la de recursos hídricos, lo que vuelve más competitivo que Ecuador y, en cierta medida, que Chile. Estos últimos antecedentes modifican la evaluación inicial realizada por el Instituto Fraser, afectando principalmente a la evaluación chilena.

En base a estos antecedentes, se han estimado para cada país en estudio los siguientes valores para este parámetro:

Chile	4	Ecuador	4	Perú	6
--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------

4.5. Resumen de los Resultados

Luego del análisis detallado de los dos factores globales que determinan la inversión en minería en los países, se procederá a crear un polinomio que pondere los resultados

¹⁴⁴ Jara (2010) [25].

individuales de cada parámetro. En base a las consideraciones preliminares, este polinomio debe cumplir con los siguientes requisitos.

- Debe ponderar de igual forma las percepciones del CI y del PG para así entregar un resultado representativo.
- Debe dar mayor impacto a los parámetros considerados como estratégicos para el desarrollo de proyectos mineros por Río Tinto: disponibilidad de recursos hídricos, disponibilidad de recursos energéticos y estabilidad social y comunidades.
- Debe compensar el efecto de aquellos parámetros que tienen influencia en uno o más de los otros parámetros. Por ejemplo: la estabilidad política.

Antes de definir la configuración de este polinomio, se presenta un resumen de los resultados del presente estudio en la Tabla 11.

Tabla 11. Resumen de las calificaciones de parámetros por país.

	Chile	Ecuador	Perú
Criterios relacionados con el Clima de Inversión			
Estabilidad política	9	3	6
Acceso a propiedad minera	7	7	5
Régimen impositivo	7	5	7
Infraestructura	7	3	4
Normativa medioambiental	6	5	4
Disponibilidad de personal calificado	7	4	6
Disponibilidad de recursos hídricos	4	7	6
Disponibilidad de recursos energéticos	3	5	7
Estabilidad social y comunidades	7	4	3

	Chile	Ecuador	Perú
Criterios relacionados con el Potencial Geológico			
Principales metalotectos	8	5	5
Inversión minera y producción histórica de cobre	10	5	10
Reservas de cobre	10	2	5
Descubrimientos recientes	10	1	6
Disponibilidad de información geocientífica	4	4	6

4.6. Determinación del polinomio de ponderación

A continuación, se determinará un estimador matemático que asigne peso a los distintos parámetros de acuerdo a las consideraciones base de este estudio, las cuales pueden resumirse en las tres condicionantes presentadas en la sección anterior. Luego, el polinomio ponderador se creará como sigue:

- i. **Primera condición:** El polinomio asignará igual peso a las sumatorias de los promedios de ambos factores CI y PG, es decir, ambas serán multiplicadas por 0,5.
- ii. **Segunda condición:** Para los tres parámetros estratégicos se duplicará su ponderación. Así, considerando que el valor estándar de ponderación para cada parámetro será 1, estos tres parámetros serán multiplicados por dos.
- iii. **Tercera condición:** Para determinar si existen o no pares de parámetros que estén relacionados por factores comunes, se analizaron los grados de correlación existentes entre los mismos, concluyendo que existen 12 pares de parámetros con un alto grado de correlación (ver Tabla 12). Sin embargo, luego de un análisis de causalidad se concluyó que sólo cuatro pares de parámetros tenían correlaciones lógicas: CI1-3, PG1-3, PG1-4, y PG2-4. En consecuencia se decidió castigar la ponderación de los parámetros influenciados dividiendo el ponderador estándar (1)

por el número de correlaciones que presenta + 1. Así, por ejemplo, un parámetro que presenta una correlación tendrá un ponderador igual a ½.

Tabla 12. Resumen de correlaciones entre parámetros.

	CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6	CI7	CI8	CI9
CI 1	1.00	0.00	0.87	0.96	0.50	0.98	0.98	0.50	0.72
CI 2		1.00	0.50	0.28	0.87	0.19	0.19	0.87	0.69
CI 3			1.00	0.69	0.87	0.94	0.76	0.00	0.28
CI 4				1.00	0.24	0.89	1.00	0.72	0.88
CI 5					1.00	0.65	0.33	0.50	0.24
CI 6						1.00	0.93	0.33	0.58
CI 7							1.00	0.65	0.84
CI 8								1.00	0.96
CI 9									1.00

	PG1	PG2	PG3	PG4	PG5
PG 1	1.00	0.50	0.93	0.83	0.50
PG 2		1.00	0.79	0.90	0.50
PG 3			1.00	0.98	0.98
PG 4				1.00	0.06
PG 5					1.00

Se consideran pares correlacionados aquellos mayores a 0.8 (en celeste)

Los pares correlacionables en base a factores lógicos son:

CI1-3, PG1-3, PG1-4, y PG2-4

El resto han sido descartados

De este modo, los ponderadores de los parámetros y los factores globales son los siguientes:

Parámetro	CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6	CI7	CI8	CI9
Ponderador parámetro	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
Suma	11.50								

Parámetro	PG1	PG2	PG3	PG4	PG5
Ponderador parámetro	1.00	1.00	0.50	0.33	0.50
Suma	3.33				

Ponderadores	0.50
--------------	------

Ponderadores	0.50
--------------	------

Y el ponderador a utilizar corresponde a la fórmula:

$$\text{Calificación} = 0,5 \times \sum \text{ponderada de parámetros CI} + 0,5 \times \sum \text{ponderada de parámetros PG}$$

Final

11.50

3.33

4.7. Selección del mercado internacional

Una vez determinado el polinomio de ponderación, se procedió con el cálculo de la calificación final para cada país. Así, los resultados son los siguientes:

Chile	7.14	Ecuador	4.50	Perú	6.01
--------------	-------------	----------------	-------------	-------------	-------------

Este valor corresponde a una estimación del potencial de desarrollo que tendría un eventual proyecto minero en los respectivos países, calificación que ha considerado parámetros de evaluación usados en la industria que han sido seleccionados especialmente en consideración de las características y prioridades estratégicas de Rio Tinto. Por lo tanto, se considera que este resultado interpreta de mejor forma las posibilidades de éxito de la Compañía en estos mercados. Cabe señalar que la diferencia relativa entre las evaluaciones de los tres países refleja, en alguna medida, la realidad de estos mercados para la minería.

5. Análisis Estratégico de Entrada al Mercado Seleccionado

Para analizar la potencial entrada de Rio Tinto al mercado internacional seleccionado, es necesario primero entender la industria minera local para así alinear de mejor forma el método de entrada con la estructura operacional de la compañía. Para este fin, se ha escogido el marco de análisis estratégico que ofrece el Modelo Delta (MD)¹⁴⁵ puesto que considera las herramientas básicas de análisis estratégico propuestas por Michael Porter (Cinco Fuerzas y Cadena de Valor) y pone especial énfasis en la satisfacción de los clientes como elemento diferenciador. Así, los principales componentes de este modelo son presentados a continuación (Figura 26):



Figura 26. El Modelo Delta.

¹⁴⁵ Hax & Wilde (2001) [19].

5.1. Opción Estratégica de Rio Tinto

De acuerdo al MD, existen tres opciones que definen el posicionamiento estratégico de una compañía, las cuales son presentadas en el triángulo inicial del modelo. Cada una de éstas se basa en el foco en el cual las compañías basan su estrategia, pudiendo variar éste en la estructura del negocio (System Lock-In), en el cliente (Total Customer Solutions), o en el producto (Best Product). En el caso de Rio Tinto, y en general en el de la minería de commodities, la opción estratégica por definición es la de *Best Product* (BP), la cual se caracteriza porque el valor agregado al cliente se logra a través de las características propias del producto, por lo que las estrategias posibles de desarrollo son la diferenciación de los productos y la competencia en costos. En el caso del cobre, la diferenciación es muy difícil de lograr puesto que el mercado de los commodities aún no valoriza otros aspectos de la producción salvo su precio y disponibilidad. En consecuencia, los agentes de éxito de Rio Tinto son la competitividad en costos y su medida de éxito es la participación de producción mundial.

5.2. Misión del Negocio

Se entiende bajo este concepto al establecimiento de directrices corporativas dirigidas a capitalizar la opción estratégica válida para la compañía. En particular, estas directrices pueden resumirse la definición de los alcances del negocio para la Compañía y el reconocimiento de los recursos corporativos de la misma. Basándose en la información presentada en el capítulo 2, la definición de estos dos componentes es presentada a continuación.

5.2.1. Alcances del Negocio

El alcance de los negocios de Rio Tinto está bien definido en la definición de su estrategia corporativa. En esta definición, el Grupo establece que quiere invertir en y operar yacimientos minerales de primera categoría que contribuyan a su diversa cartera de productos. De este modo, los negocios de la Compañía presentan una amplia diversidad geográfica, de mercados, de clientes y de agentes complementarios. No obstante lo anterior, Rio Tinto no contempla en sus actividades la operación de

yacimientos que no cumplan con sus requisitos de escala, vida útil, y rentabilidad. Además, el Grupo ha establecido como requisito fundamental de operación la orientación hacia la sustentabilidad de sus operaciones. De este modo, la compañía deja fuera aquellas oportunidades de negocios que puedan potencialmente afectar la continuidad de la compañía y su reputación. Esto tiene especial relevancia en la elección de los países en donde Rio Tinto está presente y, consecuentemente, determina su participación en dichos mercados.

5.2.2. Recursos de Rio Tinto

Como fue presentado en la sección 2.2.4, los *recursos* de Rio Tinto como compañía incluyen su **reputación, cultura y experiencia** en la industria minera. En forma específica, para la industria del cobre, se pueden considerar los siguientes factores críticos de éxito (FCE) de la Compañía.

Primero, Rio Tinto tiene hoy una **participación de mercado relevante** en esta industria, siendo actualmente el quinto productor a nivel mundial¹⁴⁶. Este antecedente permite a la compañía aprovechar las economías de escala y, consecuentemente, obtener ventajas competitivas en la industria. Además, esta condición le permite estar integrada en los principales mercados del cobre a nivel mundial, lo que constituye una ventaja estratégica relevante para las proyecciones de largo plazo de la Compañía.

Segundo, la **presencia global** de Rio Tinto le permite tener conocimiento empírico acerca de los ingresos a nuevos mercados internacionales, experiencia que agrega valor a la compañía ya que permite que sus estrategias hayan sido probadas, evaluadas y mejoradas con el paso del tiempo, lo que ofrece mayores opciones de éxito para futuros intentos.

Por último, la Compañía cuenta con importantes **recursos tecnológicos e innovaciones** que le otorgan una posición de liderazgo en la industria minera. Por ejemplo, Rio Tinto es líder en automatización minera ya que fue la primera compañía

¹⁴⁶ www.cesco.cl [Consulta: 03/05/2011].

minera que logró operar de manera remota el total de la producción de un yacimiento¹⁴⁷. Por otro lado, la Compañía cuenta con avanzada experiencia en la minería subterránea tipo block-cave y el desarrollo de túneles mineros. Estas mejoras tecnológicas han permitido a la compañía hacer más eficiente la explotación de yacimientos profundos ya que evitan tener que desarrollar grandes pits mineros para la extracción de recursos.

5.3. Estructura de la industria minera en Chile

En esta sección se considerará como herramienta de análisis el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter bajo la perspectiva del Modelo Delta. Es decir, se utilizará el primer modelo como marco para describir la industria minera en el país y luego las conclusiones se basarán en la opción estratégica de la compañía y no en las características de la industria por sí misma.

5.3.1. Análisis de la Competencia

Chile cuenta con un gran número de compañías participando de su industria minera del cobre, lo que es producto de su posición como primer país productor de este metal. Así, la Tabla 13 un listado de las compañías mineras presentes en Chile de acuerdo a su categoría¹⁴⁸, incluyendo a demás su inversión en el año 2010 según la etapa de sus proyectos.

Tabla 13. Compañías participantes de la Industria Minera Chilena de Cobre.¹⁴⁹

Categoría	Nombre Compañía	País Base	Inversión por Etapa (MM US\$)		
			Grassroots	Factibilidad	Producción
Major (14)	Anglo American	UK	4.2	1.5	7
	Antofagasta	Chile	42.4	24	0
	BHP Billiton	Australia	15	0	85
	Barrick Gold	Canada	0	0	4
	Codelco	Chile	25.8	0	0
	Freeport-McMoRan	United States	3	0	10
	Goldcorp	Canada	0	7.8	0
	HudBay Minerals	Canada	0.5	0	0

¹⁴⁷ Rio Tinto 2010. *Technology and Innovation Fact Sheet*. Annual Report.

¹⁴⁸ De acuerdo a la clasificación propuesta por el Metal Economics Group

¹⁴⁹ MEG services. *MineSearch*.

Categoría	Nombre Compañía	País Base	Inversión por Etapa (MM US\$)		
			Grassroots	Factibilidad	Producción
	Industrias Penoles	Mexico	1	0	0
	Inmet Mining	Canada	2.8	0	0
	Southern Copper	United States	2.5	0	0
	Teck Resources	Canada	6.8	1.9	1.9
	Vale	Brazil	8.5	15.6	0
	Xstrata	Switzerland	0	2.2	4.4
Intermedia (7)	Breakwater Resources	Canada	0	0	2
	Haldeman Mining	Chile	0	0	0.8
	Hochschild Mining	Peru	1	0	0
	Minera Milpo	Peru	1	0	2.5
	PanAust	Australia	0.2	2.8	0
	Pucobre	Chile	0	5	0
Junior (23)	Quadra Mining	Canada	0	40	1
	Alturas Minerals	Canada	1	0	0
	Bridgeport Ventures	Canada	1.3	0	0
	Capella Resources	Canada	1	0	0
	Celeste Copper	Canada	0.1	0	0
	Cerro Grande Mining	Chile	0.1	0	0.1
	Coro Mining	Canada	1	0	0
	Exeter Resource	Canada	0	4.1	0
	Explorator Resources	Canada	0	1.6	0
	Far West Mining	Canada	0	8.6	0
	Herencia Resources	UK	0	3	0
	Hot Chili	Australia	0.2	0	0
	International PBX	Canada	0	1.9	0
	Iron Creek Capital	Canada	0.2	0	0
	Los Andes Copper	Canada	0	1.5	0
	Mandalay Resources	Canada	0	1	0
	NGEx Resources	Canada	1	1.9	0
	Network Exploration	Canada	0.4	0	0
	Pacific Copper	United States	2	0	0
	Polar Star Mining	Canada	10.2	0	0
	SAMEX Mining	Canada	0.1	0	0
	Sociedad Gareste	Chile	0.1	0	0
	South American Silver	Canada	0.2	0	0
Southern Hemisphere	Australia	0	1.3	0	
Gubernamental (3)	China Minmetals	China	1	0	0
	Enami	Chile	2.5	0	0
	JOGMEC	Japan	4	0	0
Otras (7)	Itochu	Japan	1	0	0
	Marubeni	Japan	0	1	0
	Mitsubishi	Japan	0	0	2.5
	Nittetsu Mining	Japan	1	1.1	0
	Pan Pacific Copper	Japan	2	0	2
	Sumitomo Corp	Japan	0	0	0.3
	Sumitomo Metal Mining	Japan	3.5	0	1

En total, existen 55 compañías mineras participando del mercado local de los metales base, que en el caso chileno corresponde la totalidad a proyectos con créditos de cobre. En el listado se ha omitido la participación de Rio Tinto, correspondiente a su porcentaje de la producción de Escondida, ya que se quiere presentar la situación del resto de los agentes de este mercado. La segmentación aquí presentada (categorías) obedece a una clasificación presentada por el MEG relacionada con el potencial financiero de las compañías para desarrollar proyectos mineros. Luego, las empresas con mayor capacidad para finalmente explorar yacimientos son las compañías Major, cuyos ingresos anuales reajustados son superiores a US\$500 millones.

Se puede observar una fuerte presencia de empresas Major en la industria, las cuales constituyen la competencia directa de Rio Tinto como empresas globales. Por otro lado, la cantidad de compañías Intermedias y Junior sólo duplica en número a las anteriores, situación que refleja una de las características principales de la industria chilena que es la poca participación de empresas menores (Juniors e Intermedias) en el mercado nacional, en comparación con otros mercados más dinámicos como los de Canadá y Estados Unidos. Lo anterior es consecuencia de que esta industria tiene importantes barreras de entrada como son el grado de concentración de la propiedad minera, la falta de capitales de riesgo locales, y el grado de desarrollo de la información geocientífica pública.

No obstante lo anterior, son pocas las empresas que tienen participación relevante en la producción de cobre de Chile. De hecho, en el año 2010, sólo 13 compañías tuvieron un nivel de producción superior al 1% del total nacional, de las cuales nueve corresponden a Majors y las restantes cuatro a compañías locales japonesas con capitales respaldados por su gobierno (Figura 27). De las nueve compañías tipo Major, todas son responsable de al menos la operación de un yacimiento activo, a excepción de Rio Tinto. En consecuencia, se puede deducir la importancia estratégica que reviste el ingreso operacional del Grupo a este mercado.

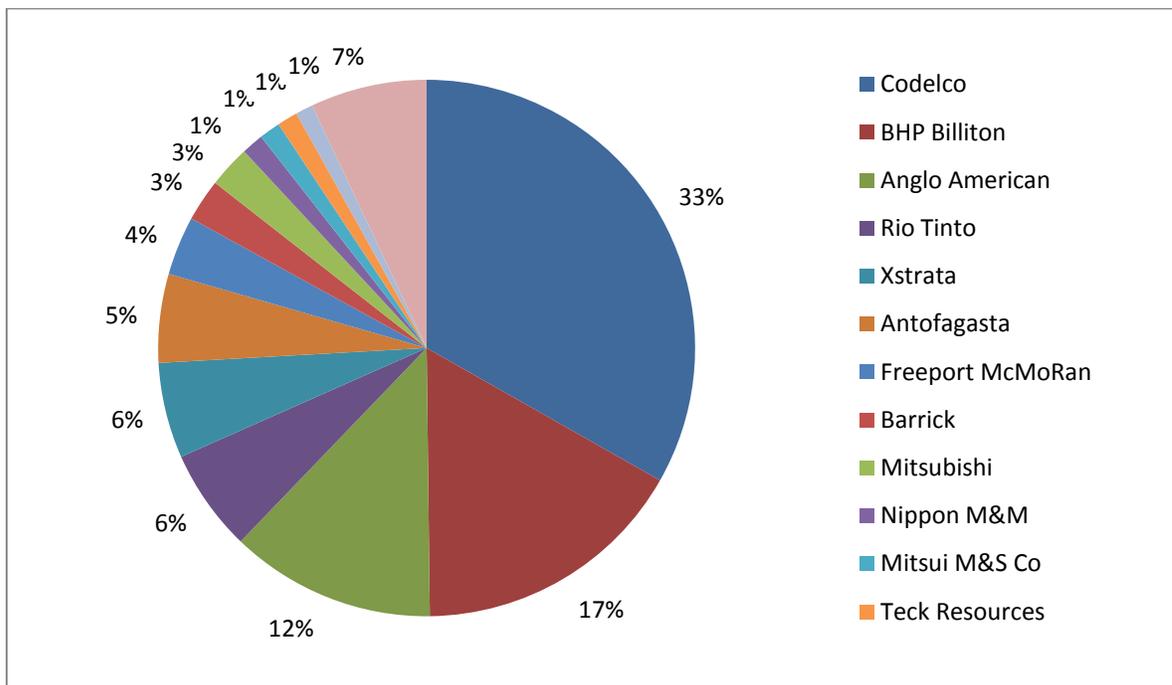


Figura 27. Participación de la producción de cobre fino de Chile en 2010.¹⁵⁰

En consideración a su participación de mercado y a su categoría, se ha escogido a este conjunto de doce compañías como los competidores directos para Rio Tinto. Además, todas estas compañías presentan una amplia experiencia en DPC. La única excepción corresponde a Barrick cuya principal actividad estaba enfocada a la minería del oro. No obstante, mediante la operación de los DPC Zaldívar y Cerro Casale¹⁵¹, además de la reciente oferta por la Australiana Equinox¹⁵², esta compañía ha dado señales claras al mercado de querer aumentar su participación en producción mundial de cobre y, por consiguiente, es considerado como un importante agente competidor en este estudio.

