

Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios

**Mercado Nacional e Internacional
del Hierro y el Acero
Septiembre de 2006
DE / 57 / 2006**

Registro de Propiedad Intelectual
©157.775

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	EL MERCADO MUNDIAL DEL HIERRO	5
2.1	Algunos antecedentes	5
2.2	Propiedades y usos	6
2.3	Reservas mundiales	6
2.4	Producción mundial	7
2.5	Consumo mundial.....	9
2.6	Análisis del mercado internacional	10
3	LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL ACERO	12
3.1	Procesos para la producción de acero	12
3.2	Producción y consumo mundial de acero.....	13
3.2.1	Producción y uso aparente de acero por zona geográfica.....	14
3.2.2	Principales compañías acereras del mundo	14
3.3	Productos de acero e índices de precios del acero	16
3.4	Perspectivas mundiales de producción y consumo de acero	17
4	MERCADO NACIONAL DEL HIERRO Y EL ACERO	18
4.1	Mercado del acero.....	18
4.2	Producción, consumo y exportaciones de mineral de hierro	20
5	COMENTARIOS FINALES	24
	BIBLIOGRAFIA	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de procesos para la fabricación de productos de acero	13
--	----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Reservas mundiales de hierro	7
Gráfico 2. Principales países productores de hierro.....	8
Gráfico 3. Importación de países demandantes de mineral de hierro	8
Gráfico 4. Evolución de la producción de hierro metálico y acero crudo	10
Gráfico 5. Evolución de la producción de acero crudo	13
Gráfico 6. Producción y uso aparente de acero en 2005	14
Gráfico 7. Evolución del índice global de precios del acero	17
Gráfico 8. Despachos y precios promedios del acero grupo CAP.....	19
Gráfico 9. Producción y venta de mineral de hierro CMP.....	20
Gráfico 10. Destinos de exportación mineral de hierro año 2005.....	22
Gráfico 11. Valores de exportación de mineral de hierro (US\$-FOB).....	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales minerales de hierro	6
Tabla 2. Principales compañías productoras de mineral de hierro (2005)	9
Tabla 3. Comparación de precios de referencia de mineral de hierro.....	11
Tabla 4. Principales productores de acero	14

Tabla 5. Proyección de la demanda por productos terminados de acero.....	17
Tabla 6. Producción y consumo aparente de acero en Chile	18
Tabla 7. Productos de mineral de hierro	21
Tabla 8. Estimación de precios de mineral de hierro (US\$/dm ³)	26

1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Dirección de Estudios de la Comisión Chilena del Cobre ha desarrollado una línea de análisis e investigación permanente sobre el mercado nacional e internacional de metales y minerales distintos al cobre. La intensa demanda de China por materias primas y fuentes de energía, a partir de las cuales satisface su creciente consumo interno y mantiene su nivel de exportaciones de productos de mayor elaboración, explica en parte el vertiginoso aumento de los precios del cobre, molibdeno, hierro, petróleo, carbón y otros.

En este sentido y dejando de manifiesto que la participación de Chile en términos de producción y consumo mundial de minerales de hierro y productos de acero es, en términos comparativos, sustantivamente menor a su indiscutible protagonismo de la minería del cobre y otros productos mineros, los impactos a nivel de economías regionales que se esperan en nuestro país en los próximos años a partir de reaperturas de operaciones y proyectos mineros vinculados a la industria siderúrgica constituyen un elemento a considerar en el dinámico panorama de la actividad minera nacional. En este contexto, la elaboración de este documento tiene por objetivo mantener una información actualizada sobre la situación actual y futura de la producción y consumo en los mercados de hierro y acero por área geográfica.

Además se identificarán las principales unidades productivas y los actores relevantes de la industria siderúrgica, mundial y local, dando énfasis en el monitoreo sistemático de los precios de aquellos productos de hierro y acero que son comercializados por las compañías siderúrgicas nacionales e internacionales con instalaciones productivas en nuestro país.

2 EL MERCADO MUNDIAL DEL HIERRO

2.1 Algunos antecedentes

La industria del hierro está estrechamente vinculada a la demanda por productos de acero. En sus inicios, la industria siderúrgica mundial se desarrolló para satisfacer el consumo interno de los estados; con bajos niveles de intercambio comercial y con un suministro local o geográficamente muy cercano de materias primas como el mineral de hierro y el carbón coque.

Una vez terminada la Segunda Guerra Mundial, la reconstrucción de Europa y Japón generó una fuerte demanda por acero. De esta forma, la producción creció aceleradamente entre los años 1945 y 1973, período que se conoce como la época dorada de la industria del acero.

La demanda por mineral de hierro y otras materias primas generó en los países industrializados distintas estrategias de abastecimiento, cuyo objetivo final era proveerse de un suministro de alta calidad y entrega confiable.

Por un lado, las siderúrgicas europeas expandieron su capacidad productiva a partir de la integración vertical generando alianzas con productores de hierro brasileños para la producción de pellets. Japón, por su parte, asumiendo disponibilidad de materias primas muy limitadas, construyó sus instalaciones productivas cercanas a la costa y optó por importar mineral desde Brasil o Australia incentivando en esos países el desarrollo de proyectos mineros de bajo costo y una sólida infraestructura de transporte ferroviario y marítimo que permitiera comercializar mineral de hierro a precios competitivos.

Las crisis del petróleo de los años 1974 y 1981 marcaron el comienzo de agudas recesiones en el mundo que atentaron contra el crecimiento en la producción de acero y por ende en la demanda de mineral de hierro.

A mediados de la década de los '90 emerge China. Desde esa época el crecimiento económico de China ha sido tan vertiginoso que ha provocado un profundo impacto en la industria mundial del acero y en el mercado mundial del mineral de hierro. De 73 millones de toneladas de mineral de hierro que China importó el año 2000, este volumen pasó a 208 millones de toneladas en el año 2004.

En la actualidad la sustentabilidad de la industria siderúrgica china se soporta en la calidad de recursos de mineral de hierro importado y en la estrategia de mercado que adopten las compañías siderúrgicas de ese país para evitar la sobreoferta mundial de productos de acero. En ese sentido, las principales compañías productoras de mineral de hierro, materias primas y energía ya se encuentran desarrollando estudios para la puesta en marcha de nuevos proyectos mineros y/o aumentos de la capacidad productiva existente.

Frente a las aprehensiones de la sobreoferta, el anunciado crecimiento económico de India en los próximos años generaría un mercado con demandas crecientes por productos mineros y acero (producido en la India o importado). ¿Cuál es el horizonte esperado para que este crecimiento sostenido se consolide? ¿Qué porción de esta demanda esperada de acero será satisfecha con producción propia? ¿Responderá lo suficientemente rápido la oferta de materias primas a esta potencial demanda? Sin duda, desafíos e inquietudes para la industria siderúrgica mundial que permanecerán por los próximos años.

2.2 Propiedades y usos

Los minerales de hierro son rocas y minerales a partir de los cuales se puede extraer económicamente hierro metálico mediante la aplicación de calor al mineral de hierro en presencia de un agente reductor como el monóxido de carbono. Los principales minerales de hierro explotados en el mundo son óxidos de hierro como la hematita, magnetita, limonita y siderita. La fórmula química y el contenido de hierro de estos minerales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales minerales de hierro

Mineral	Fórmula química	%Fe
Siderita	FeCO ₃	48,2%
Limonita	Fe ₂ O ₃ ·H ₂ O	62,9%
Hematita	Fe ₂ O ₃	69,9%
Magnetita	Fe ₃ O ₄	72,4%

Los minerales de hierro son explotados en más de 50 países y son la fuente primaria principal para la industria siderúrgica. El 98% del mineral de hierro producido es utilizado para la producción de acero.