Para evaluar la proyección futura de la participación de mercado de la producción cuprífera chilena, es necesario evaluar la situación de los actuales proyectos en cartera para Chile. Así, estas 12 compañías en conjunto consideran 47 proyectos mineros, vigentes a diciembre de 2010, que totalizan de 114.3 Mt de cobre fino entre reservas y recursos. La Figura 28 resume el aporte de cada compañía a este total de acuerdo a la etapa en que se encuentra cada proyecto.

¹⁵⁰ Elaboración propia en base a datos del MEG 2010 (MineSearch).

¹⁵¹ Anexados a la compañía mediante la compra de Placer Dome

¹⁵² <http://member.bnamericas.com/story.jsp?idioma=E§or=7¬icia=551736> [Consulta: 26/04/2011]

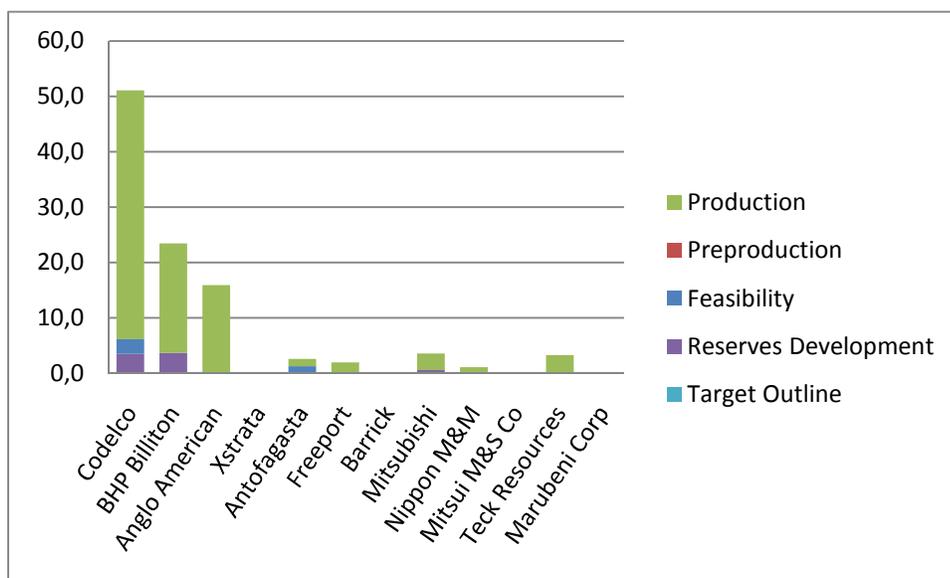


Figura 28. Total de Reservas y Recursos de los proyectos vigentes en Chile según etapa.¹⁵³

Del gráfico se puede observar el estado avanzado de los actuales proyectos en cartera, estando la mayoría del aporte de Cu fino en proyectos en etapa de producción. Sólo Codelco, BHP Billiton y Antofagasta tienen proyectos en estado de desarrollo de reservas y/o factibilidad que aportarán cantidades significativas al total nacional. Esta situación revela que los principales agentes de la industria en Chile tienen concentrados sus esfuerzos en proyectos maduros y que, por lo tanto, no tienen participación significativa en proyectos de exploración básicos. Esta tendencia se debe a que en los últimos años estas compañías han enfocado sus esfuerzos a la exploración brownfield en sus actuales yacimientos. Este hecho ofrece una interesante oportunidad para Rio Tinto ya que genera espacios para la exploración greenfield en propiedades mineras nuevas o en poder de estas compañías. De hecho, algunas de estas compañías como es el caso de Codelco, BHP Billiton, Antofagasta, Teck y Xstrata cuentan con amplias extensiones de propiedad minera¹⁵⁴, las que eventualmente podrían ser calificadas como baja prioridad y ser ofrecidas a terceros para su desarrollo.

Se puede deducir en base a los antecedentes previamente presentados que el mercado de la producción de cobre en Chile es altamente competitivo en consideración de los agentes existentes, cuyos órdenes de magnitud igualan o incluso superan al Grupo Rio

¹⁵³ Elaboración propia en base a datos del MEG 2010 (MineSearch).

¹⁵⁴ Sernageomin 2009. *Anuario de la Minería Chilena*.

Tinto en relación a la producción cuprífera. Luego, existe un alto desafío para la compañía en esta materia, lo cual sugiere considerar estrategias de entrada que sean altas en costos y que consideren la potencial participación de terceros como socios estratégicos.

5.3.2. Barreras de entrada

La industria minera del cobre en Chile está caracterizada por un marcado enfoque hacia la gran minería con una alta presencia de compañías mineras Major, las que a lo largo del tiempo han adquirido experiencia del mercado local y desarrollado una importante presencia en la actividad económica nacional. Luego, estos antecedentes permiten afirmar que existen importantes barreras de entrada para nuevos participantes, las cuales son descritas a continuación:

- **Economías de Escala:** La producción de cobre en gran escala permite disminuir los costos unitarios del producto y garantizar la disponibilidad de recursos, lo cual aumenta la competitividad de los distintos agentes del mercado. Sin embargo, para alcanzar estas economías es necesario operar yacimientos de primera categoría los cuales son cada vez más difíciles de encontrar y, por tanto, requieren de mayor esfuerzo en su exploración.
- **Requerimientos de Capital:** Complementario al punto anterior, la producción cuprífera en gran escala es intensiva en capital y requiere de fuertes inversiones iniciales para desarrollar los proyectos mineros. Luego, sólo compañías mineras con un alto respaldo financiero pueden abordar este tipo de costos y formar parte del mercado nacional.
- **Concentración de la Propiedad Minera:** En esta industria no es posible cambiar los centros productivos puesto que ellos se desarrollan exclusivamente en las regiones donde se dispone del recurso mineral. Luego, la propiedad minera constituye un elemento clave para el desarrollo de proyectos. En Chile, el 35% y 42% del total del área concesionada para exploración y explotación, respectivamente, está controlada por sólo 10 entidades legales¹⁵⁵, lo que refleja el alto grado de concentración de la misma.

¹⁵⁵ www.sernageomin.cl [Consulta: 03/05/2011]

- **Acceso a información geocientífica:** Dado el buen clima de inversión en minería existente en el país, la diferenciación estratégica reside cada vez más en la calidad de la información técnica a la que puedan acceder las compañías mineras. No obstante, la información pública disponible está desactualizada y muchos actuales actores locales cuentan con bases de datos de mejor calidad.
- **Acceso a recursos productivos:** En Chile existe una marcada escasez de recursos hídricos y energéticos para la minería. Luego, cualquier ingreso a este mercado pasa necesariamente por acceder a estos recursos cuyo actual nivel de demanda ha provocado un alza significativa en sus precios, con el consecuente impacto negativo para la viabilidad económica de futuros proyectos mineros.

Estas condicionantes exigen que para el desarrollo de yacimientos de primera categoría, que son los objetivos de Rio Tinto, se necesite de una sólida posición financiera además de la suficiente disponibilidad de recursos para contrarrestar el alto grado de competitividad que tienen las actuales compañías presentes en este mercado.

5.3.3. Poder de los proveedores

El estado maduro de la industria minera en Chile ha generado que este país cuente con una plataforma adecuada de insumos y servicios para la minería. Además, el desarrollo sostenido de esta actividad en el país ha potenciado a los proveedores de estos suministros a integrarse cada vez más a las cadenas productivas de las empresas, orientándose hacia el ofrecimiento de soluciones integrales en vez del ofrecimiento de productos sectorizados. De este modo, la mayoría de las compañías líderes en el mundo en suministros para la minería están presentes en Chile, cubriendo gran parte de las necesidades de las compañías mineras. Estas necesidades incluyen el abastecimiento de suministros críticos para la minería que son difíciles de sustituir ya sea por su especificidad o por su importancia para los procesos de escala. La Figura 29 resume estos suministros y su importancia para cada actividad de la industria minera.

Suministro Crítico	Energía Eléctrica	Energía térmica	Neumáticos	Bolas de acero	Productos químicos	Agua	Servicios de Campamento	Servicios operacionales	Servicios mantenimiento	Selección y Capacitación
Transportes de mineral		X	X					X	X	
Molienda y chancado	X			X		X			X	
Flotación	X				X	X		X	X	
Extracción por solventes					X	X			X	
Personal						X	X			X
Explotación					X			X		
Prospección					X			X		
Transporte material intermedio		X							X	

Figura 29. Suministros críticos para la minería según actividad.¹⁵⁶

Estos suministros críticos varían también en relación a su impacto en costos para la industria minera en Chile, cuya estimación en porcentaje puede ser observada en la Figura 30.

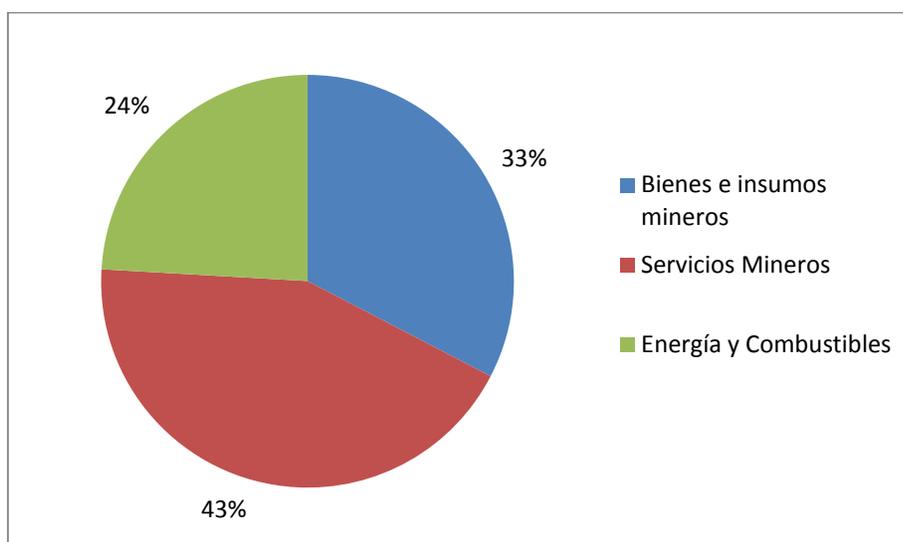


Figura 30. Participación en costos de los suministros críticos para la minería¹⁵⁷

¹⁵⁶ Universidad Santa María 2009. *Identification of Strategic Supplies for Leading Mining Companies in order to Direct the Promotion and Attraction of Investment*. Reporte inédito preparado para CORFO.

¹⁵⁷ Elaboración propia en base a datos proporcionados por Cochilco.

Como se observa, el mayor impacto en costos está dado por el área de servicios (43%), los cuales están relacionados con la tercerización de procesos productivos y las actividades generales y de mantención. Le sigue en importancia el área de bienes e insumos mineros, los cuales están ligados principalmente a la explotación minera. Si bien el mercado chileno cuenta con un número importante de proveedores que actualmente satisfacen a la industria, existen aún áreas que cuentan con pocos proveedores nacionales e incluso algunas donde no existen. Estas áreas corresponden a bienes y servicios que integran un alto grado de tecnología e innovación, las cuales son actualmente abastecidas mediante importación o el ingreso de proveedores de servicios extranjeros. La Tabla 14 resume los principales insumos y servicios requeridos por la minería en Chile, segmentándolos de acuerdo al número de proveedores en el mercado local.

Tabla 14. Cantidad de Proveedores locales según área.¹⁵⁸

Cantidad	Bienes e Insumos mineros	Servicios mineros
0	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica aplicada • Innovaciones en equipos mineros • Innovaciones en insumos 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de aguas • Monitoreo de taludes • Servicios logística de entrada
1-3	<ul style="list-style-type: none"> • Tribología • Explosivos • Bolas de molienda • Reactivos químicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de alimentación • Telecomunicaciones • Estanques • Aseo industrial
4-6	<ul style="list-style-type: none"> • Neumáticos • Lubricantes • Reactivos químicos (flotación) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de automatización y control • Sondajes mineros y geofísica • Monitoreo ambiental
>7	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos mineros • Correas transportadoras • Aceros revestimiento • Geotextiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción • Ingeniería • Transporte de personas • Mantenimiento

De este modo, se puede deducir que existe una segmentación en relación a la disponibilidad de proveedores y, por consiguiente, variabilidad en relación a su poder en

¹⁵⁸ Universidad Santa María 2009. *Identification of Strategic Supplies for Leading Mining Companies in order to Direct the Promotion and Attraction of Investment*. Reporte inédito preparado para CORFO.

el mercado. Si bien existe un buen número de proveedores para satisfacer a la minería en general, existen algunas restricciones en áreas críticas para el desarrollo de proyectos mineros que pueden afectar su desarrollo. Las proyecciones de la demanda en la mayoría de los casos presentan una tendencia al alza, con lo cual se espera que el poder relativo de los proveedores aumente. Sin embargo, la presencia de agentes internacionales globales ofrece ventajas para las mineras multinacionales como es el caso de Rio Tinto, ya que existen contratos y asociaciones estratégicas con varios proveedores líderes a nivel mundial, lo cual ayudaría a la compañía a mejorar su competitividad especialmente mediante la importación de tecnologías e innovaciones que sustenten la optimización en costos de la producción minera de gran escala.

5.3.4. Poder de los compradores

La situación de los compradores está condicionada por los siguientes factores:

- **Alta concentración de los compradores:** Los cinco mayores consumidores de cobre refinado en el mundo, China, Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur y Japón concentran el 64% del total producido¹⁵⁹. Además, China por sí sólo consume casi dos quintos (38,9%) del total mundial producido.
- **Alta sensibilidad al precio:** Al ser un commodity que se transa en grandes volúmenes, el precio es un condicionante primordial para la decisión de compra. Además, la existencia de bolsas de comercio de metales facilitan el acceso a los distintos proveedores a nivel mundial y hacen más transparente el establecimiento de los precios de venta. De hecho, solo tres bolsas a nivel mundial concentran la transacción de la producción global de cobre: La bolsa de metales de Londres (LME), la división de comercio de commodities de la bolsa mercantil de New York (COMEX/NYMEX), y la bolsa de metales de Shanghai (SHME)¹⁶⁰.
- **Bajo costo de cambio de proveedor:** Puesto que el producto es un commodity, el mercado de consume no percibe mayores reparos al comerciar con diferentes proveedores. En estos casos, los principales definidores de la decisión de

¹⁵⁹ Cochilco 2009. *Anuario de la Minería Chilena*.

¹⁶⁰ ICSG 2010. *The World Copper Factbook. 2010*. Publicación especial.

compra son la disponibilidad del recurso en el tiempo y el precio de venta. No obstante, existen algunos mecanismos que permiten garantizar la compra de las producciones futuras mediante la venta de opciones en las bolsas de metales internacionales. Mediante estas transacciones, proveedores y consumidores pueden fijar bilateralmente el precio de venta, eliminando así las fluctuaciones propias del mercado.

- **Opciones de integración vertical retrógrada por parte de los clientes:** En base a la alta demanda de este metal observada en los últimos años, algunos de los principales consumidores a nivel mundial han optado por invertir en proyectos mineros para así obtener posiciones estratégicas que garanticen su consumo futuro. Tal ha sido el caso del trading chino Minmetals que ha invertido en proyectos mineros en Chile y Perú a cambio de derechos sobre la eventual producción de los mismos.

Sobre la base de estos antecedentes, se puede concluir que los compradores cuentan con un amplio poder en esta industria. Esta afirmación es consecuente con alta sensibilidad del precio del cobre en relación con la variabilidad de la demanda.

5.3.5. Amenaza de sustitutos

Los elevados precios del precio del cobre observados en los últimos años han motivado a los clientes a sustituir este metal por materiales de menor precio, siendo el aluminio la principal alternativa de sustitución. Se estima que la sustitución de cobre por aluminio se produce cuando los precios del metal rojo triplican los del alternativo¹⁶¹, situación que ya se viene observando en los últimos años.

Sin embargo, el impacto real de estas sustituciones no ha sido significativo en la industria global del cobre. De hecho, las pérdidas del cobre por sustitución bajaron de 571.000t en el 2007 a 430.000t en el 2009, mientras que las ganancias por nuevas aplicaciones del metal rojo promediaron 35.000t/año en el mismo lapso¹⁶².

¹⁶¹ <http://member.bnamericas.com/story.jsp?sector=8&idioma=E¬icia=539471> [Consulta: 05/05/2011].

¹⁶² ICSG 2010. *Threats and New Application for Copper*. International meeting, Antofagasta.

Luego, se concluye que la potencial amenaza de sustitos para la industria cuprífera es baja.

5.3.6. Conclusiones

A continuación, se presenta un cuadro resumen que muestra las principales conclusiones del análisis de la estructura de la industria minera en Chile (Tabla 15).

Tabla 15. Resumen del análisis de la estructura de la industria minera en Chile

Fuerza de Porter	Calificación	Comentarios
Competencia	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia diversidad de agentes del mercado que incluye a las principales compañías mineras Major en el mundo • Producción nacional controlada principalmente por estas compañías Major • Cartera de proyectos en etapas avanzadas de desarrollo
Barreras de Entrada	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión inicial requerida para alcanzar economías de escala • Alta concentración de la Propiedad Minera en Chile • Poca disponibilidad de información geocientífica especializada de carácter público • Restringido acceso a recursos productivos debido a su escasez en el país
Poder de los Proveedores	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Principales proveedores a nivel mundial están presentes en Chile • Muchos suministros son críticos para la actividad y tienen una alta incidencias en los costos de producción • Áreas de tecnología e innovación con pocos o nulos proveedores nacionales • Oportunidades en el establecimiento de acuerdos globales con los principales proveedores
Poder de los Compradores	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Alta concentración de los principales compradores • Alta sensibilidad al precio y bajos costos de cambio de proveedores • Creciente integración de los clientes a las etapas tempranas de la producción minera
Amenaza de Sustitutos	Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Poca Influencia en la industria del cobre

De estos resultados se puede concluir que entrar en el mercado minero del cobre en Chile constituye un gran desafío para cualquier compañía minera, más aún para una como Rio Tinto cuyos estándares operacionales imponen fuertes demandas a la calidad de los proyectos mineros. Aún cuando factores como el potencial minero y el clima de inversión son favorables para esta iniciativa, es necesario considerar que cualquier opción de ingreso requiere una fuerte demanda de recursos por parte de la Compañía.

No obstante lo anterior, existen algunas condicionantes de la industria que favorecen la opción de Rio Tinto para su ingreso. Primero, la presencia de las principales compañías Mayor en este mercado señala la estabilidad y prosperidad de la industria minera en este país, disminuyendo el nivel de riesgo de este ingreso potencial y los consiguientes costos asociados. Segundo, la necesidad de operar yacimientos de gran escala para así poder superar las barreras de entrada es un factor que incentiva la entrada de empresas con una solvente situación financiera, como sería el caso del Grupo Rio Tinto. Tercero, la presencia global la Compañía le permite contar con asociaciones estratégicas con los principales proveedores mineros a nivel mundial, con lo cual podría negociar favorablemente con los actuales actores del mercado chileno y suplir la falta de éstos en las áreas de tecnología e innovación. Por último, Rio Tinto ya cuenta con buenas relaciones con los principales clientes internacionales gracias a su participación de mercado, con lo cual podría volcar a su favor la alta concentración de los consumidores. Asimismo, la escala de producción esperada y la utilización de economías de punta ayudarán a la competitividad de la Compañía en costos y volverían más efectiva su oferta en los mercados de metales.

5.4. Posicionamiento competitivo de Rio Tinto en Chile

Para poder definir la mejor opción de entrada de la Compañía a este nuevo mercado, se ha presentado un análisis de la industria minera en este medio local mediante la metodología de las cinco fuerzas de Porter. Sin embargo, primero es necesario tener un claro entendimiento de las oportunidades y amenazas que ofrece este mercado a Rio Tinto de acuerdo al alcance de su negocio y sus recursos. En consecuencia, este análisis local será presentado a continuación para luego concluir cuales son las ventajas competitivas del Grupo en este mercado.

5.4.1. Oportunidades para Rio Tinto

- **Clima de Inversión y Potencial Geológico favorables en Chile:** Como se describió en el capítulo 4, Chile presenta el mejor contexto regional en estos dos factores globales para la inversión en minería. Esta situación está demostrada por la activa participación de empresas mineras de distintos tamaños y recursos en el país, lo que ofrece mayores garantías acerca de la certidumbre en el éxito de los proyectos mineros. Dado que la industria considera un alto riesgo de manera intrínseca, esta condicionante favorable incentiva la inversión de gran escala necesaria para este tipo de actividad. De hecho, la buena percepción internacional de Chile ayuda a la captación de capitales de riesgo internacionales, hecho que se potencia aún más con la buena calificación de riesgo internacional con la que cuenta Rio Tinto (BBB+ según S&P y A3 según Moody's)¹⁶³. Por otro lado, los recientes descubrimientos llevados a cabo por Codelco, BHP Billiton, Anglo American y Antofagasta demuestran que la región aún presenta un alto potencial para la exploración minera pese al estado maduro de la industria en el país.
- **Concentración de la industria local en proyectos avanzados:** Como se observó previamente en el análisis de la competencia (sección 5.3.1), los principales actores de la minería del cobre en Chile tienen volcados sus esfuerzos en proyectos mineros avanzados, destinados a suplir la demanda global en el mediano-corto plazo. Luego, existe una oportunidad potencial para Rio Tinto de negociar participación en proyectos en estados más básicos que estén en manos de empresas juniors, intermedias, o incluso en sus competidores directos como son las compañías majors. De hecho, es en estas compañías donde los estándares de operación y los niveles de inversión del Grupo ofrecen el mayor potencial, puesto que este tipo de compañías comparten estándares similares y requieren de socios estratégicos que añadan verdadero valor a sus proyectos y que no pongan en riesgo su reputación como productores mineros en Chile. De hecho, la buena reputación de Rio Tinto a nivel internacional constituye un activo importante que puede ser utilizado por otras compañías majors para respaldar y potenciar aún más sus situaciones particulares.

¹⁶³ www.cochilco.cl [Consulta: 06/05/2011]

En un mercado maduro como el chileno, el fortalecimiento de las licencias para operar son cada vez más relevantes para garantizar la sustentabilidad en el largo plazo, más aún si se considera el hecho de que los gobiernos latinoamericanos han elevado en una buena medida sus estándares medioambientales en los últimos años.

- **Operación de Yacimientos complejos:** Los altos niveles de producción cuprífera en Chile han provocado el agotamiento progresivo de los actuales yacimientos, generando una baja significativa de reservas y recursos, además del necesario procesamiento de menas con menores concentraciones de cobre. Lo anterior es sólo una de las condicionantes que ha hecho necesaria la operación de yacimientos más profundos y de menor ley, poniendo mayores exigencias a los proyectos mineros en aspectos técnicos para así volver económica la operación de yacimientos que antes no lo eran. Estas exigencias tienen directa relación con la utilización de tecnologías más eficientes que usualmente son patrimonio de centros avanzados de investigación o empresas mineras de envergadura. Tal es el caso de Rio Tinto que cuenta con importantes patentes tecnológicas en la exploración y operación de yacimientos profundos (Figura 31). De hecho, la Compañía ha tenido participación directa en la exploración de dos de los principales descubrimientos recientes en cobre: Resolution en Estados Unidos y Oyu Tolgoi en Mongolia, ambos depósitos con niveles de emplazamiento de 1Km de profundidad o superiores. Además, el proyecto de explotación subterránea tipo Block Cave de Bingham Canyon en Estados Unidos considera también un hito en la minería de profundidad, con niveles de explotación más profundos que 1Km. Este conocimiento constituye un importante activo para esta compañía y puede ofrecer ventajas comparativas en el contexto minero nacional, en donde ya se conocen importantes proyectos de explotación profunda como son los casos de Chuquicamata y Andina pertenecientes a Codelco.

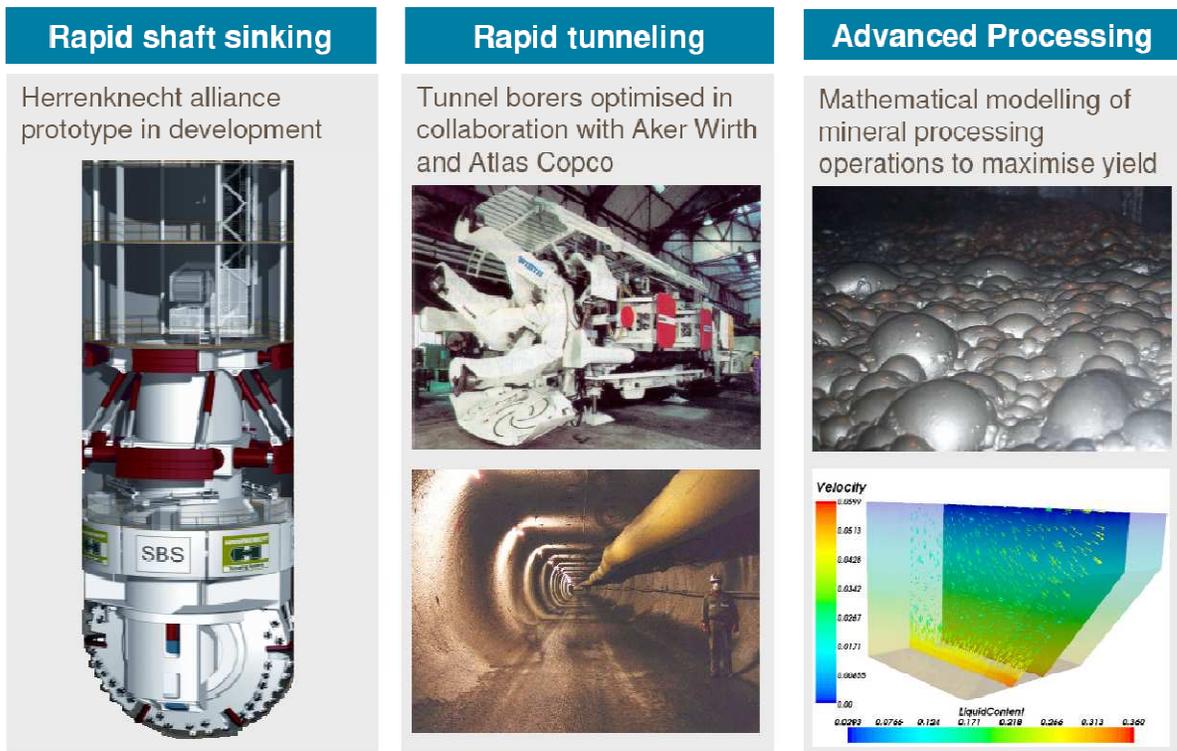


Figura 31. Tecnologías de Rio Tinto para la explotación de yacimientos profundos¹⁶⁴.

- Excelente calce de la cultura corporativa con las exigencias locales:** Como fue descrito en el capítulo 1, Rio Tinto tiene integrada en todas sus operaciones estándares y principios de conducta que están alineados con valores centrales de la compañía. Así, la amplia difusión del instructivo “The Way We Work” y la efectiva implementación de su sistema de gestión HSECQ le ha permitido, entre otros logros, la obtención de la certificación ambiental ISO 14.001 en todas sus unidades de negocios. Esto confirma el alineamiento de las normativas internas de la compañía con los estándares internacionales, ofreciendo un adecuado marco operacional en su ingreso al mercado chileno que está en un proceso continuo de revisión de sus normativas aplicables a la industria chilena. De hecho, la experiencia indica que las normativas de algunas empresas majors incluso superan los estándares nacionales puesto que han sido preparadas para responder a otros exigentes regímenes como son las normativas australianas y norteamericanas. En resumen, la cultura de trabajo de Rio Tinto ofrece ventajas para su ingreso al mercado chileno en

¹⁶⁴ Modificado de *Exploration and acquisition in the global mining industry*. Rio Tinto 2010, Presentación Interna.

consideración de su alto grado de exigencias internas y, por tanto, favorece la rápida adaptación de la Compañía a la estructura de trabajo de la industria minera local.

5.4.2. Amenazas para Rio Tinto

- **Entrada tardía a un mercado maduro:** El alto grado de desarrollo de la industria minera en Chile ha generado que las compañías que han participado directamente en la producción cuprífera local cuenten con un mayor conocimiento de la industria minera chilena. Este conocimiento que abarca a toda la cadena de valor de la minería constituye una ventaja clave sobre aquellas compañías con un menor grado de conocimiento, como es el caso de Rio Tinto. De hecho, la industria minera en Chile tiene particulares complejidades que revisten un desafío adicional para las nuevas compañías participantes. Tal es el caso del sistema de asignación y conservación de la propiedad minera, el cual presenta un menor grado de transparencia en relación a sus pares latinoamericanos y requiere del conocimiento local para ser efectivo. Otro ejemplo de este tipo de complejidades intrínsecas de la minería en Chile está dado por recientemente instaurada institucionalidad medioambiental, la cual establece un protocolo de trabajo que considera la evaluación medioambiental de los proyectos mineros y la consulta a las comunidades directamente afectadas por los mismos. Si bien estos procedimientos no difieren de los existentes en otros países con normativas más exigentes que la local, no se puede desestimar que su marco regulatorio ha sido recientemente implantado y que se prevé un período importante de adaptación para ser cabalmente eficiente. Luego, aquellas empresas que ya cuentan con experiencias previas en esta materia tienen una ventaja adicional sobre los nuevos participantes. Por último, es necesario considerar la ventaja que tienen las compañías que han conseguido operar yacimientos en Chile puesto que han desarrollado su licencia para operar e integrado a la conciencia de la comunidad nacional. En este sentido, la falta de percepción de la compañía Rio Tinto en Chile agrega un desafío adicional a su potencial ingreso a este mercado.
- **Distancia cultural con países latinoamericanos:** El Grupo Rio Tinto tiene gran parte de sus activos concentrados en Australia y Norteamérica. Estas regiones

predominantemente anglo han influenciado la configuración y estructura de la Compañía, tendencia que puede jugar en contra del potencial ingreso de Rio Tinto a este mercado. El primer factor que contribuye al distanciamiento cultural entre ambos es la diferencia de idioma. Si bien Chile tiene uno de los niveles de integración del idioma inglés más altos de Sudamérica, la fuerza laboral minera hoy en día dista mucho de ser bilingüe. Por consiguiente, sería necesario que el Grupo adaptara sus procedimientos para la internalización efectiva de este idioma, experiencias que ya han compartido otras compañías de origen anglo como BHP Billiton, Anglo American, y Teck Resources. Otro factor que contribuye a este distanciamiento son las diferencias propias entre las culturas anglo y las latinoamericanas. Para ejemplificar este punto, se ha considerado las “dimensiones culturales” desarrolladas por Geer Hofstede¹⁶⁵, que permiten establecer perfiles de la cultura de los países en base a ciertos parámetros globales.

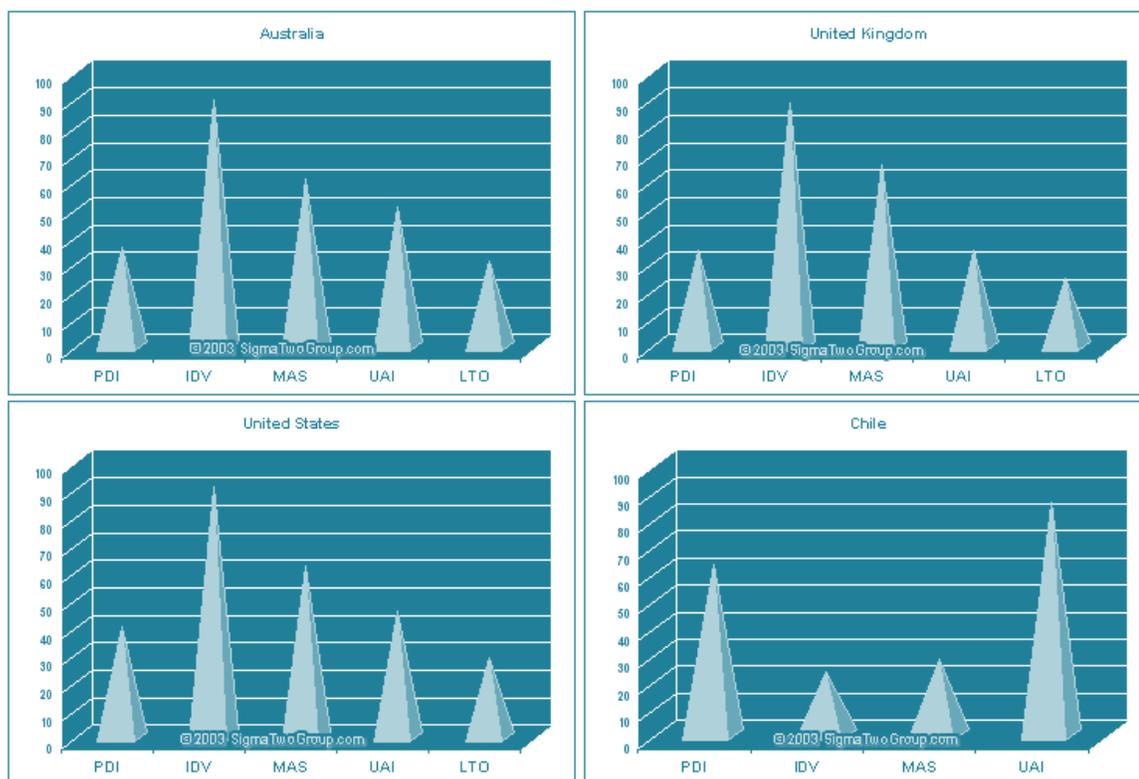


Figura 32. Dimensiones culturales de países anglos y Chile.

¹⁶⁵ <http://www.geert-hofstede.com> [Consulta: 07/05/2011]

De estos estudios, se puede deducir que existen claras diferencias entre los perfiles de los países de los cuales proviene el Grupo (Reino Unido, Estados Unidos y Australia) y el de Chile (Figura 32). Mientras que en los países anglos la cultura es predominantemente individualista y tienen un marcado sesgo hacia la igualdad de las personas, la cultura chilena, así como el promedio de la cultura latinoamericana, es colectivista y percibe marcadas diferencias entre las clases sociales. De este modo, la fuerza laboral chilena se siente más cómoda en empresas que mantienen relaciones de largo plazo con sus empleados, similar a una familia, con estructuras organizacionales predominantemente verticales. Lo anterior constituye un claro desafío para la adaptación de la Compañía a este tipo de mercados.

- **Restringida disponibilidad de recursos productivos:** En la sección 4.3 se describió la delicada situación de la disponibilidad de recursos hídricos y energéticos en Chile. De hecho, gran parte de estos recursos están siendo actualmente utilizados por las compañías mineras presentes y, de acuerdo a las proyecciones de demanda, la situación de escasez será aún mayor en el mediano plazo y consecuentemente aumentarán los precios de estos suministros. Lo anterior genera un alto estrés sobre la actual configuración de proyectos mineros, debido a que exige mayores requerimientos técnicos de concentración mineral y acceso a los recursos para hacerlos viables económicamente. En consecuencia, El Grupo debiera invertir en proyectos que ofrezcan un alto potencial de rentabilidad para así justificar la inversión y pagar el acceso a estos suministros claves para la actividad minera. Además, en consideración a la proyección de largo plazo (20 años como mínimo) que estima la Compañía en sus proyectos, se debe contemplar la utilización de tecnologías productivas más eficientes en el consumo de estos recursos para así garantizar la sustentabilidad en el tiempo de las futuras faenas. Iniciativas en esta materia son la utilización directa de agua de mar en los procesos metalúrgicos, la utilización de equipos de mayor tamaño para la extracción y transporte de materiales, y la operación remota de los yacimientos que disminuirá los consumos asociados a la mantención de campamentos mineros.