2.3 Reservas mundiales

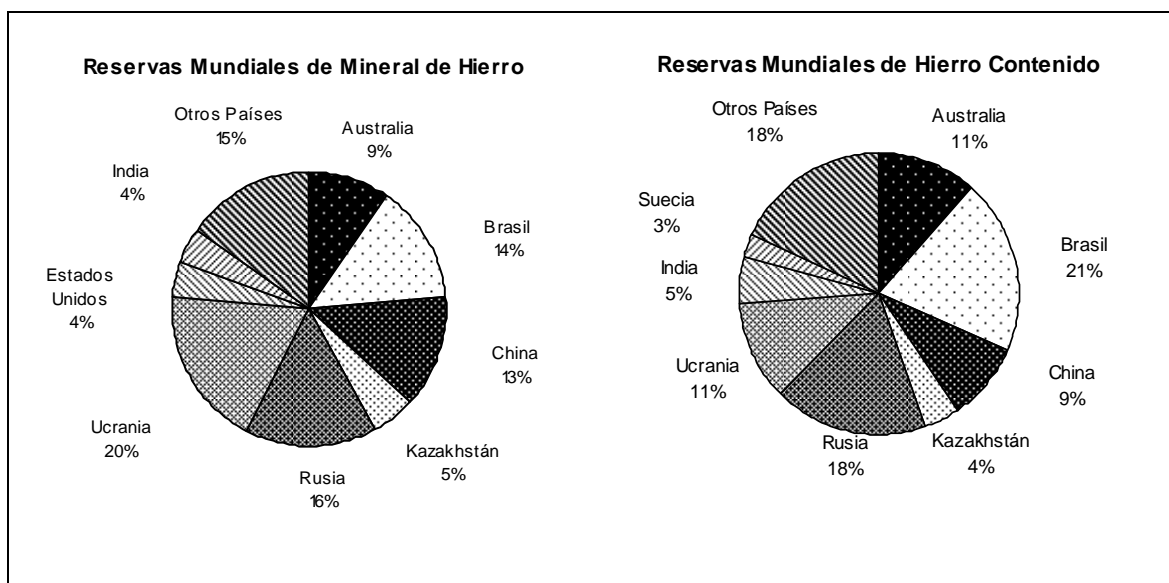
En su edición de Junio de 2006, el Servicio Geológico de Estados Unidos consigna que las reservas mundiales de mineral de hierro ascienden a 160.000 millones de toneladas lo que equivale a unas 79.000 millones de toneladas de hierro contenido. Se estima que a los ritmos de producción actuales las reservas disponibles en la actualidad permitirían una explotación por más de 100 años. Los países que disponen del volumen de reservas más importantes se muestran en el Gráfico 1.

De este gráfico se desprende que en términos de volumen de recursos los países con mayores reservas de mineral de hierro no necesariamente disponen de las reservas de mayor calidad. Brasil, por ejemplo, posee un 14% del total de reservas de mineral de hierro similar a los niveles de China y por debajo de Rusia y

Ucrania. Sin embargo, la calidad de sus reservas de hierro contenido lo posicionan como el país con la mejor dotación de recursos de hierro metálico.

Contrario es el caso de China que contando con el 13% del total de reservas de mineral de hierro dispone sólo del 9% de las reservas mundiales de hierro contenido. La ley de hierro es uno de los factores relevantes para la producción de acero.

Gráfico 1. Reservas mundiales de hierro



Fuente: COCHILCO en base a cifras del United States Geological Service, Junio 2006.

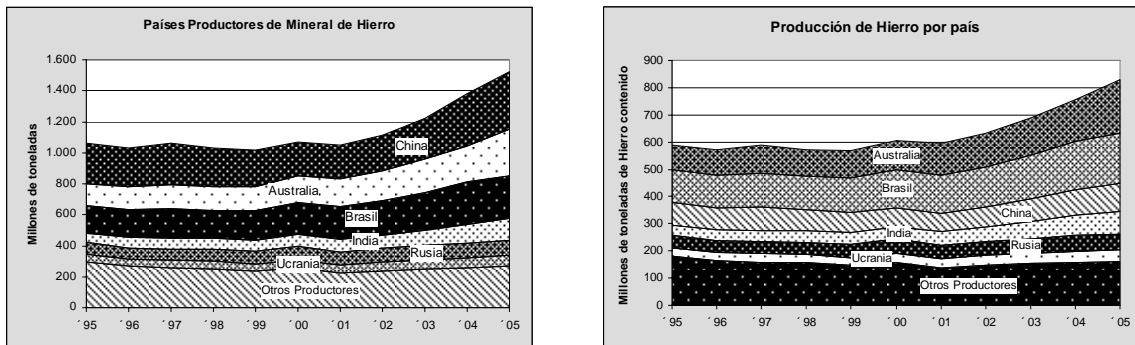
2.4 Producción mundial

Se estima que la producción mundial de mineral de hierro en el año 2005 fue de 1.500 millones de toneladas, lo que equivale a unas 830 millones de toneladas de hierro contenido. El Gráfico 2 muestra la participación mundial de los principales países productores de mineral de hierro y hierro contenido equivalente.

Cabe señalar que, existen más de 50 países que producen mineral de hierro en el mundo, pero sólo seis de ellos representan un 80 % de la producción total. En el año 2005, China ocupó el primer lugar como productor de mineral de hierro participando de un 24% de la producción mundial, a pesar de que dispone de reservas de baja ley de mineral.

Ahora bien, si se considera su aporte a la producción mundial de hierro contenido su participación fue de un 13% en el año 2005. Es por esta razón que China importa grandes volúmenes de mineral de hierro de mayores leyes desde Brasil, Australia, India y otros países.