5.4.3. Cadena de valor de Rio Tinto

El valor agregado de los proyectos mineros tiene directa relación con el grado de certidumbre del contenido de recursos de los mismos. Es decir, a mayor cantidad y calidad de la información técnica relacionada con el potencial cuerpo mineralizado, mayor es su valor económico en el mercado. Luego, todas las etapas de la cadena de valor de la minería del cobre, y de los commodities en general, están enfocadas en disminuir el grado de incertidumbre geológica de los potenciales depósitos minerales, para así agregar valor económico a los mismos. Asimismo, la cadena de valor minera se complementa en sus etapas avanzadas con los planes mineros que permiten determinar la factibilidad económica y operacional de extraer estos recursos minerales. Este esquema permite determinar distintas fases de desarrollo de los proyectos mineros, los cuales desde su etapa inicial hasta la final son: Exploración, Evaluación, Explotación y Mitigación. La Figura 33 presenta una completa descripción de la cadena de valor minera para Rio Tinto, detallando las cuatro fases principales de los proyectos y sus respectivas etapas.

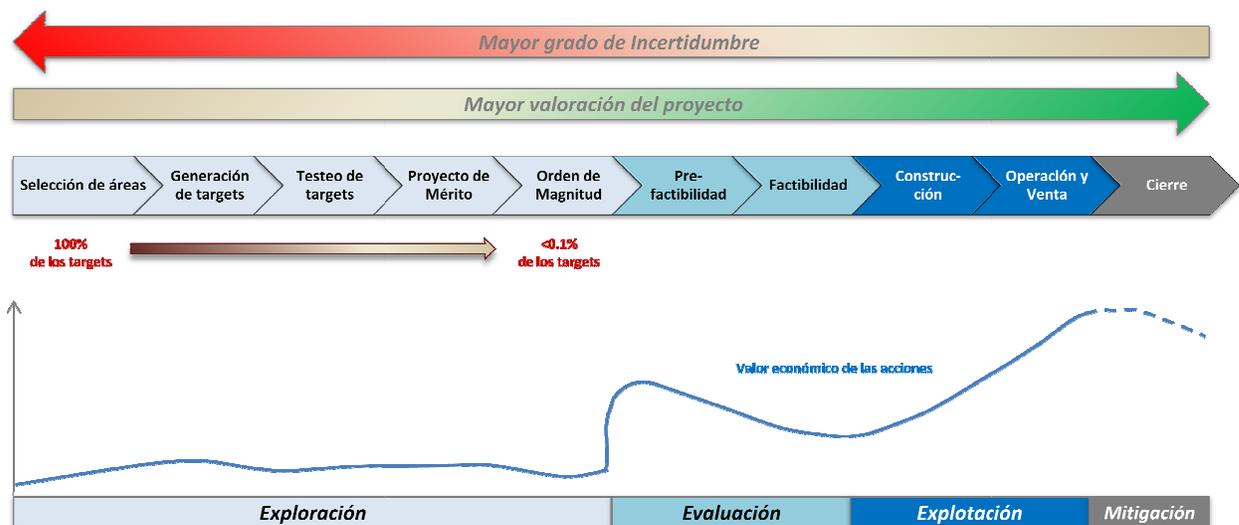


Figura 33. Cadena de valor minera para Rio Tinto. Se destacan principales fases de un proyecto minero y sus respectivas etapas. Además, se incluye el comportamiento típico de las acciones relacionadas con un proyecto tipo de acuerdo a las distintas fases de desarrollo. Fuente: elaboración propia en base a figuras presentadas por Rio Tinto y CRU Strategies.

La Tabla 16 resume los objetivos y requisitos de cada etapa del desarrollo de un proyecto minero.

Tabla 16. Etapas de la cadena de valor minera de Rio Tinto.

Fase	Etapas	Descripción
Exploración	Selección de áreas	Elección de sectores y/o regiones con potencial de albergar un depósito mineral.
	Generación de targets	Configuración de un modelo geológico que sustente el concepto de un centro mineralizado y permita la exploración minera en las áreas y/o regiones seleccionadas.
	Testeo de targets	Confirmación de las hipótesis de exploración mediante la realización de sondajes que validen la existencia mineralización en las regiones predichas por el modelo geológico.
	Proyecto de Mérito	Identificación de cuerpos mineralizados con características de concentración mineral y tonelaje que sean de interés económico gracias a su comparación con depósitos similares que estén actualmente en producción.
	Orden de magnitud	Consideración de distintos factores técnicos que permiten definir si el cuerpo mineralizado tiene el valor potencial que justifique la significativa inversión necesaria para realizar evaluaciones de detalle. De ser aprobada esta etapa el proyecto se considera un descubrimiento y se da comienzo a la siguiente fase.
Evaluación	Pre-factibilidad	Evaluación de las distintas opciones mineras para el proyecto, cuyo producto es la elección de un modelo de proyecto minero.
	Factibilidad	Optimización operacional y evaluación técnica del modelo de proyecto seleccionado. Aquí se determinan los alcances y detalles del proyecto minero y, de ser aprobada esta etapa, se procede a la construcción de la mina.
Explotación	Construcción	Desarrollo material del proyecto minero a través de la construcción de las facilidades necesarias para la etapa de operación.

Fase	Etapas	Descripción
	Operación y Venta	Extracción mineral, producción y comercialización de los productos. Esta etapa considera la vida útil del yacimiento en donde paralelamente se lleva a cabo la exploración en sectores cercanos a los depósitos (tipo brownfield) y los proyectos de expansión de la producción. Una vez que la operación minera ya no es económicamente viable, la mina termina su etapa de producción y comienza la fase de cierre.
Mitigación	Cierre	Disposición final de las dependencias de la mina y realización de las acciones de mitigación de los impactos generados por la actividad minera.

El desarrollo de los proyectos mineros requiere necesariamente de la inversión progresiva en los mismos, puesto que la única forma de disminuir la incertidumbre de los mismos es llevar a cabo trabajos de exploración y evaluación de los recursos. En este contexto, la rentabilidad de los proyectos mineros está relacionada con el riesgo que se asume al invertir en etapas más tempranas, puesto que las posibilidades de éxito de un proyecto de exploración son 1.000 a 1, mientras que la valorización de los de los mismos crece de forma exponencial a medida que éstos se desarrollan. De hecho, para proyectos mineros cupríferos, la razón de los valores de un yacimiento entre sus fases de explotación y exploración puede ser de 100 o superior¹⁶⁶. Esta relación entre riesgo y valorización de los proyectos mineros es la que permite que se capturen grandes fondos de inversión para minería.

Rio Tinto invierte en todas las etapas de esta cadena valor, alineándose con su visión del negocio que es operar yacimientos minerales de primera categoría que contribuyan a su diversa cartera de productos. En el caso de las etapas tempranas de exploración la Compañía ha decidido invertir en consideración a las altas rentabilidades que ofrece este tipo de inversión. De hecho, Rio Tinto reconoce el valor fundamental de la

¹⁶⁶ Relación entre el market cap de descubrimientos recientes tipo Tier 1 y el costo por descubrimiento promedio de Rio Tinto.

exploración en el negocio minero al incluir en su estructura organizacional una unidad de negocio específica encargada de la exploración básica (tipo grassroots).

No obstante lo anterior, el Grupo ha decidido no enfocarse en descubrimientos que no tengan el potencial de llegar a ser un yacimiento de primera categoría. Esto en consideración de sus estrategia corporativa de explotar sólo yacimientos de gran escala, larga vida y competitivos en costos. Esta política ha resultado ser altamente rentable para la Compañía, ya que los descubrimientos de segunda categoría son vendidos a terceros que están interesados en su operación. De esta forma, Rio Tinto puede descontar estos retornos de sus gastos totales de exploración y así obtener un gasto neto mucho menor por el descubrimiento de depósitos de primera categoría. De hecho, según un balance hecho en 2010, el retorno por la venta de estos descubrimientos equivale al 65% de los costos totales de exploración en el período 1997-2009, lo que genera un costo promedio por descubrimiento de primera categoría de sólo US\$82M (Figura 34).

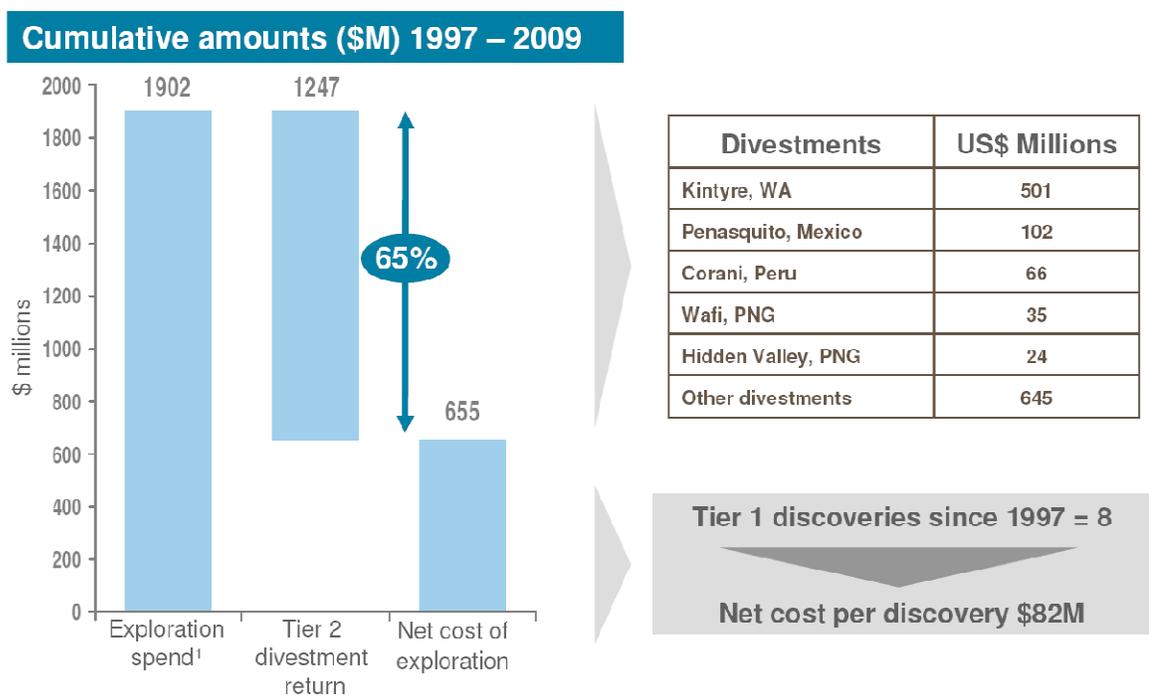


Figura 34. Balance neto de la exploración grassroots de Rio Tinto (1997-2009) ¹⁶⁷.

¹⁶⁷ Modificado de *Exploration and acquisition in the global mining industry*. Rio Tinto 2010, Presentación Interna.

Lo anterior confirma la efectividad de la estrategia seguida por la compañía y permite ver más claramente la estructura de la creación de valor de Rio Tinto.

5.4.4. Ventaja competitiva de Rio Tinto

Una vez entendida la cadena de valor de la compañía y su adaptación estratégica en relación a los descubrimientos, se puede determinar cuáles son los factores claves que determinan las ventajas competitivas de Rio Tinto en la industria minera de Chile. Dada la opción estratégica del Grupo en esta industria, *Best Product* de acuerdo al modelo Delta, no existen hoy en el mercado global las condiciones para aumentar la disposición de pago (*Willingness to Pay*) de los principales clientes puesto que el producto es un commodity, que por definición no tiene características que permitan su diferenciación. Luego, el desarrollo de ventajas competitivas en la minería está condicionado a la eficiencia en costos.

En este contexto, Rio Tinto cuenta con varios factores que se traducen en bajos costos operacionales, de los cuales los principales son presentados en la Figura 35.

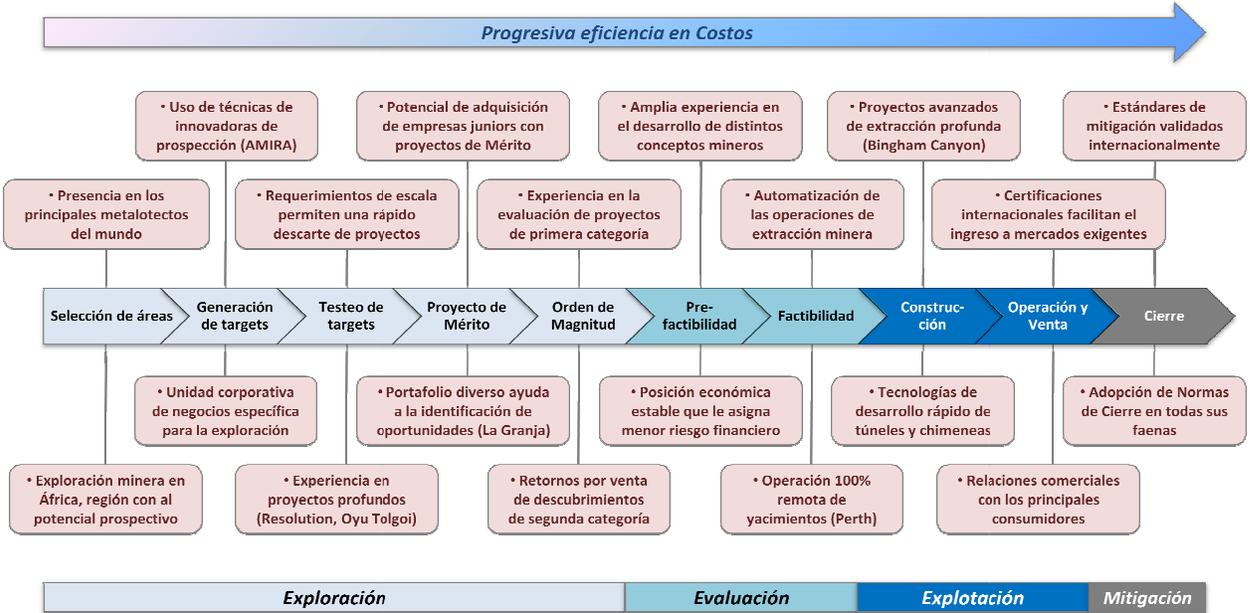


Figura 35. Factores que promueven la eficiencia en costos de Rio Tinto. Se observa que estos factores tienen influencia a lo largo de toda la cadena de valor de la Compañía, lo que demuestra el carácter integral de su estrategia operativa.

Estos factores están relacionados con los recursos corporativos de la compañía. Así, su reputación le permite tener credibilidad alta en la industria, lo que unido a su posición financiera privilegiada y baja calificación de riesgo, respalda la inversión en gran escala para la búsqueda y desarrollo de yacimientos de primera categoría. Por otro lado, su cultura de trabajo le ha permitido mantener sus estándares operacionales a nivel global y así poder certificar sus operaciones, lo que le ha ayudado en su ingreso a nuevos países y validado sus procedimientos con organismos externos especializados en sustentabilidad minera. Por último, su vasta experiencia en la industria y en proyectos mineros de categoría mundial le ayuda a priorizar rápidamente en qué proyectos invertir y desarrollar y en cuáles vender su opción a terceros. El Grupo también se beneficia de sus factores críticos de éxito para la industria cuprífera. De hecho, gracias a su participación de mercado la compañía mantiene relaciones estratégicas con los principales consumidores globales de cobre. Asimismo, la presencia global de la compañía le otorga facilidades para acceder a las mejores oportunidades que creen valor a sus unidades de producto, ya sea mediante la adquisición de proyectos o de compañías menores con interesantes carteras de activos. Finalmente, los recursos tecnológicos y las innovaciones permiten la exploración y desarrollo de yacimientos complejos y profundos, optimizando los costos y rendimientos de sus operaciones.

En síntesis, la ventaja competitiva en costos de Rio Tinto está relacionada directamente con su eficiencia en costos, lo que le ha permitido alcanzar actualmente un costo por unidad de cobre producida de 48¢/lb que lo ubica por debajo de la mediana de la industria (Figura 36)

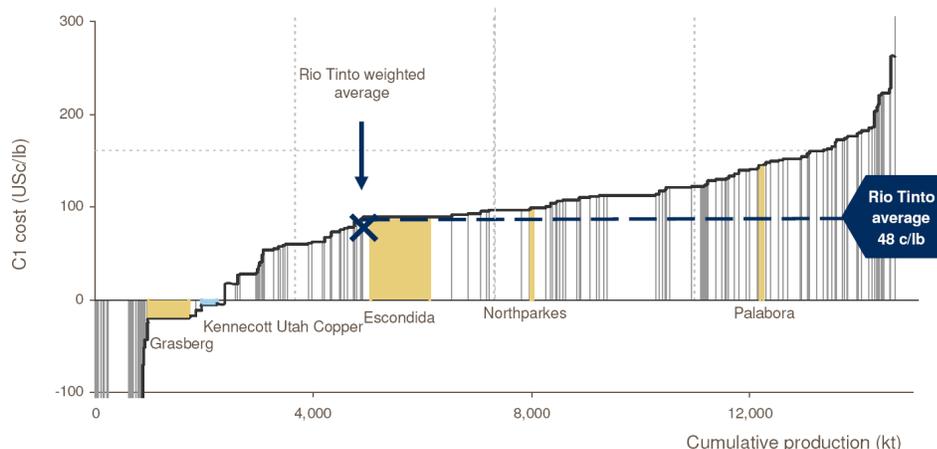


Figura 36. Costo unitario de producción de cobre de Rio Tinto y de la industria¹⁶⁸.

¹⁶⁸ Rio Tinto 2010. *Copper Outlook*. Presentación interna.

6. Plan Estratégico de Entrada al Mercado Seleccionado

Luego de analizar en conjunto la situación industria minera chilena y la estructura operacional del Grupo Rio Tinto, es posible seleccionar un método de ingreso a este mercado que ofrezca las mejores perspectivas para la compañía. En este contexto, se presentarán las distintas opciones de entrada aplicables en esta industria y posteriormente se justificará la recomendación de una de ellas en base a distintos factores pertinentes. Posteriormente, se sugerirá una metodología de desarrollo de esta opción de ingreso, aplicándola al presente caso en estudio. La metodología a utilizar en esa sección estará basada en el marco teórico que ofrece el trabajo de Darling y Seristö (2004)¹⁶⁹ en relación al ingreso de mercados internacionales.

6.1. Selección del Método de Entrada

En la literatura existen varios métodos de ingreso a nuevos mercados internacionales que han sido ampliamente estudiados y caracterizados. No obstante, no todos ellos son aplicables a la industria minera ya que el producto corresponde a un commodity y, por lo tanto, no existen parámetros relacionados con la diferenciación de éste que permitan diseñar estrategias relacionadas. En consecuencia, los principales métodos de ingreso que son aplicables al caso en estudio son:

- **Ingreso mediante la creación de una base local:** Esta modalidad, también conocida como Wholly-owned subsidiaries (WOS), representa la opción de mayor flexibilidad para la compañía extranjera, puesto que las decisiones operacionales son tomadas de forma independiente. Sin embargo, es la opción de mayor riesgo ya que significa el ingreso a un nuevo mercado donde no se cuenta con la experiencia local. Además, la empresa asume directamente todo el costo de la operación.
- **Ingreso mediante asociación con empresas locales (Joint Venture):** Esta alternativa ofrece una variedad de opciones dependiendo de los aportes de cada

¹⁶⁹ Darling & Seristö (2004) [12].

una de las partes. Conceptualmente, es la opción que ofrece la mezcla óptima entre flexibilidad y reducción del riesgo. No obstante, gran parte del éxito de esta asociación depende de las características de los potenciales socios que operan en el mercado local.

- **Ingreso mediante adquisiciones:** Esta opción minimiza el riesgo de entrada ya que se cuenta con el mayor grado de información acerca de los recursos contenidos en el/los proyecto/s específico/s. Sin embargo, la relación directa entre nivel de información y costo de adquisición hace que esta alternativa sea la más costosa. Pese a ello, existen grados de incertidumbre que pueden ser aprovechados por las compañías extranjeras para justificar su inversión y capturar parte del potencial económico de los proyectos mineros.

Como se observa en estas definiciones, cada una de las opciones presenta ventajas y desventajas. Así, la Tabla 17 contrasta los distintos aspectos de cada modo de ingreso sobre la base de su aplicación al caso de Rio Tinto

Tabla 17. Ventajas y desventajas de los métodos de Ingreso para el caso en estudio.

Método	Ventajas	Desventajas
Base Local (BL) <i>(desarrollo de proyecto de exploración básico)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Completo control de la operaciones • Mayor beneficio económico futuro • Sin riesgo de perder competencias técnicas con los competidores 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto Riesgo • Lenta penetración de mercado • Requiere de la asignación de muchos recursos corporativos • Riesgo potencial de rechazo local
Asociación Estratégica (AE) <i>(acuerdos con agentes locales para el desarrollo de un proyecto minero)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos y costos compartidos • Complementación de recursos y capacidades • Socio con experiencia en el medio local • Mayor accesibilidad a recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de conocimiento estratégico • Dificultades en la coordinación entre socios • Potencial pérdida de confidencialidad
Adquisición (AA) <i>(compra de un proyecto avanzado o yacimiento para su posterior operación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida penetración de mercado • Acceso más fácil a mercados maduros/ competitivos • Acceso a conocimientos, recursos y capacidades locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo • Alto riesgo asociado a la adaptación de los activos • Problemas relacionados con culturas y procedimientos diferentes

Para evaluar cuál de estas alternativas ofrece las mejores condiciones para el ingreso de Rio Tinto al mercado minero chileno, se realizará una descripción comparativa entre los tres métodos en relación a parámetros relevantes para este tipo de iniciativas. Para este fin, se ha decidió utilizar la metodología propuesta por Evans (2010)¹⁷⁰ que sugiere tres áreas principales de análisis para definir la factibilidad estratégica del ingreso a un nuevo mercado internacional. El detalle de estas áreas y sus elementos constitutivos son descritos a continuación.

La primera dimensión de análisis corresponde a los **Factores externos**, los cuales se definen como aquellas condicionantes del entorno del negocio que afectan mayormente a la iniciativa de ingreso. En este sentido, los parámetros relevantes en esta industria tienen que ver con la sustentabilidad en el largo plazo del negocio. Luego, cada método de entrada es evaluado de acuerdo a su sensibilidad para cada parámetro de evaluación, asignando un mayor puntaje a aquellos que se vean favorecidos por dicho parámetro. De este modo, los métodos de AE y AA se ven favorecidos porque pueden aprovechar las ventajas de la industria local y obtener una relativa mayor participación del mercado.

La segunda dimensión de análisis está dada por los **Factores organizacionales**, que son entendidos como aquellos que tienen directa relación con la capacidad de la compañía de generar ventajas competitivas en la industria local. En forma similar al punto anterior, la AE y la AA permiten tomar mayor ventaja del conocimiento y la experiencia local, pero la AA tiene un riesgo mayor puesto que asume la gestión de los mismos y, consecuentemente, pueden darse pérdidas durante el proceso de internalización del/los activo/s. Por su parte, la BL ofrece un mayor control operacional que sus contrapartes, pero necesita desarrollar mayormente los otros parámetros mencionados.

La última dimensión de análisis corresponde a los **Factores administrativos**, los cuales guardan relación con la estructura operacional de la compañía, aplicada a la iniciativa en estudio. En este ámbito, los tres métodos ofrecen ventajas y desventajas

¹⁷⁰ Jody Evans, académica de la Melbourne Business School, Australia, en el curso *International Marketing* dictado el primer term del año 2010.

que las vuelven equivalentes en calificación. Sin embargo, AA presenta una mayor ventaja en relación a su rapidez puesto que permite una directa penetración de mercado, aún cuando presenta las desventajas relativas al costo y la adaptación cultural del proceso. Por otro lado, la AE se destaca como la alternativa que ofrece un mayor control de riesgo de la iniciativa en comparación a las otras opciones, puesto que la BL tiene un mayor riesgo intrínseco dado que la compañía debe comenzar con niveles básicos de desarrollo, y la AA tiene un mayor riesgo potencial asociado a la internalización y adaptación de los activos adquiridos.

En consideración de los factores previamente descritos, se presenta a continuación un resumen de la calificación relativa de los métodos de entrada de acuerdo a cada dimensión de análisis y sus respectivos parámetros pertinentes, en donde cada uno es evaluado de 1 a 3 (Tabla 18).

Tabla 18. Análisis Comparativo entre las estrategias de entrada para Río Tinto en Chile.

Factores	Parámetros	Base local	Asociación Estratégica	Adquisición
Externos	Situación Política/Económica	++	+++	+++
	Infraestructura	+	+++	+++
	Competencia	+	++	++
Organizacionales	Control en costos operacionales	+++	++	++
	Acceso a recursos productivos	++	+++	++
	Transferencia tecnológica	+	+++	++
	Experiencia local	+	+++	++
Administrativos	Control del riesgo	+	++	+
	Costos asociados	+++	+++	+
	Rapidez	+	++	+++
	Distancia cultural	+++	++	+
Total		19	28	22

De la tabla anterior se observa que la alternativa que ofrece las mayores ventajas para la entrada de la Compañía a Chile corresponde a la asociación estratégica con un socio local. Si bien las opciones de base local y adquisición también son válidas y son

mejores en otros aspectos, ambas consideran un riesgo mayor en relación a la incertidumbre del éxito de la iniciativa y el alto costo de la misma, respectivamente. Además, existen antecedentes específicos que dificultan la elección de estas dos alternativas. Primero, en consideración de la demanda inmediata de producción de cobre que requiere la compañía, la alternativa de la base local involucra un largo período de desarrollo en promedio, con lo cual los potenciales resultados de esta iniciativa quedarán fuera de los objetivos inmediatos del Grupo. Segundo, teniendo como antecedente la delicada situación financiera que generó la compra de Alcan en 2007, es poco probable que el directorio apruebe la compra de activos de gran envergadura y por consiguiente de alto costo en el corto plazo, más aún si se considera que hoy los precios del cobre están en la cima del ciclo económico.

En el caso de la asociación estratégica, el mayor riesgo está relacionado con la calidad y el grado de alineamiento del socio local con la estructura operacional de Rio Tinto. Luego, a la hora de proponer un candidato que ya esté operando en el mercado chileno, es necesario realizar un análisis de los potenciales socios estratégicos.

Dados los intereses y las características de Rio Tinto, las empresas mineras que pueden ser consideradas como socios estratégicos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- i. Deben contar con un amplio conocimiento de la industria minera local.
- ii. Deben tener políticas y estándares de trabajo que estén alineados con las de Rio Tinto.
- iii. Los aportes de cada parte deben ser idealmente equivalentes para así compartir efectivamente los costos y los riesgos de esta iniciativa.
- iv. La asociación debe otorgar la oportunidad para que Rio Tinto opere finalmente el eventual descubrimiento/yacimiento que considere el acuerdo.
- v. Deben tener recursos y capacidades que sean de interés y que puedan complementarse con los de Rio Tinto.
- vi. Los recursos y capacidades de Rio Tinto deben ser atractivos para el socio local y tienen que ser idealmente complementarios con los propios.

De este modo, se puede concluir que de todas las empresas presentes actualmente en Chile (55 compañías mineras), los mejores candidatos para asociarse son aquellas compañías Mayor que estén actualmente operando yacimientos cupríferos en el país, puesto que esto garantiza que tengan un conocimiento más acabado de la industria local, que compartan procedimientos y políticas de alineados con los estándares internacionales, y que tengan el tamaño suficiente para ser socios equivalentes con Rio Tinto (condiciones i, ii y iii). Además, existen experiencias en la industria minera mundial donde estas compañías ya han compartido proyectos con Rio Tinto que han sido finalmente operados por esta última, entre los que se cuentan Northparkes, Palabora y Resolution (condición iv). En relación al beneficio mutuo de los recursos y capacidades de cada parte, para el desarrollo efectivo de proyectos de categoría mundial es importante tener acceso los metalotectos de interés para Rio Tinto (frangas metalíferas EmOt y MPt), por lo cual la disponibilidad de propiedad minera constituye una condicionante clave. En consideración del alto nivel de concentración de la propiedad minera en Chile, es posible encontrar agentes del mercado local que tienen un gran porcentaje de concesiones mineras de exploración y explotación en el país que además cumplen con los requisitos anteriores. El detalle de estas compañías es presentado en la Tabla 19.

Tabla 19. Compañías con mayor participación de la propiedad minera en Chile¹⁷¹.

Compañía	Concesiones Exploración		Concesiones Explotación	
	Hectáreas	% del total	Hectáreas	% del total
Codelco	1,539,700	11.28	892,645	8.17
BHP Billiton	365,800	2.68	342,992	3.14
Antofagasta	153,100	1.12	99,305	0.91

Luego, cualquiera de estas compañías sería un buen socio potencial para los objetivos de Rio Tinto. No obstante, es necesario ahora evaluar si los aportes de Rio Tinto son atractivos para los socios locales, para así constituir una asociación que genere valor real para ambas compañías. En este contexto, existe una diferencia fundamental entre estas compañías que es el grado de globalización de las mismas. De hecho, la

¹⁷¹ Sernageomin 2009. *Anuario de la Minería Chilena*.

presencia global de Rio Tinto no constituye un recurso de interés para BHP Billiton puesto que esta empresa por sí misma es una de las empresas con mayor cobertura a nivel mundial. Si bien existen oportunidades de asociación entre ambas compañías con un alto potencial de generar sinergias reales¹⁷², éstas están relacionadas principalmente con los activos que tienen en Australia y Norteamérica y no responden a una oportunidad real para BHP Billiton en Chile. De las compañías restantes, Antofagasta ha desarrollado en los últimos años una agresiva estrategia internacional mediante la asociación principalmente con agentes locales. Si bien esta empresa pudiera beneficiarse de la participación de mercado y la presencia global de Rio Tinto, su actual estrategia de desarrollo ha resultado ser exitosa, asignando recursos en oportunidades de alto riesgo en varios países, con un especial énfasis en proyectos de exploración de temprano desarrollo¹⁷³. Luego, no existe un claro ajuste entre las estrategias de corto plazo de ambas compañías y, por consiguiente, esta compañía es desestimada como socio potencial para esta iniciativa. Por último, el caso de Codelco merece una mención especial dada su configuración como empresa estatal.

Codelco es el principal exportador de cobre a nivel mundial y posee casi el 20% de las reservas mundiales de este metal¹⁷⁴. Esta posición de privilegio es respaldada además por su amplia cartera de activos que incluye gran parte de la propiedad minera de interés en Chile. No obstante, esta cartera está fuertemente concentrada en el país, y producto de su rigidez administrativa Codelco no ha podido expandir internacionalmente su cartera de proyectos.

En los últimos años, Codelco ha buscado oportunidades en Sudamérica, principalmente en Brasil, donde ha establecido una filial fuertemente enfocada a la búsqueda de acuerdos JV con socios locales; en Ecuador, donde ha revisado áreas en convenio con el gobierno; y en Colombia, donde se ha enfocado en la identificación de oportunidades en proyectos de exploración en etapas primarias de desarrollo. Estas iniciativas evidencian la orientación de esta compañía hacia la internacionalización.

¹⁷² De acuerdo al análisis presentado por BHP Billiton en su oferta de takeover sobre Rio Tinto en 2008.

¹⁷³ http://www.antofagasta.co.uk/interior/operations/f_explora.html [Consulta: 08/05/2011].

¹⁷⁴ http://www.codelco.cl/la_corporacion/fr_corporacion.html [Consulta: 08/05/2011].

Por otro lado, Codelco ha dado un fuerte vuelco en el enfoque de sus políticas de exploración, concentrando sus recursos en la exploración distrital de sus yacimientos y dejando en segunda prioridad la prospección básica en el resto de sus propiedades. De hecho, en el año 2010 la estatal aumentó su presupuesto de exploración brownfield en un 100%.¹⁷⁵ Además, esta compañía ha entregado claras señales de apertura hacia la asociación con otras compañías mineras para desarrollar sus proyectos de segunda prioridad, ya sea mediante la creación de empresas mineras o a través de acuerdos de opción. En estos últimos casos, Codelco ha cedido el mayor porcentaje de participación de los proyectos a sus contrapartes, lo que garantiza la operación final del potencial yacimiento a estas empresas¹⁷⁶.

Sobre la base de estos antecedentes, se puede concluir que Codelco es la compañía minera que mejor califica para ser elegida como socio potencial para la estrategia de entrada mediante asociación estratégica. Para entender mejor los beneficios mutuos de esta eventual asociación, la Figura 37 resume los principales recursos y capacidades que podría aportar cada compañía a esta iniciativa.

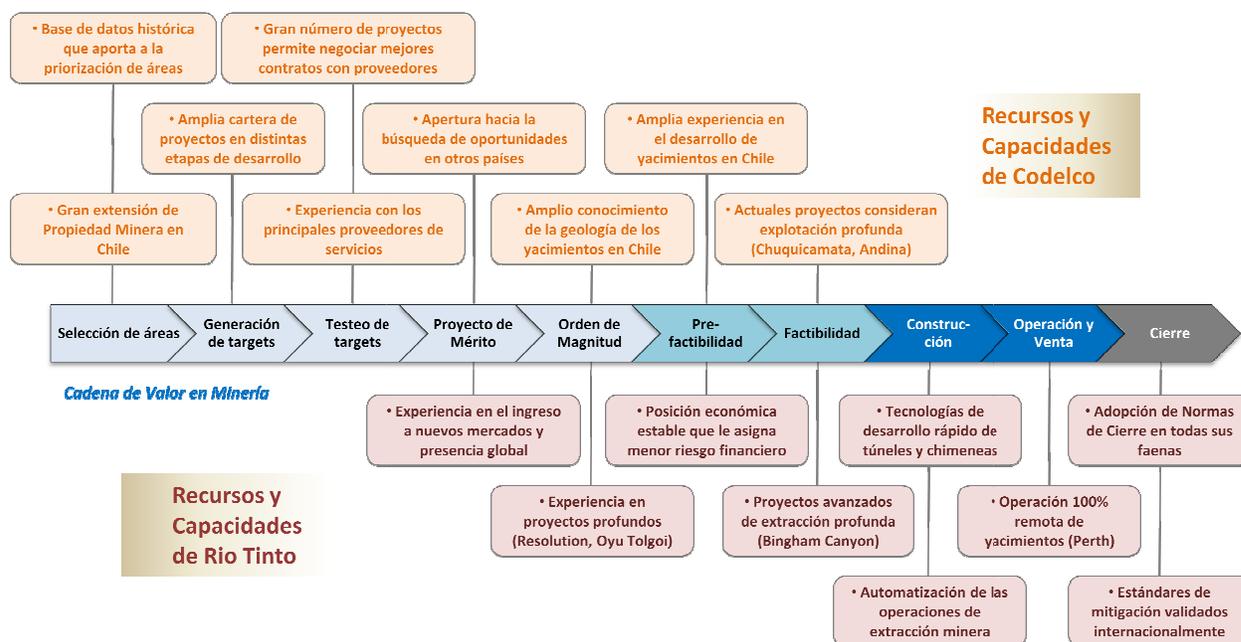


Figura 37: Mapa conceptual de los beneficios de una asociación entre Rio Tinto y Codelco.

¹⁷⁵ <http://www.codelco.cl/prensa/> [Consulta: 08/05/2011].

¹⁷⁶ Huete (2011) [20].

6.2. Metodología de Entrada propuesta

De acuerdo al modelo de Darling y Seristö (2004), para la formulación de un plan de ingreso a un nuevo mercado internacional, las compañías deben atender a una lista de diez pasos claves para ser considerados en su estructura. De este modo, esta serie de pasos constituye un marco de evaluación que ayuda a la configuración de una metodología de aplicación de la estrategia propuesta para la compañía y el mercado considerados.

No obstante lo anterior, es necesario señalar que el presente estudio no considerará el total de pasos, sino los primeros seis, en consideración a las siguientes razones:

- i. Los pasos del 7 al 10 de este modelo son aplicables a un modelo de negocios que considera una cadena de valor que incluye cabalmente el proceso de venta hacia el cliente final. Para este caso particular y esta industria, estos pasos no aplican puesto que la comercialización y marketing de los productos de cobre se manejan a nivel de unidad de negocio, Luego, esto queda fuera de los alcances de la estrategia de entrada propuesta y del detalle de la cadena de valor considerada.
- ii. Es necesario contar con antecedentes más específicos en relación a la oportunidad de negocio considerada para así generar real valor en la presentación de una propuesta comercial y de marketing. Así, dado que este trabajo se enmarca en muchos parámetros que son conceptuales y no considera la evaluación de oportunidades a nivel de proyecto, no se dispone de la información necesaria para realizar un análisis de este tipo.
- iii. Los alcances del presente estudio no consideran el desarrollo a nivel de un plan de negocios sino al de un modelo de negocios. En consecuencia, el análisis de los pasos 7 al 10 puede ser materia de un estudio más específico que complementa los resultados del presente trabajo.

En consecuencia, la metodología de entrada propuesta será presentada bajo el marco de análisis ya señalado, considerando sólo aquellos pasos que son aplicables.

6.2.1. Análisis de la oportunidad de Mercado

En el capítulo 1 de este estudio se indicó que se trabajaría en el análisis de oportunidades de mercado en tres países latinoamericanos específicos, cuya elección obedeció a criterios internos de la empresa. Después, en el capítulo 3, se analizó la situación de la industria a nivel global, observándose las siguientes tendencias.