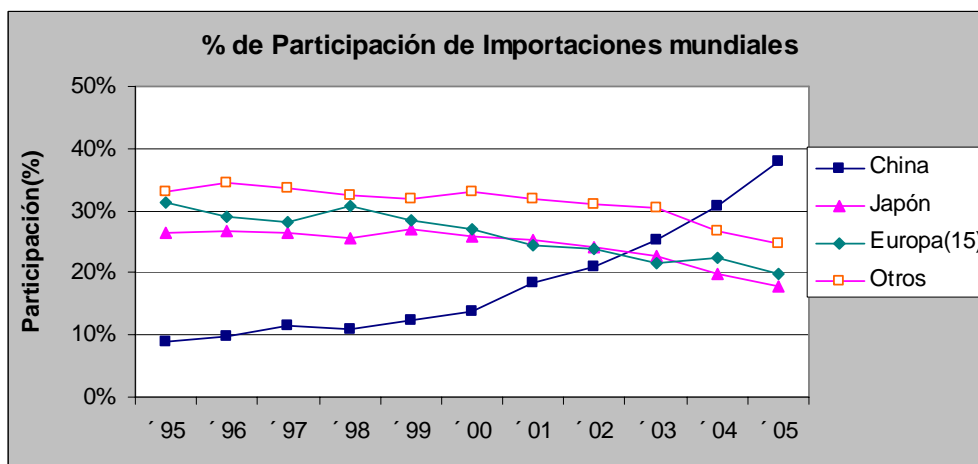
Gráfico 2. Principales países productores de hierro



Fuente: Cochilco en base a cifras del USGS e IISI, Junio de 2006.

El Gráfico 3 muestra la participación porcentual que ostentan algunos países en la importación mundial de minerales de hierro. Europa y Japón han reducido gradualmente su participación en términos de mineral importado, mientras que China ha aumentado considerablemente su nivel de importaciones. El año 1995 China participaba del 9,2 % de las importaciones totales de mineral de hierro en el mundo. Durante el año 2005 se estima que al menos un 40% del volumen total de mineral importado en el mundo tuvo como destino China.

Gráfico 3. Importación de países demandantes de mineral de hierro



Fuente: Cochilco en base a cifras de Anuario 2005 de IISI, Mayo de 2005.

La presencia de productores brasileños y australianos ha sido permanente en el mercado y su infraestructura de producción y transporte terrestre y marítimo constituyen elementos que, sumado a la calidad de sus recursos, potencian su hegemonía en el mercado mundial. En el último tiempo, India ha incrementado sus exportaciones de hierro hacia China, evento que no sería sustentable en el largo plazo, dada las constantes presiones ejercidas por la creciente industria del acero indio para satisfacer su consumo de materias primas.

Como se ha indicado anteriormente, unos seis países participan de la producción mundial de hierro. En términos de participación de mercado, tres fueron las compañías más importantes que extrajeron y transportaron por vía marítima el 70 % del mineral de hierro en el mundo en el año 2005: BHP Billiton Iron Ore (BHPBIO), Río Tinto Iron Ore (RTIO) y Compañía Vale Do Rio Doce (CVRD).

Cabe señalar que estos tres productores son las primeras compañías que negocian anualmente los precios del mineral de hierro con las principales compañías productoras de acero del mundo. En la Tabla 2 se presenta un cuadro resumen con la participación porcentual en la producción mundial de mineral de hierro.

Tabla 2. Principales compañías productoras de mineral de hierro (2005)

(en términos de participación mundial)

	Producción (%)	Transporte por vía marítima (%)
CVRD	19,1%	35,0%
RTIO	10,8%	21,0%
BHPBIO	7,3%	14,0%
OTROS	62,8%	30,0%
	100%	100,0%

Fuente: Cochilco en base a cifras mostradas en Informe de Aker Kverner, Junio de 2006.