- El mercado global de commodities está caracterizado por una intensa y creciente demanda por parte de China. Esta tendencia se espera continúe en el mediano plazo ya sea por el progresivo desarrollo de este país, la reactivación de la actividad económica en los principales países consumidores, o la proyectada mayor participación de las economías emergentes en los próximos años.
- En relación al cobre, el mercado ha mostrado recientemente dos tendencias principales. Primero, un consumo creciente de este metal aún en los años de la CFG. Segundo, un aumento progresivo de la producción global de cobre que ha causado el agotamiento de las reservas inmediatas de los yacimientos. Así, el conjunto de estos factores generará en el mediano plazo un déficit de producción importante, a no ser que las compañías mineras concentren sus esfuerzos en el desarrollo de reservas.
- La mayoría de las empresas mineras han aumentado sus presupuestos en exploración, especialmente en commodities necesarios para el desarrollo de infraestructura en los países con mayor crecimiento económico. En este contexto, Latinoamérica sigue siendo el destino preferido de inversión puesto que cuenta con potenciales recursos en los commodities de mayor demanda. Tal es el caso del cobre, donde esta región concentra el 40% de las reservas estimadas en el mundo.
- En la industria global del cobre, Rio Tinto tiene una posición de liderazgo siendo el quinto productor mundial de este metal. No obstante, sus niveles de producción están lejos de los de los principales actores y, por consiguiente, la

Compañía debe aumentar su participación en el mercado para ser más competitivo y tener una posición más estratégica en esta industria.

Luego, en el capítulo 4, se presentó una caracterización detallada de estos tres mercados en consideración de parámetros pertinentes para la industria minera y bajo una perspectiva comparativa, la cual concluyó con una calificación general de estos tres mercados y la elección de aquel más idóneo para el ingreso de Rio Tinto. Así, este resultado permitió reconocer cual es la situación de los indicadores macro del país más otro parámetros específicos que son relevantes para la industria minera. De esta sección, los resultados más importantes son:

- Chile es un país con clima de inversión y potencial geológico altamente favorable en relación a sus otros dos pares sudamericanos. No obstante, la situación de Perú también es ventajosa y, de continuar la tendencia actual, la brecha entre ambos países podría disminuirse aún más en el mediano plazo. Por su parte, Ecuador aún presenta un nivel de desarrollo minero básico su futuro dependerá principalmente de las políticas que desarrollo su gobierno en el mediano y largo plazo.
- Chile presenta amplias ventajas en relación a sus macro-indicadores en materia política, social, y de infraestructura. Sin embargo, tiene serios desafíos en la disponibilidad de recursos hídricos y energéticos, los que han impactado los costos de producción y, por lo tanto, amenazado su competitividad en la industria minera global como productor de cobre.
- Chile también presenta ventajas gracias a su configuración geológica privilegiada y su amplio desarrollo de la industria minera a nivel histórico y geográfico. No obstante, el grado maduro de esta actividad exige que el grado de información geocientífica pública sea más específico y de mejor calidad, para que así las empresas extranjeras puedan acceder en igualdad de condiciones y ser más competitivas en este mercado.

Luego, en el capítulo 5, se realizó un análisis específico de la industria minera en el país y de la estructura organizacional de la Compañía, para finalmente definir las principales oportunidades y amenazas para el Grupo en el país. De este análisis, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Existe un alto grado de competencia en el mercado minero chileno, lo cual es producto del grado de desarrollo de la industria en el país y el gran atractivo que tiene Chile para la inversión minera de empresas extranjeras. Lo anterior reviste un desafío mayor para el ingreso de un nuevo agente a este mercado.
- La mayoría de la producción nacional está en manos de las principales empresas Major en el mundo. De hecho, Sólo dos compañías, Codelco y BHP Billiton, tienen participación en la mitad de la producción nacional de cobre fino. Lo anterior es producto de la cantidad y calidad de los yacimientos con que cuentan en su portafolio.
- La actual cartera de proyectos en el país tiene un marcado sesgo hacia las etapas más avanzadas de exploración, lo cual ofrece una oportunidad para el desarrollo de proyectos en etapas más tempranas mediante la asociación con las compañías mineras que tengan portafolios de proyectos más diversos.
- La industria minera chilena presenta altas barreras de entrada, las cuales son consecuencia principalmente del amplio desarrollo de esta actividad en Chile. No obstante, existen aún oportunidades para compañías mineras globales que puedan aprovechar los beneficios de la minería a gran escala y responder a las mayores exigencias legales y medioambientales que está imponiendo el gobierno en los últimos años.
- Los proveedores tienen un poder de negociación medio puesto que existen distintos segmentos en el abastecimiento de suministros críticos, donde el déficit en número de proveedores está presente mayormente en las áreas de tecnología e innovación. Por otra parte, los consumidores tienen un alto poder de negociación puesto que existen pocos clientes que concentran un alto volumen

de las ventas. No obstante, la Compañía mantiene buenas relaciones con estos clientes gracias a su participación de mercado.

- Las principales oportunidades para Rio Tinto en este mercado son la presencia de un entorno económico y geológico favorable para el desarrollo de la minería; la tendencia de los principales productores a concentrarse en la exploración brownfield en vez de la exploración greenfield; la existencia de proyectos mineros avanzados profundos en los cuales Rio Tinto puede aplicar sus recursos tecnológicos; y la alineación existente entre la cultura operacional de Rio Tinto y las normativas legales y medioambientales existentes en Chile.
- Las principales amenazas para Rio Tinto en este mercado son la madurez de la industria minera en este país que vuelve el mercado interno altamente competitivo; la distancia cultural entre los países de origen de la Compañía y Chile que tiene el potencial de afectar la integración y funcionamiento de Rio Tinto en este país; y la disponibilidad restringida de recursos productivos en Chile lo cual ha derivado en altos costos de producción para la mayoría de los yacimientos.

Todos los resultados aquí presentados permiten tener un claro panorama acerca del entorno probable en el que se desarrollaría el ingreso del Grupo a este mercado internacional. Las tendencias globales de la industria promueven a las empresas mineras a buscar oportunidades más allá de sus fronteras actuales, especialmente en el caso del cobre en donde se prevé un déficit relevante en el futuro cercano. En este contexto, Rio Tinto también tiene el desafío de aumentar sus reservas para poder tener una participación de mercado mucho mayor que le permita satisfacer a sus principales clientes. Así, el mercado latinoamericano ofrece las mejores perspectivas de crecimiento en esta materia, al igual que lo ha hecho con la mayoría de sus competidores directos. De las posibles opciones país, Chile presenta hoy las mejores características para la inversión en minería en consideración de los parámetros relativos de los mercados y las oportunidades que ofrece este mercado a una empresa global enfocada en la explotación de yacimientos de gran escala. Luego, la oportunidad de negocio en este mercado este mercado está totalmente justificada.

6.2.2. Descripción del Producto potencial

Como fue analizado en la sección 5.1, la opción estratégica de Rio Tinto según las características de la industria en donde está inserta corresponde a una opción enfocada netamente en las economías del producto. Luego, como el producto corresponde a un commodity, la única estrategia operacional posible es la eficiencia en costos. Así, Rio Tinto ha construido su estrategia corporativa considerando este principio, lo que le ha llevado a operar selectivamente yacimientos de categoría mundial que puedan ser competitivos en costos gracias a la aplicación de las economías de escala.

Es por esta razón que se ha propuesto a la compañía concentrarse en yacimientos que estén localizados en las dos franjas metalogénicas con mayores contenidos de cobre por yacimiento en el mundo, los metalotectos EmOt y MPt. Lo anterior otorga mayores chances de desarrollar un yacimiento de gran escala, larga vida y de bajo costo operacional. Sin embargo, estas franjas han sido históricamente exploradas y aquellos yacimientos que se adecúan más fielmente a los modelos de exploración existentes ya han sido descubiertos. Luego, las opciones de éxito para un proyecto minero en estas regiones pasan necesariamente por explorar aquellas regiones de mayor riesgo geológico y por la innovación en la generación de modelos geológicos prospectivos. Sólo así se podrá acceder a recursos que no han sido evidentes a la fecha y que, de ser encontrados, pueden ser incluso tan rentables como los depósitos ya conocidos.

Aún cuando esta sugerencia puede parecer arriesgada, antecedentes en la historia de los descubrimientos en el mundo avalan los cambios de paradigmas en la exploración. Por citar algunos ejemplos, el yacimiento de Escondida fue descubierto gracias al desarrollo de un novedoso concepto (super-leaching) que predecía la existencia de DPC bajo zonas lixiviadas casi estériles, lo que iba en contra de los modelos de pórfidos mineralizados existentes. Luego, a una profundidad mayor de la esperada, 350m, se encontró uno de los yacimientos más grandes del mundo con leyes de enriquecimiento secundario muy superiores a las de otros DPCs. Por otro lado, el distrito de Pioneer en Arizona había sido una región con una serie de ocurrencias minerales individuales históricamente explotadas. Posteriormente, se analizó la región en forma distrital y se configuró un modelo en el cual todas estas ocurrencias estaban

relacionadas a un DPC muy profundo, lo cual finalmente fue comprobado mediante sondajes con intersecciones mineralizadas con leyes superiores al 1%, configurando así un proyecto de mérito.

La propuesta anterior se ve también corroborada por antecedentes recientes en la minería chilena que reflejan cambios de paradigma. Descubrimientos recientes en distritos ya explorados como Andina y el Teniente¹⁷⁷, ambos propiedad de Codelco, han encontrado mineralización en zonas previamente concebidas como estériles y con mineralización más profunda que 500m. Estos hallazgos avalan los esfuerzos en la exploración de proyectos mineros profundos y ofrecen nuevas oportunidades para seguir explorando en franjas metalogénicas históricamente exploradas.

En consecuencia, el modelo conceptual de proyectos mineros considerados para la estrategia de entrada operacional de Rio Tinto en Chile corresponde a proyectos de alto riesgo geológico, con blancos de exploración profundos y, consecuentemente, con mineralización primaria. Algunos créditos que favorecerían la elección de estos proyectos serían su localización dentro de distritos mineros conocidos, la presencia de cuerpos con mineralización supérgena de cobre (óxidos, exóticos y enriquecimientos), y el mayor grado y calidad de la información geocientífica de los mismos. De este modo, estos factores pueden contribuir disminuir el riesgo asociado a la exploración profunda.

En términos operacionales, los requerimientos mínimos de Rio Tinto en términos de contenido de cobre fino permiten establecer un modelo de explotación a 20 años con una producción promedio anual de al menos 100,000t de cobre fino. Sin embargo, se espera que su potencial de expansión de reservas sea alto, para así llegar a un incremento del 20%-30%. En consideración al más probable tipo de depósito, se prevé que el cuerpo mineralizado debiera tener un tonelaje mínimo de 250Mt con una ley promedio de 0.8% de cobre. Este modelo sólo busca ser orientativo y se utiliza para estimar cómo sería el desarrollo de la producción del potencial yacimiento a explotar, para así entender cuáles sería el potencial producto de esta iniciativa. Análisis más detallados en esta materia pueden ser realizados en estudios posteriores.

¹⁷⁷ Diego Hernández en su discurso en la Cena Cesco 2011. Santiago de Chile.

6.2.3. Determinación del Método de Entrada

La discusión metodológica acerca de la elección de la mejor estrategia de entrada de la Compañía al mercado de la minería en Chile fue ya presentado en la sección 6.1. En ese análisis, se llegó a la conclusión que el método que ofrece las mejores opciones de éxito para esta iniciativa es la asociación estratégica con agentes locales o Joint Venture.

La elección de esta alternativa obedeció al análisis de factores externos, organizacionales y administrativos que eran aplicables al caso en estudio. Sin embargo, existen tres características comúnmente usadas para diferenciar estos los distintos métodos de entrada a un mercado internacional¹⁷⁸, los cuales son discutidos a continuación.

- **Cantidad de recursos requeridos:** Para ingresar a este nuevo mercado internacional Rio Tinto tiene que destinar una gran cantidad de sus recursos a la adaptación de su estructura organizacional con la fuerza de trabajo local y viceversa. Si bien el mercado chileno ya cuenta con experiencias positivas en esta materia, la trascendencia de los orígenes de la compañía, las cuales corresponden a culturas anglos, puede afectar al funcionamiento de sus actividades en Chile puesto que ambas culturas perciben principios iguales de manera distinta. Por este motivo, la experiencia local del socio elegido ayuda a que la integración de ambas culturas sociales y operacionales se produzca de manera gradual y que este tópico no tenga una mayor incidencia en el desarrollo de los proyectos. Por otro lado, Rio Tinto se beneficiará de la experiencia local de su contraparte lo que le ayudará a avanzar más rápidamente en la cadena de valor de sus proyectos y, consecuentemente, generar valor de forma más eficiente.
- **Grado de control:** Si bien esta alternativa ofrece un menor grado de control que las otras, tiene la ventaja de que aún le permite tomar el control operacional de

¹⁷⁸ Osland y otros (2001) [31].

los proyectos mineros que se desarrollen. Así, el Grupo puede mediante una mayor toma de riesgo y un relativo mayor aporte de recursos conseguir dos de los principales objetivos de esta iniciativa internacional: añadir un nuevo activo a su portafolio y tener una participación estratégica en el mercado minero con mayor cantidad de recursos de cobre en el mundo.

- **Nivel de riesgo tecnológico:** En este caso, el necesario aporte de cada compañía al desarrollo del proyecto genera situaciones donde potencialmente se puede producir la transferencia de del conocimiento técnico y la experiencia en la industria hacia el socio estratégico. Así, es innegable que en este tipo de acuerdos se obtiene un mayor conocimiento acerca de los procedimientos de trabajo de las otras empresas. No obstante, el modelo de los acuerdos que suelen usarse en la industria establece que una compañía será la responsable de llevar a cabo el desarrollo del proyecto, mientras la o las contrapartes sólo tienen participación en la toma de decisiones de inversión y en la aprobación de las distintas etapas. Luego, el riesgo tecnológico se reduce notablemente bajo esta estructura.

Para la creación de este tipo de acuerdos, debe existir primero la voluntad de ambas compañías de compartir recursos para un objetivo común. Luego, es necesario que los aportes de cada compañía sean equivalentes y que tengan concordancia con la posterior asignación de participación en los proyectos. La figura ideal de una asociación estratégica es que los recursos y capacidades aportados por cada compañía sean complementarios y puedan generar sinergias positivas. En consecuencia, es importante tener una visión clara de cómo y dónde cada socio puede añadir más valor a los proyectos. Por último, es necesario que las relaciones comerciales entre ambas compañías sean óptimas y sustentables en el tiempo. Así, no se pone en riesgo la reputación ni la posición de las compañías dentro de la industria. A continuación, se discutirán cada una de estas condicionantes en su aplicación a las empresas consideradas.

Como se mencionó anteriormente, Codelco ha dado señales al mercado que está dispuesta a negociar participación en proyectos que no forman parte de sus prioridades

inmediatas, generando opciones para potenciales socios interesados en invertir y desarrollar estos proyectos. Además, esta compañía está viviendo un proceso de transformación importante donde una de las características de cambio más importante es la búsqueda de oportunidades en mercados internacionales. En este sentido, los objetivos de Rio Tinto coinciden bien con los de Codelco puesto que la primera compañía está interesada en penetrar operacionalmente un mercado internacional como el chileno. Además, este tipo de acuerdos puede ser el paso inicial para una asociación corporativa de mayor nivel, donde Codelco podría encontrar oportunidades en la experiencia internacional y presencia global del Grupo. A nivel general, dadas las características geográficas de sus portafolios de activos, no existe un inconveniente significativo que impida explorar posibilidades de desarrollo conjunto en esta materia.

El detalle de los aportes que cada compañía podría contribuir en la potencial asociación tendrá directa relación con las características del (o los) proyecto(s) involucrado(s). Sin embargo, en forma conceptual, se puede estimar cuales serían los beneficios para cada compañía sobre la base de la información disponible. De este modo, la Figura 37 presenta un mapa teórico en donde se sugieren dónde en la cadena de valor puede cada compañía contribuir, observándose un buen nivel de complementación entre los distintos aportes. En líneas generales, Codelco puede ofrecer a este acuerdo recursos que están principalmente concentrados en las etapas más tempranas de la exploración, las que luego pueden complementadas con los aportes de Rio Tinto en las fases más avanzadas de evaluación y explotación. Luego, Codelco se vería beneficiado por el desarrollo de sus proyectos de mayor riesgo a la vez que Rio Tinto obtendría mayores opciones para establecerse operacionalmente en Chile. Por otra parte, Codelco corre el riesgo de desvalorizar sus propiedades si los resultados de la exploración no son positivos y Rio Tinto asumiría el costo de la exploración de mayor riesgo sin el beneficio económico de los descubrimientos. De esta manera, ambas compañías comparten beneficios y riesgos en este acuerdo, lo que potencia la elección de esta alternativa.

Finalmente, existen razones fundadas para afirmar que una potencial asociación entre estas compañías no afectará negativamente la reputación de ambas. Más aún, la percepción internacional de ambas podría verse potenciada en razón de los posibles resultados que podría generar esta alianza.

Las asociaciones estratégicas en la minería son habituales y tienen marcos operacionales comunes. En general, el modelo usual de acuerdos comerciales de este tipo corresponde a una promesa de formar sociedad, en el caso de prospectos; o a la conformación efectiva de una compañía minera con participación de las partes, en el caso de proyectos avanzados. En ambos casos existe una compañía, en este caso Rio Tinto, la cual asume el desarrollo del proyecto y usualmente obtiene la mayor participación sobre los mismos. Lo anterior se otorga a cambio de compromisos de inversión y/o pagos a la contraparte, los cuales están escalados a medida que se desarrollan los proyectos. Este formato permite que las compañías operantes tengan mejores argumentos para justificar su inversión, puesto que cuentan con un mayor grado de certidumbre acerca de las opciones futuras de los proyectos considerados.

6.2.4. Compromiso de la compañía con la iniciativa

En el capítulo 3 se entregó una visión general de la industria minera y cómo el Grupo Rio Tinto estaba inserto en este contexto. Así, fue posible observar la clara necesidad que tiene la Compañía de aumentar sus activos en cobre en el mediano plazo para así asegurar su competitividad internacional. De este modo, el método directo de acción corresponde a la búsqueda de oportunidades en las regiones del mundo más prospectivas en este commodity, condición que señala a Latinoamérica como el destino lógico de inversión.

Después del análisis de los tres mercados latinoamericanos seleccionados por la empresa, fue posible llegar a la conclusión de que Chile presenta el mejor perfil para conseguir los objetivos de la compañía mediante el ingreso operacional a la minería cuprífera de este país. Sin embargo, la elección de este mercado en particular no sólo responde a una priorización entre países, sino también ofrece una posición estratégica de desarrollo que ya han utilizado otros competidores. De hecho, de las nueve compañías Mayor que participan en la producción de cobre de este país, sólo Rio Tinto no opera al menos un yacimiento. Este escenario constituye una amenaza importante para la Compañía puesto le hace perder competitividad y control estratégico en el primer país productor de cobre a nivel mundial. En consecuencia, el éxito de esta iniciativa reviste un carácter prioritario para el desarrollo futuro de Rio Tinto.

6.2.5. Disposición de recursos necesarios

De acuerdo al análisis presentado en la sección 6.2.3, la alternativa de asociación estratégica requiere de una importante dotación de recursos por parte del Grupo para desarrollar un proyecto minero. No sólo en términos de inversión sino también en la asignación y adaptación de personal propio y de recursos corporativos.

Para materializar este paso, se han definido cuatro etapas de desarrollo las cuales guardan relación con las distintas fases de la cadena de valor de los proyectos mineros.

- **Primera Etapa:** Identificación de oportunidades – Exploración avanzada.

El primer paso para desarrollar esta etapa es la configuración de una base administrativa y técnica en Chile, cuya tarea fundamental será llevar a cabo las relaciones comerciales con el socio local, en este caso Codelco, y seleccionar aquellos proyectos que estén dentro de las opciones de esta última compañía. Su alcance es discreto y su ampliación está condicionada al éxito de los proyectos mineros.

Actualmente, Rio Tinto tiene una base local que cumple con estas características. Tiene representación jurídica, soporte administrativo y legal, y un departamento técnico capaz de llevar a cabo la selección y priorización de proyectos de la contraparte. Para este fin, este personal tiene que contar con los servicios técnicos necesarios para desarrollar exploraciones mineras, los cuales pueden ser obtenidos mediante la contratación de proveedores de estos servicios (perforación, laboratorios, estudios geofísicos, consultorías, entre otros). De esta forma, el equipo técnico puede realizar las campañas de exploración necesarias para desarrollar los proyectos mineros hasta el Orden de Magnitud. Por lo tanto, esta etapa quedaría cubierta con las actuales dependencias de la compañía.

- **Segunda Etapa:** Factibilidad de proyectos mineros – Evaluación.

De ser exitosa la etapa anterior, se deben continuar con el desarrollo del proyecto y trabajar en la evaluación minera del descubrimiento. Para este fin, la

unidad de producto pertinente, en este caso el Grupo Cobre, debe hacerse cargo del proyecto y desarrollar un concepto de yacimiento para el mismo que pueda concluir en un plan minero que permita su explotación. Para este fin, es necesario que Rio Tinto invierta significativamente en el proyecto, según lo pactado en el acuerdo, y considere la construcción de un campamento permanente en dicho sector. Además, la compañía debe disponer de su personal experto para dirigir los trabajos de modelamiento de recursos y optimización de los parámetros operacionales. Luego, se estima que esta es incrementalmente bastante la planilla de la base local, lo que conlleva al crecimiento general de la base del país y genera una estructura de personal más diversa, lo que debe estar acompañado de la dirección adecuada. Por tanto, esta etapa debe considerar la creación de una base administrativa específica para el proyecto, la cual se haga cargo de las funciones previas del acuerdo más la entrega de soporte al desarrollo técnico de la evaluación, el diseño y desarrollo de las estrategias a seguir con las comunidades, y la planificación de la estructura organizacional del potencial nuevo yacimiento.

- **Tercera Etapa:** Desarrollo de la producción – Explotación

Una vez que el plan minero ha sido aprobado, comienza la construcción del yacimiento y posterior operación. Si bien existen una serie de variables que sólo pueden ser definidas en base a los detalles específicos de los proyectos, aún es posible describir en grandes rasgos cuáles serían los grandes desafíos de esta etapa. Un aspecto fundamental es que esta es la etapa más intensiva en capital de todo el proyecto, con montos de inversión pueden variar fuertemente entre US\$2,000M y US\$5,000M, de acuerdo al benchmark de la industria en Chile¹⁷⁹. Además, en esta etapa se debe producir el asentamiento definitivo de la compañía en el país, lo que se materializa mediante la operación y producción del yacimiento por parte de la compañía minera creada mediante el acuerdo. De este modo, la operación se vuelve independiente y pasa a formar parte de los activos productivos del Grupo. El promedio del mercado a nivel mundial indica que el proceso de constitución de un yacimiento demora 10 años hasta su descubrimiento y 10-11

¹⁷⁹ Mac Lean (2010) [28].

años hasta la etapa de producción¹⁸⁰. No obstante, se espera que producto de la asociación con Codelco el total de tiempo requerido se disminuya entre un 30 y un 50%, gracias a la mayor cantidad de información que cuentan los proyectos en cartera producto de las campañas de exploración previas.

- **Cuarta etapa:** Cierre de la Faena – Mitigación.

La legislación minera en Chile considera el cierre de las faenas mineras como una etapa más del desarrollo de proyectos mineros¹⁸¹. Aún cuando a la fecha esta normativa no es obligatoria, se estima que durante el presente año se apruebe un proyecto de ley que establece la obligatoriedad de desarrollar planes de cierre para todos los yacimientos presentes y futuros¹⁸². En consecuencia, es necesario considerar esta condicionante durante la evaluación del proyecto minero. En esta materia, ambas compañías cuentan con estándares operacionales equivalentes y mantienen compromisos con su RSE. Luego, no se prevén inconvenientes para desarrollar esta etapa dentro del marco de este acuerdo comercial.

6.2.6. Identificación de singularidades técnicas

Este paso guarda relación con la búsqueda de asuntos particulares que pueden generar efectos adversos en la configuración y desarrollo de esta asociación estratégica.

Un aspecto clave en esta materia es la **diferencia idiomática** existente entre la Compañía y este país de destino. Esta diferencia puede afectar la adaptación de la Compañía al medio nacional y la integración de la fuerza laboral a los procedimientos de Rio Tinto. No obstante, este aspecto no se considera de gran riesgo puesto que el Grupo cuenta con los recursos necesarios para adaptar sus procedimientos operacionales al español, así como lo ha hecho a otros idiomas. Además, la creciente oferta de profesionales bilingües en la industria chilena ofrece mejores oportunidades para este proceso de transición.

¹⁸⁰ CRU 2011. *Mining Finance workshop*. CRU World Copper Conference. Santiago de Chile

¹⁸¹ Según el Reglamento de Seguridad Minera y la Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente.

¹⁸² Revista Minería Chilena 2011, N°357.

Otro punto a considerar son las **diferencias en los marcos regulatorios** de los países de origen de Rio Tinto y el de Chile. Por un lado, la legislación chilena ha sido revisada y entendida por varias empresas extranjeras con anterioridad, por lo cual existe un conocimiento empírico en el mercado que puede ser utilizado por Rio Tinto para comprender cabalmente todos los alcances de dicha regulación. Por otro lado, aún existen diferencias en relación al funcionamiento efectivo de estos sistemas, puesto que en Chile los procedimientos necesarios para desarrollar negocios requieren de plazos mayores a los que se dan en los otros países¹⁸³.

En asuntos técnicos, un aspecto que continuamente aparece como una amenaza para la industria minera es el **déficit de recursos hídricos y energéticos en Chile**. En las secciones 4.3.7 y 4.3.8 se presentó esta problemática y su proyección para el corto y mediano plazo. Así, se prevé una demanda creciente para estos recursos lo cual incrementará aún más sus costos de acceso y, consecuentemente, tiene un alto impacto en los costos de producción de los yacimientos. Luego, este aspecto es considerado de alta importancia porque afecta directamente a la capacidad de Rio Tinto de generar ventajas competitivas. Por lo tanto, se recomienda hacer un detallado análisis de la proyección de los costos y disponibilidad de estos recursos claves, para así tener un panorama de inversión más transparente a la hora de evaluar los proyectos mineros.

Finalmente, en materia de sustentabilidad del negocio, un punto relevante corresponde a la **relación con las comunidades locales**. De hecho, el grado de activismo social en los últimos años se ha visto exacerbado gracias a la mayor difusión y exposición de la industria minera en la agenda pública, además del desarrollo de redes sociales que han potenciado la expresión de intereses locales con un grado de intensidad sin precedentes. En consecuencia, es necesario que el Grupo se haga cargo de su percepción por parte de las comunidades y establezca estrategias de aproximación hacia ellas desde las etapas más tempranas de los proyectos. La percepción de Rio Tinto en la comunidad chilena es aún básica, lo que ofrece la oportunidad y el desafío de construir una imagen pública que sustente su actividad en el largo plazo.

¹⁸³ The World Bank 2011. *Doing Business Report*. Publicación Anual.

7. Conclusiones y Recomendaciones

Sobre la base de los antecedentes presentados, es posible concluir que de los tres países considerados para el potencial ingreso operacional de Rio Tinto, la opción que ofrece las mejores características para esta iniciativa corresponde a Chile. Lo anterior en base a un método de discriminación que incluyó en forma equivalente las dimensiones del clima de inversión y el potencial geológico de los países, además de la enfatización de factores críticos que son claves para la Compañía. De este modo, el método utilizado garantiza su pertinencia a la industria minera y su ajuste a la estrategia corporativa del Grupo Rio Tinto.

Se considera que la metodología de discriminación de mercados internacionales utilizada cubre en gran medida los parámetros más relevantes para la industria minera, lo cual respalda su validez. Lo anterior en base a su comparación con varias otras propuestas de rankings enfocadas tanto en la minería como en inversiones internacionales generales. Por otro lado, se estima que el criterio de ponderación utilizado cumple satisfactoriamente con la integración de los distintos parámetros considerados ya que otorgó mayor peso a los criterios de mayor relevancia para la compañía y compensó el sesgo generado por aquellos parámetros interrelacionados, manteniendo siempre la equidad de los dos macro-factores de análisis.

La elección de Chile ocurre porque este país configura un escenario equilibrado entre sus dos dimensiones de evaluación, además de que en la mayoría de los parámetros considerados presenta situaciones más favorables y, por consiguiente, con mejor calificación. No obstante, existen parámetros que son críticos para Rio Tinto en los que este país es evaluado en forma inferior a sus pares, como es el caso de la disponibilidad de recursos energéticos e hídricos. En consecuencia, esta elección obedece al resultado de un análisis conjunto y demuestra que no existe un destino de inversión ideal sino opciones que reúnen condiciones positivas que en total son más favorables que la suma de los aspectos negativos.

En este contexto, Perú asoma como el segundo mejor candidato ya que en su evaluación total presenta un nivel de atractivo para la inversión en minería muy similar al de Chile, aún cuando presentan perfiles-país distintos. Así, este país se ve favorecido gracias al avanzado nivel de desarrollo que presenta su sector minero, su mayor disponibilidad de suministros productivos, y su buen desempeño económico observado en los últimos años. No obstante, Perú presenta hoy una relativa mayor inestabilidad social y política, junto a una infraestructura aún limitante para el mayor desarrollo de la actividad minera de gran escala. Además, su nivel actual de reservas de cobre constituye un desafío para la industria local para alcanzar las magnitudes de su equivalente chileno, ya que a pesar de tener un mayor potencial de crecimiento como industria, lo relevante para una compañía minera Major es que el desarrollo de la actividad minera sea sostenible en el largo plazo para así garantizar la sustentabilidad del negocio minero.

La proyección del mercado minero peruano tiende al alza según el comportamiento observado en los últimos años. De esta forma, en consideración del probable escenario positivo de la actividad minera en este país, se recomienda seguir de cerca el desarrollo de este mercado y considerarlo como un segundo destino para el ingreso operacional de la compañía. No obstante, esta alternativa requiere primero evaluar en forma detallada la situación política y social de las comunidades pertinentes a los posibles proyectos mineros, de modo de generar una estrategia conjunta que sustente la estabilidad del entorno respectivo de los mismos. Las relaciones con las comunidades han sido destacadas en este trabajo como un factor clave en este país, y su gestión inadecuada puede generar un daño mayor al desarrollo del negocio de Rio Tinto, por lo cual se recomienda este punto como el inicio estructural de la estrategia de entrada a este país.

Por otro lado, Ecuador se caracteriza por presentar un menor desarrollo de la actividad minera que en los otros dos países, razón principal por la cual este mercado arrojó una calificación mucho menor. A pesar de tener un interesante potencial de desarrollo con una industria de la minería metálica incipiente, recursos minerales por cobre poco explorados, y un fuerte respaldo gubernamental a la actividad minera en los años más recientes, todavía la infraestructura y los servicios necesarios para desarrollar la minería

son insuficientes y/o no están disponibles en la proporción adecuada para sustentar la gran minería. Por otro lado, este país ha presentado un alto grado de inestabilidad política en su historia. Por lo tanto, pese a que actualmente el gobierno es proclive al desarrollo de esta actividad, e incluso está buscando alianzas estratégicas con otros países con mayor tradición minera (Canadá, Chile), las presentes condiciones hacen muy difícil proyectar para Rio Tinto un ingreso operacional en este país en el corto plazo, dado el alto riesgo logístico que esto implica.

La presente tendencia de este último mercado apunta hacia el crecimiento de la industria minera en el país. Sin embargo, es necesario considerar un lapso pertinente que permita la consolidación tanto de la normativa vigente como de la plataforma de insumos y servicios para la minería. De este modo, considerando el alto potencial para la prospección minera que tiene el país y el renovado impulso hacia esta actividad manifestado por el gobierno, se recomienda evaluar la opción de entrada a este mercado con un enfoque hacia la exploración básica, cuya materialización debiera ocurrir en el corto plazo. De este modo, se podría tomar ventaja de las actuales condiciones favorables hacia la inversión extranjera y adquirir la experiencia minera en el país a través de una plataforma flexible con objetivos en el largo plazo. En este contexto, se recomienda explorar acuerdos con instituciones de gobierno, como la recientemente formada Empresa Nacional de Minería, de modo de establecer relaciones bilaterales directas con el poder legislativo quien, de acuerdo a la legislación vigente, tiene una participación mucho más activa y determinante en la industria minera del Ecuador.

El análisis de detalle del mercado elegido confirmó la existencia de una industria madura en varios ámbitos de la minería del cobre, con una activa participación de los principales competidores de Rio Tinto a nivel mundial y con un déficit proyectado en el mediano plazo en materia energética y en el uso de aguas. No obstante, el mismo mercado presenta oportunidades para empresas con amplia disponibilidad de recursos y enfoque hacia la gran minería, ya que sólo estas serían capaces de ser competitivas en materias de recursos y capacidades para poder así capitalizar las oportunidades actuales de desarrollo en la nutrida cartera de proyectos mineros existentes en Chile. Además, sólo a través de la gran minería se podría optar a una mayor participación de

mercado y una rentabilidad más atractiva mediante las economías de escala. Estas oportunidades se ven también potenciadas gracias a las perspectivas de largo plazo que tiene la industria minera en este país que, de acuerdo a las proyecciones actuales, garantizan una posición de liderazgo en la producción de cobre a nivel mundial. Lo anterior no sólo constituye un antecedente favorable sino también corresponde a una condicionante del mercado global de este commodity, lo cual transforma a Chile como un país clave para el desarrollo de esta industria.

En forma complementaria, el análisis de la opción estratégica de la Compañía permitió concluir que la capacidad de Rio Tinto de competir en este mercado a nivel mundial radica fundamentalmente en su eficiencia en costos. Sin embargo, no sólo la producción de grandes volúmenes para alcanzar economías de escala es lo que ha permitido a la compañía alcanzar su posición de liderazgo en el negocio minero, sino también su enfoque hacia la sustentabilidad de sus negocios, la diversificación de su portafolio y su alto grado de adaptación a la dinámica propia de la industria de los commodities. Así, todo lo anterior ha sido posible mediante la adecuada selección de proyectos mineros que cumplan con sus requerimientos operacionales, y es en este proceso donde la compañía define en gran medida el *core* de su negocio.

De este modo, su estrategia corporativa de operar sólo yacimientos de categoría mundial ha sido la principal razón de su éxito como empresa minera, ya que el Grupo es capaz de utilizar sus recursos corporativos bajo este enfoque y aprovechar sus factores críticos de éxito en la generación de ventajas competitivas en la industria minera. Además, la síntesis de los distintos factores operacionales de la Compañía permitió demostrar que Rio Tinto es capaz de crear estas ventajas competitivas a lo largo de toda su cadena de valor. En consecuencia, la estrategia de entrada al mercado minero del cobre en Chile debe promover la efectiva utilización de estos factores para así coincidir con su estrategia corporativa.

De los tres métodos usualmente utilizados en la industria minera para el ingreso operacional a un nuevo país, la asociación estratégica (Joint Venture) surge como la alternativa más conveniente para la compañía, según el análisis realizado en este estudio. Esta conclusión se basó en parámetros de evaluación comúnmente usados en

este tipo de iniciativas. Además, el Grupo tiene antecedentes particulares que hacen prácticamente inviable la implementación de las otras dos estrategias, base local y adquisiciones, por lo cual la recomendación de este estudio es coincidente con las opciones reales de la Compañía.

El éxito de la opción ingreso mediante asociación estratégica radica en gran medida en la selección y características de los socios. Así, luego de un breve análisis de las actuales alternativas en el mercado nacional, se llegó a la conclusión que la minera Codelco tiene las características necesarias para ser una opción de asociación para Rio Tinto. Lo anterior en consideración a la afinidad operacional entre ambas compañías, los recursos propios y capacidades de cada una, y al potencial beneficio mutuo que podría derivar de esta potencial asociación. Así, el análisis conceptual de un eventual acuerdo entre ambas compañías permitió concluir que existen opciones ciertas para la complementación de sus factores operacionales, siendo más valedero el aporte de Codelco al comienzo de la cadena de valor, y el de Rio Tinto al final de la misma. Dicha evaluación teórica permite concebir esta opción de asociación como una verdadera oportunidad creadora de valor, y promueve esta alternativa como una opción de interés para cada compañía.

La evaluación de esta opción mediante el desarrollo del plan estratégico de entrada permitió materializar la viabilidad operacional de esta alternativa. Así, existen antecedentes en la industria mundial que sustentan el buen desempeño de este tipo de acuerdos y confirman la hipótesis propuesta por este trabajo. No obstante, este mismo análisis permitió descubrir que existen condicionantes técnicas que afectan negativamente el éxito futuro de esta propuesta. Básicamente, las opciones probables de desarrollo sugieren la operación de yacimientos complejos en geometría y mineralogía, lo que impacta directamente en los potenciales costos de explotación. Por tal razón, se concluye con los requerimientos de ley y tonelaje deben ser aún mayores que los impuestos por Rio Tinto a nivel mundial, lo que añade mayores dificultades técnicas a la configuración de los potenciales proyectos mineros.