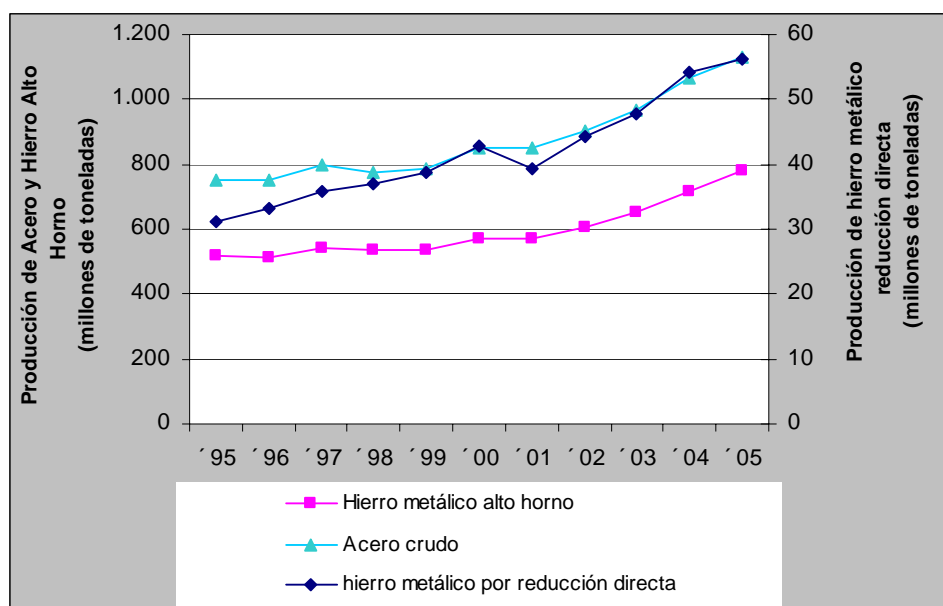
2.5 Consumo mundial

El consumo mundial de mineral de hierro no es medido directamente. Sin embargo, existen indicadores que muestran como evoluciona. Algunos de estos indicadores son el volumen de importaciones de mineral de hierro, la producción de acero crudo y la producción de arrabio (pig iron) en altos hornos y hierro metálico obtenido por procesos de reducción directa (DRI).

La producción de arrabio y hierro metálico son indicadores directos del consumo de mineral de hierro, en cambio, la producción de acero crudo es un indicador menos directo, debido a la utilización de chatarra como materia prima en los procesos de producción de acero por la tecnología del horno de arco eléctrico (Electric Arc Furnace).

El Gráfico 4 muestra la evolución de la producción de acero crudo y hierro metálico obtenido a partir de los procesos de reducción directa y altos hornos. De este gráfico se observa la tendencia creciente en el consumo de mineral de hierro comentada anteriormente.

Gráfico 4. Evolución de la producción de hierro metálico y acero crudo



Fuente: Elaborado por Cochilco en base a Anuario de IISI, Mayo de 2006

2.6 Análisis del mercado internacional

El precio de mineral de hierro se fija cada año por negociación directa entre productores y consumidores. En este sentido, existe la necesidad y mutuo interés de compradores y vendedores en mantener una relación comercial de largo plazo. El productor de acero no puede arriesgar la estabilidad de las especificaciones técnicas de su producción de acero por minimizar en forma absoluta sus costos de suministro.

Los precios del mineral de hierro son fijados anualmente en negociaciones en las que participan los principales productores mundiales de hierro (CVRD, RTIO, BHPIO) y las principales compañías siderúrgicas. Esta ronda de negociación de precios y su posterior fijación se constituye como la base de precios de referencia del mercado internacional.

Durante el año 2005, las negociaciones efectuadas entre CVRD y Nippon Steel generaron un incremento en el precio de venta de productos de mineral de hierro de un 71,5 % con respecto al período anterior. Este importante aumento fue justificado por la debilidad del dólar americano y una fuerte demanda por productos de acero y por consiguiente de mineral de hierro.

Después de un largo proceso de negociación que habría concluido en Junio de 2006, CVRD llegó a acuerdo con los productores de acero chinos para reajustar los precios de granzas, finos y pellet feed provenientes de las Minas Sistema Norte y Carajas de Brasil. Este reajuste representó un 19% de aumento del precio de granzas y finos con respecto al año 2005 y una reducción de 3 % en el precio

de pellets de sus centros productivos de San Luis y Tubarao. Estos valores confirmaron el acuerdo de precios que se había concretado en Mayo de 2006 entre CVRD y Thyssen Krupp de Alemania y posteriormente entre CVRD y los productores de acero japoneses.

En los últimos años, India se ha posicionado como un exportador de mineral de hierro a China. En los inicios del año 2004, el precio spot del mineral de hierro importado desde India se empujó por sobre los 100 US\$/t en circunstancias que en años anteriores su precio no sobrepasaba los 40 US\$/t. En la actualidad, el precio se ha moderado en niveles de 65 US\$/t.

En la fase de ventas de mineral de hierro, los precios fijados consideran el tipo de producto, el hierro contenido en el mineral, impurezas, humedad, la generación de finos durante el transporte del mineral y la eficiencia productiva del mineral en el alto horno. En la Tabla 1 se muestra una serie de precios de mineral de hierro informado por los productores para el mercado europeo y japonés.

Tabla 3. Comparación de precios de referencia de mineral de hierro

Precios de referencia mercado europeo	19 98	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CVRD-Mineral de Hierro-Finos-Itabira (US¢/dmtu-FOB) ¹	29,7	27,0	28,1	29,3	29,1	31,7	37,6	64,5
CVRD-Mineral de Hierro-Finos-Carajá (US¢/dmtu-FOB)	31,0	27,6	28,8	30,1	29,3	31,9	37,9	65,0
CVRD-Pellets-Itabira/Carajá (US¢/dmtu-FOB)	53,6	46,5	49,9	52,4	50,4	54,9	63,6	118,6
Precios de referencia mercado japonés								
Mt Newman/Hamersley-Granzas (US¢/dltu-FOB) ²	38,8	34,83	36,84	38,03	36,13	39,35	46,67	80,04
Mt Newman/Hamersley-Mineral de Hierro Finos (US¢/dltu-FOB)	29,9	26,63	27,79	28,98	28,28	30,83	36,67	62,89

Fuente: Cochilco en base a cifras mostradas en Informe de Aker Kverner, Junio de 2006.

¹ US¢/dmtu equivale al valor en centavos de dólar pagado por el consumidor por cada 1% de hierro contenido en cada tonelada métrica seca de mineral de hierro

² US¢/dltu equivale al valor en centavos de dólar pagado por el consumidor por cada 1% contenido de hierro en cada tonelada larga seca de mineral de hierro.

3 LA INDUSTRIA MUNDIAL DEL ACERO

3.1 Procesos para la producción de acero

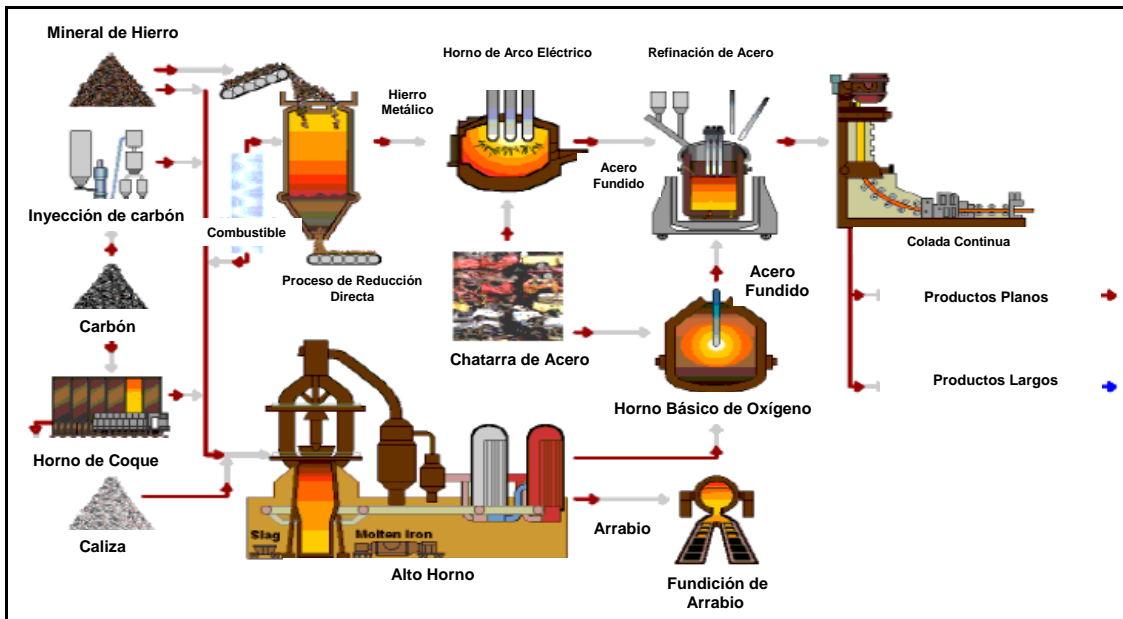
El término acero se refiere a una aleación de hierro que es maleable en algunos rangos de temperatura y que contiene manganeso, carbono y otros elementos de aleación.

Las características y especificaciones anteriormente descritas se han desarrollado para producir combinaciones de resistencia, ductibilidad, dureza, tenacidad, permeabilidad magnética y resistencia a la corrosión, cualidades que permiten satisfacer las necesidades de la sociedad moderna. La “trabajabilidad” del acero es una cualidad fundamental que a lo largo de los años ha permitido a los fabricantes generar una amplia gama de productos de acero de innumerables formas y tamaños.