Sin embargo, los factores operacionales de ambas compañías permiten pensar que existen aún opciones que vuelvan interesante el desarrollo de estos proyectos complejos y que permitan obtener rentabilidades atractivas para ambas compañías. Primero, la tendencia global a desarrollar proyectos mineros profundos en el mediano plazo, lo cual permite plantear un escenario favorable para este tipo de proyectos en el futuro. Segundo, la numerosa cartera de proyectos que tiene Codelco y que constituye uno de los principales activos en materia de aportes de esta compañía. Tercero, la experiencia en la evaluación y posterior explotación de yacimientos profundos por parte de ambas compañías, ámbitos que incluyen a los principales descubrimientos cupríferos desarrollados en los últimos años tanto en Chile como en el mundo, lo que disminuye significativamente el riesgo asociado a este tipo de proyectos. Cuarto, los aportes tecnológicos y de innovación de ambas compañías en materia de construcción de yacimientos profundos y la automatización de las operaciones de producción, lo que en conjunto tiene un impacto directo en la disminución de los costos operacionales. Quinto, el potencial beneficio económico en el tratamiento de menas primarias gracias a la existencia de créditos por otros metales (co-productos), lo que contribuye a disminuir los costos netos de producción.

En síntesis, sobre la base de los resultados de este estudio, la opción de ingreso operacional de Rio Tinto al mercado de la minería del cobre chileno, es la alternativa más favorable entre la gama de países propuestos. En particular, el método de ingreso que ofrece los mayores beneficios a esta iniciativa corresponde a la asociación estratégica con un participante de la industria local, que para este caso se sugiere como socio a la minera estatal Codelco. Esta asociación tiene puntos favorables pero también plantea importantes desafíos técnicos que amenazan las probabilidades de éxito de la misma. Luego, esta opción tiene un riesgo significativo para la compañía y requiere de importantes asignaciones de recursos para respaldar su apropiado desarrollo. Aún cuando su recomendación constituye una toma de decisión importante a nivel corporativo, es importante considerar las proyecciones futuras de este mercado y su carácter estratégico para la minería del cobre. Así, teniendo en consideración los resultados de este trabajo, la perspectiva de largo plazo de la compañía, y su posición estratégica en la industria, se recomienda evaluar cuantitativamente esta iniciativa y explorar las opciones del acuerdo sugerido con la empresa local.

8. Referencias

1. Appleton, J.D., Williams, T. M., Orbea, H. y Carrasco. M. 2001. Fluvial Contamination Associated with Artisanal Gold Mining in the Ponce Enríquez, Portovelo-Zaruma and Nambija Areas, Ecuador. *Water, Air, and Soil Pollution*, Vol. 131, No 1-4, p. 19-39.
2. Bebbington, A. & Williams, M. 2008. Water & Mining conflicts in Peru. *Mountain Research and Development*, Vol. 28. No 3/4, p. 190-195.
3. Behre Dolbear Group. Consultor internacional para la industria minera. www.dolbear.com
4. Business News Americas. Portal de noticias. www.bnamericas.com
5. Cárdenas, C., & Escárte, S. 2005. Con organización y responsabilidad construiremos nuestro futuro. Sistematización de la experiencia de explotación minera de Bella Rica y Guananche Tres de Mayo. Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental. Publicación Interna.
6. Centro de Estudios del Cobre y la Minería (CESCO). Organización independiente para el desarrollo de la minería del cobre en Chile. www.cesco.cl
7. Comisión Chilena del Cobre (Cochilco). Organismo técnico especializado consultor del gobierno chileno. www.cochilco.cl
8. Collis, David J., & Cynthia A. Montgomery. *Corporate Strategy: A Resource-Based Approach*. 2nd ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2005.
9. Costabal, F. 2008. El desafío del agua en la minería. Consejo Minero de Chile. Presentación Interna.
10. CRU Group. Consultora internacional de Minería, Energía, Fertilizantes y Químicos. crugroup.com
11. Cunningham, C.G., Zappettini, E.O., Vivallo S., Waldo, Celada, C.M., Quispe, Jorge, Singer, D.A., Briskey, J.A, Sutphin, D.M., Gajardo M., Mariano, Diaz, Alejandro, Portigliati, Carlos, Berger, V.I., Carrasco, Rodrigo, and Schulz, K.J., 2008. Quantitative mineral resource assessment of copper, molybdenum, gold, and silver in undiscovered porphyry copper deposits in the Andes Mountains of South America: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1253, 282 p.
12. Darling, J. & Seristö, H. 2004. Key steps for success in export markets. *European Business Review*. Vol. 16, No 1. P. 28-43.

13. Deloitte. Provedora internacional de servicios y asesoría para los negocios. www.deloitte.com
14. Flores, F. 2001. Ecuador's Environmental Policies. Earth Island Journal, Spring Vol. 16, p. 27-28.
15. Galárraga, R. 2004. Estado y gestión de los recursos hídricos en el Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Publicación interna.
16. Global Business Reports. Proveedor internacional de reportes específicos por industria para la inversión. www.gbreports.com
17. González, V. 2009. Energía Renovable en Ecuador: Políticas, programas y expectativas. Ministerio de Electricidad y Energía renovable. Publicación interna.
18. Guajardo, J. C. 2010. Where is mining heading in Latin America: Analysis and projections. Cesco. Presentación Interna.
19. Hax, A. & Wilde, D. 2001. The Delta model – Discovering new sources of profitability in a networked economy. European Management Journal, Vol. 19, p.379-391.
20. Huete, C. 2011. Exploraciones Codelco. Presentación del 4to Foro Internacional de Exploración. Cesco.
21. Infomine. Servicio internacional de información detallada para la minería. www.infomine.com
22. Instituto Peruano de Economía (IPE) 2011. La tributación minera en el Perú: Contribución, carga tributaria y fundamentos conceptuales. Reporte oficial de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía del Perú.
23. International Copper Study Group (ICSG). Organización intergubernamental de promoción del cobre. www.icsg.org
24. International Monetary Fund (IMF). Organización Internacional de cooperación económica. www.imf.org
25. Jara, J. 2010. Determinantes de la Inversión en Exploración Minera. Presentación del 3er Foro Internacional de Exploración. Cesco.
26. Jara, J. 2011. Sistema de concesión minera y gestión de la propiedad minera en Chile. Presentación del 4to Foro Internacional de Exploración. Cesco.
27. Kooroshy, J. 2011. Increasing competition over energy and water. 10th CRU's World Copper Conference. Presentación.

28. Mac Lean, A. 2010. Prospects for the Copper Market: The Chilean Mining Industry. Presentación Cochilco.
29. Metals Economic Group (MEG). Consultora Internacional de Inteligencia Minera. www.metalseconomics.com
30. Revista Minería Chilena. Portal de noticias especializado en minería. www.mch.cl
31. Osland, G., Taylor, C., & Zou, S. 2001. Selecting international modes of entry and expansion. Marketing Intelligence & Planning. No 19, Vol. 3. P. 153-161.
32. Otto, J., Andrews, C., Cawood, F., Doggett, M., Guj, P., Stermole, F., Stermole, J. y Tilton, J. 2006. Mining royalties: a global study of their impact on investors, government, and civil society. The World Bank, Washington.
33. Pérez, P. & Jara, J. J. 2009. Con buenos yacimientos no alcanza: Análisis de la productividad laboral en Chile. Cochilco. Publicación Interna.
34. Pillajo, E. 2009. Impactos en el medio ambiente por la explotación minera. 4º Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE. Quito.
35. Rio Tinto. Portal Web Institucional. www.riotinto.com
36. Seedorf, E., Dilles, J.H., Profett Jr., J.M., Einaudi, M.T., Zurcher, L., Stavast, W.J.A., Johnson, D.A., and Barton, M.D., 2005. Porphyry Deposits: Characteristics and Origin of Hypogene Features. Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 251-298.
37. Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin). Organismo asesor del Ministerio de Minería de Chile. www.sernageomin.cl
38. Sillitoe, R. H., & Perelló, J. 2005. Andean copper province: Tectonomagmatic settings, deposit types, metallogeny, exploration and discovery. Economic Geology 100th Anniversary Volume, p. 845-890.
39. Sillitoe, R. H. 2010. Porphyry Copper Systems. Economic Geology, Vol. 105, p. 3-41.
40. Wood Mackenzie. Consultora internacional de Inteligencia Minera. www.woodmacresearch.com
41. Zubkova, M. 2011. Report: current issues in the Chilean mining sector. Sustainable Development Strategies Group.

Apéndice A. Estructura Organizacional de Rio Tinto

Rio Tinto Group is structured globally by products groups plus two supports groups, which are described as follows¹⁸⁴.

- i. **Aluminium:** It is currently the global leader in the aluminium industry. It is called Rio Tinto Alcan due to its origin after the acquisition of Alcan by Rio Tinto in 2007. With headquarter based in Montreal (Canada), Rio Tinto Alcan has operations in 27 countries with a total of 22,919 employees. Its products include bauxite, alumina, and aluminium.

Rio Tinto Alcan structure is composed by four business units: Bauxite and Alumina, Primary Metal – Europe, Middle East and Africa, Primary Metal – North America, and Primary Metal – Pacific.

- ii. **Copper:** With a total production of 800Kt of Cu in 2009, the Copper group is among the top five producers in the world. It has operations and projects in eight countries with a total number of employees of 7,612. This group produces copper, gold, molybdenum, silver and nickel.

The Group is organised by operations, which include Kennecott Utah Copper in the US and interests in the producing copper mines of Escondida in Chile, Grasberg in Indonesia, Northparkes in Australia and Palabora in South Africa.

- iii. **Diamonds and Minerals:** The group includes three business units: Rio Tinto Diamonds (RTD), Rio Tinto Minerals (RTM) and Rio Tinto Iron & Titanium (RTIT). RTD is a significant diamond producer and the world's largest producer of natural coloured diamonds. RTM is a global leader in borates and talc supply, and RTIT is a market leader in titanium dioxide feedstock. With twenty seven operations and projects around the world, the group has a total of 7,375 employees. Its

¹⁸⁴ Data are actualised to 2009 unless something different is stated in the text.

products includes Diamonds, Borates, Titanium dioxide feedstocks, Talc, High purity iron, Metal powders, Zircon and Rutile.

The group' operations are located in Europe, Africa, North and South America, Asia and Australia.

- iv. **Energy:** This group is a leading supplier of thermal and coking coal as well as being one of the world's largest uranium producers. It has operations in US, Namibia and Australia, employing a total of 7,613 people. Its products are thermal coal, coking coal and uranium.

Rio Tinto Energy has coal operations in eastern Australia and the western US, while it has interests in Energy Resources of Australia Ltd (ERA) (Rio Tinto: 68 per cent) and Rössing Uranium Ltd in Namibia (69 per cent).

- v. **Iron Ore:** Rio Tinto is the second largest supplier of iron ore in the world mining industry. It has operations in Australia and Canada, and projects in India and Guinea, with a total number of 11,375 employees. Its products are iron ore and salt.

The group operates an integrated platform of mines, rail and port infrastructure related to the iron ore production. In addition, it also operates Dampier Salt located near its iron ore mines in Australia as well as Rio Tinto Marine, the vessels company which transports the most of the Rio Tinto's bulk products, including iron ore.

- vi. **Exploration:** This group has the role of increasing the value of the company by discovering or acquiring new mineral resources. In 2009, the Exploration group explored in 17 countries, and looked for opportunities in a further five. However, the company reduced its exploration staff to less than 300 in that year. Today, group has started to grow again, expecting to complete total staff of 330 employees by mid-2010. Prospected commodities include bauxite, copper, coking coal, diamonds, iron ore, nickel and uranium.

The Exploration group is organised geographically into regional multi-commodity teams, with headquarters in London, Salt Lake City and Brisbane. Greenfield exploration involves geographic or commodity diversification away from existing Group operations, while brownfield exploration is focused on sustaining or growing existing Group business units. Hence, the group manages and is accountable for greenfields programs while provides technical support to the business units on brownfields programs.

- vii. Technology & Innovation:** It has responsibility for different technology areas such as mining, asset management and strategic production planning, as well as the acquisition of innovations that give competitive advantage to Rio Tinto. The group has offices in Australia, Canada, the UK and US, and provides employment to 267 people.

Rio Tinto Technology & Innovation is structured in seven centres or groups regarding their objective areas: Innovation centre, Energy & Climate Strategy team, Asset Management centre, Mining Technology centre, Project Development & Implementation group, Technical Risk Evaluation centre, and Mineral Technology Services team. These units participate across all the Rio Tinto value chain and collaborate to all business units.

Apéndice B. Estados Financieros y Ratios para Rio Tinto

i. Balance Sheets

	2009	2008	2007	2006	2005
Non-current assets					
Goodwill	4,268	14,296	21,105	841	1,020
Intangible assets	5,730	6,285	6,804	384	220
Property, plant and equipment	45,803	41,753	41,968	22,207	17,620
Investments in equity accounted units	6,735	5,053	5,744	2,235	1,829
Loans to equity accounted units	170	264	267	136	159
Inventories	284	166	178	99	141
Trade and other receivables	1,375	1,111	1,784	983	703
Deferred tax assets	2,231	1,367	585	225	55
Tax recoverable	85	220	147	135	122
Other financial assets	841	666	578	374	453
	77,522	71,181	79,160	27,619	22,322
Current assets					
Inventories	4,889	5,607	5,397	2,540	2,048
Trade and other receivables	4,447	5,401	6,500	2,938	2,488
Loans to equity accounted units	168	251	117	15	-
Tax recoverable	501	406	206	79	30
Other financial assets	694	264	1,042	567	536
Cash and cash equivalents	4,233	1,181	1,645	736	2,379
	14,932	13,110	14,907	6,875	7,481
Assets of disposal groups held for sale (a)	4,782	5,325	7,024	-	-
Total assets	97,236	89,616	101,091	34,494	29,803
Current liabilities					
Bank overdrafts repayable on demand	(91)	(147)	(104)	(14)	(12)
Borrowings (b)	(756)	(9,887)	(8,109)	(1,490)	(1,190)
Trade and other payables	(5,759)	(7,197)	(6,532)	(2,693)	(2,190)
Other financial liabilities	(412)	(480)	(932)	(193)	(86)
Tax payable	(1,329)	(1,442)	(476)	(1,024)	(987)
Provisions	(1,182)	(826)	(766)	(366)	(321)
	(9,529)	(19,979)	(16,919)	(5,780)	(4,786)
Non-current liabilities					
Borrowings (b)	(22,155)	(29,724)	(38,656)	(2,007)	(2,783)
Trade and other payables	(591)	(452)	(487)	(362)	(269)
Other financial liabilities	(601)	(268)	(496)	(233)	(113)
Tax payable	(299)	(450)	(361)	(86)	(51)
Deferred tax liabilities	(4,304)	(4,054)	(4,912)	(2,339)	(2,197)
Provision for post retirement benefits	(4,993)	(3,601)	(3,233)	(770)	-
Other provisions	(7,519)	(6,506)	(7,102)	(3,532)	(3,865)
	(40,462)	(45,055)	(55,247)	(9,329)	(9,278)
Liabilities of disposal groups held for sale (a)	(1,320)	(2,121)	(2,632)	-	-
Total liabilities	(51,311)	(67,155)	(74,798)	(15,109)	(14,064)
Net assets	45,925	22,461	26,293	19,385	15,739

	2009	2008	2007	2006	2005
Capital and reserves					
Share capital (c)					
- Rio Tinto plc	246	160	172	172	172
- Rio Tinto Limited (excluding Rio Tinto plc interest)	4,924	961	1,219	1,099	1,019
Share premium account	4,174	4,705	1,932	1,919	1,888
Other reserves	14,010	(2,322)	2,416	641	(24)
Retained earnings	20,477	17,134	19,033	14,401	11,893
Equity attributable to Rio Tinto shareholders	43,831	20,638	24,772	18,232	14,948
Attributable to outside equity shareholders	2,094	1,823	1,521	1,153	791
Total equity	45,925	22,461	26,293	19,385	15,739

Values in US\$M

ii. Income Statements

	2009	2008	2007	2006	2005
Revenue	41,825	54,264	29,700	22,465	19,033
Other Revenue, Total	-	-	-	-	-
Total Revenue	41,825	54,264	29,700	22,465	19,033
Cost of Revenue, Total	12,018	16,085	6,206	3,068	2781
Gross Profit	29,807	38,179	23,494	19,397	16,252
Selling/General/Admin. Expenses, Total	15,442	16,557	10,366	7,458	6,442
Research & Development	707	1,441	643	252	270
Depreciation/Amortization	3,427	3,475	2,115	1,509	1,338
Interest Expense(Income) - Net Operating	-	-	-	-	-
Unusual Expense (Income)	(13)	5,295	(197)	(401)	(325)
Other Operating Expenses, Total	2,615	1,596	2,041	1,605	1,605
Total Operating Expense	34,319	44,070	21,129	13,491	12,111
Operating Income	7,506	10,194	8,571	8,974	6,922
Interest Income(Expense), Net Non-Operating	-	-	-	-	-
Gain (Loss) on Sale of Assets	-	-	-	-	-
Other, Net	(249)	(292)	(166)	(139)	(116)
Income Before Tax	7,860	9,178	9,836	10,240	7,312
Income After Tax	5,784	5,436	7,746	7,867	5,498
Minority Interest	(463)	(933)	(434)	(429)	(283)
Equity In Affiliates	-	-	-	-	-
Net Income Before Extra. Items	5,321	4,503	7,312	7,438	5,215
Accounting Change	-	-	-	-	-
Discontinued Operations	-	-	-	-	-
Extraordinary Item	-	-	-	-	-

	2009	2008	2007	2006	2005
Net Income	4,872	3,676	7,312	7,438	5,215
Preferred Dividends	-	-	-	-	-
Income Available to Common Excl. Extra Items	5,321	4,503	7,312	7,438	5,215
Income Available to Common Incl. Extra Items	4,872	3,676	7,312	7,438	5,215
	2009	2008	2007	2006	2005
EBITDA	14,312	22,317	13,920	12,524	4,955
Interest payable and similar charges	(929)	(1,618)	(538)	(160)	(173)

Values in US\$M

iii. Profitability Ratios

Profitability ratios	2009	2008	2007	2006	2005
ROE	11.12%	17.81%	29.52%	40.80%	34.89%
RONA	9.48%	14.27%	12.75%	35.66%	29.23%
ROTA	8.08%	10.24%	9.73%	29.69%	24.53%
ROCE	7.36%	8.37%	8.33%	25.43%	21.14%

iv. Financial Risk Ratios

Financial Risk ratios	2009	2008	2007	2006	2005
Debt to equity	117%	325%	302%	83%	94%
Interest coverage	8.46	5.67	18.28	64.00	42.27
Short-term debt	19%	30%	23%	38%	34%

v. Liquidity Ratios

Liquidity ratios	2009	2008	2007	2006	2005
Working capital	5,403	(6,869)	(2,012)	1,095	2,695
Current ratio	1.57	0.66	0.88	1.19	1.56
Acid test	1.05	0.38	0.56	0.75	1.14