La Figura 1 muestra un diagrama con los tipos de procesos con los que actualmente se produce acero en el mundo. La producción de acero a partir de mineral de hierro, calor, coque y caliza como fundente se inicia con la generación de arrabio (pig iron) en el alto horno. El alto horno es virtualmente una planta química que reduce continuamente el hierro del mineral. A partir de una reacción química de reducción se desprende el oxígeno del mineral y se libera el hierro. El arrabio producido en el alto horno contiene un nivel importante de carbono para la producción de acero, por lo que debe ser refinado en hornos básicos de oxígeno o convertidores para generar un acero fundido que es posteriormente refinado para la producción de palanquilla en el proceso de colada continua.

Una tecnología más reciente y que utiliza como materia prima chatarra de acero o hierro metálico del proceso de reducción directa, es la fabricación de acero por medio del horno de arco eléctrico. El acero fundido también debe ser refinado para su posterior utilización en el proceso de colada continua. De acuerdo al International Iron and Steel Institute, se estima que a nivel mundial un 65,4 % del acero producido en el año 2005 se obtuvo por hornos básicos de oxígeno; un 31,7% fue obtenido por la tecnología del horno de arco eléctrico y sólo un 2,9% por medio de otras tecnologías que en los próximos años quedarán obsoletas debido a su menor eficiencia productiva y compatibilidad medioambiental.

Figura 1. Diagrama de procesos para la fabricación de productos de acero

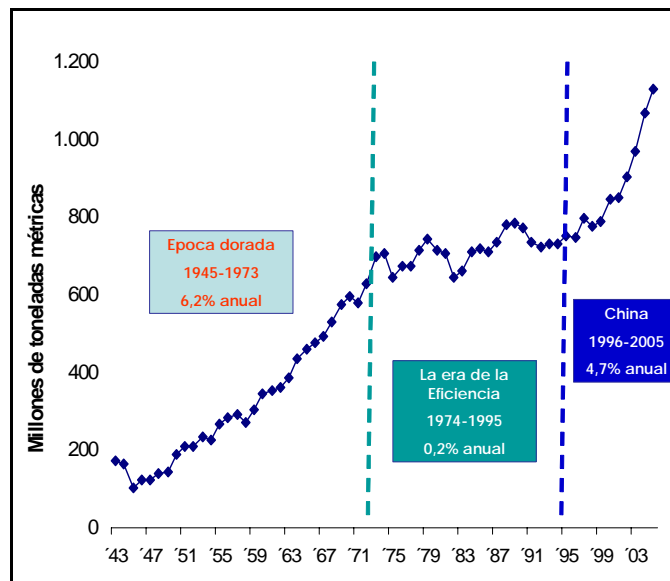


Fuente: International Iron and Steel Institute (IISI), 2005.

3.2 Producción y consumo mundial de acero

Históricamente, el crecimiento de la industria siderúrgica mundial se ha vinculado con los ciclos contractivos y expansivos del crecimiento económico. El Gráfico 5 muestra un gráfico con la evolución de la producción de acero crudo en el período 1943-2005.

Gráfico 5. Evolución de la producción de acero crudo

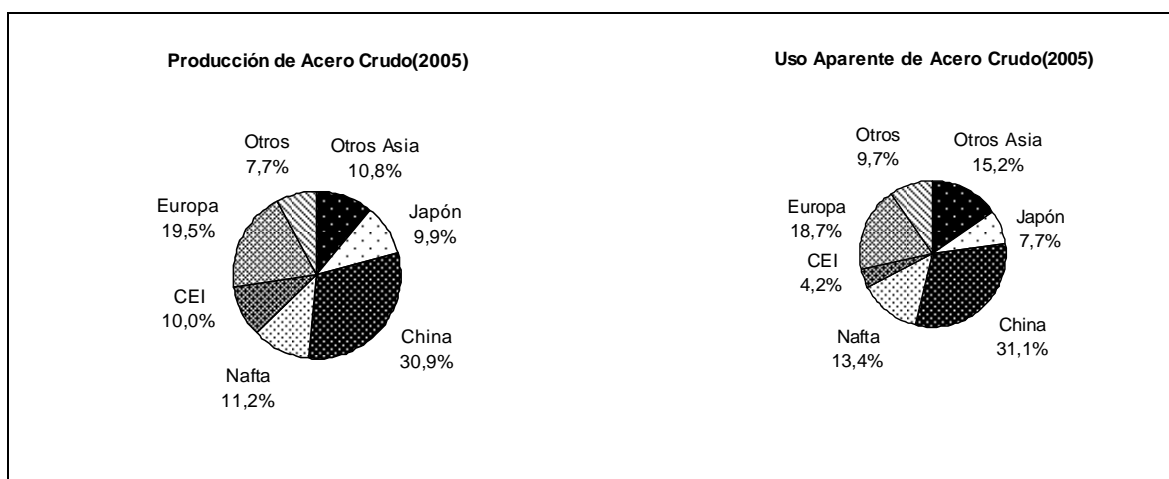


Fuente: Cochilco en base a cifras del USGS y BHPIO, Mayo de 2006.

3.2.1 Producción y uso aparente de acero por zona geográfica

De acuerdo al último informe anual del International Iron & Steel Institute la producción de acero crudo el 2005 fue de 1.130 millones de toneladas. Los principales países productores fueron China, Japón, Europa y otros países de Asia. Un 78% del consumo mundial aparente se concentró en China (31,1%), Europa (18,7%), otros países de Asia (15,2%) y los países que componen el NAFTA (13,4%).

Gráfico 6. Producción y uso aparente de acero en 2005



Fuente: International Iron and Steel Institute (IISI), Mayo de 2006.

3.2.2 Principales compañías acereras del mundo

La Tabla 4 muestra las 10 compañías acereras más grandes del mundo en términos de producción.

Tabla 4. Principales productores de acero

	Compañía	País (Oficinas centrales)	Producción (millones de toneladas de acero crudo)
1	Mittal Steel	Luxemburgo	63,0
2	Arcelor	Luxemburgo	46,7
3	Nippon Steel	Japón	32,0
4	Posco	Corea del Sur	30,5
5	JFE Steel	Japón	29,9
6	Baosteel	China	23,8
7	US Steel	Estados Unidos	19,3
8	Nucor	Estados Unidos	18,4
9	Corus Group	Holanda, Reino Unido	18,2
10	Riva	Italia	17,5

Fuente: International Iron and Steel Institute (IISI), estadísticas año 2005.

En la lista de la tabla anterior se destacan Mittal-Steel y Arcelor. Mittal-Steel se ha desarrollado bajo la estrategia de adquisiciones a nivel global de compañías acereras, las que son reestructuradas para convertirlas en empresas más competitivas. En abril de 2005, Mittal Steel adquirió la estadounidense International Steel Group (ISG), por US\$ 4.500 millones. A fines de octubre de 2005, Mittal Steel adquirió a la ucraniana Kryvorizhstal por US\$ 4.800 millones. Mittal Steel da empleo a 170.000 personas y produce 63 millones de toneladas de acero crudo al año.

Arcelor (segundo productor mundial) tiene sus orígenes en la fusión de Ensidesa (España), Arbed (Luxemburgo) y Usinor (Francia). Cuenta con una fuerte presencia en América del Sur y en México. Tiene 100.000 empleados, produce 47 millones de toneladas de acero crudo al año y tiene presencia en 60 países

La emergente participación de China como productor y el aumento en el costo de las materias primas para la fabricación de acero, son factores que han definido lo que algunos analistas han denominado en los últimos años como la fase de consolidación de la industria siderúrgica.

La fase de consolidación se ha caracterizado por una serie de fusiones y adquisiciones que han originado importantes cambios de propiedad en la industria global y regional del acero.

A inicios del año 2006, Arcelor (47 millones de toneladas) y Thyssen Krupp (17,6 millones de toneladas) mantuvieron una disputa por la compañía canadiense Dofasco (4 millones de toneladas). Dada la importancia estratégica que esta compañía representaría para la mayor presencia de éstas en el mercado siderúrgico norteamericano, las negociaciones fueron intensas. Finalmente, Arcelor se adjudicó Dofasco.

En el mes de Agosto de 2006, se produjo la fusión entre Arcelor y Mittal Steel. El resultado de esta operación ha generado el conglomerado Mittal -Arcelor, un nuevo coloso siderúrgico que casi cuadruplicaría la producción de Nippon Steel (tercer productor mundial).

En el año 2005, el gobierno chino dio inicio al plan de mejoramiento de la competitividad de su industria acerera. Este plan consiste en el cierre de fábricas de acero pequeñas y fusiones, con el objetivo de que el año 2010 las 10 compañías productoras de acero más grandes de China concentren el 50% de la producción y en el año 2020 este grupo de empresas concentre el 70%. Con esta medida se busca generar grupos de productores que puedan ejercer un mayor poder de negociación frente a los proveedores de materias primas y aprovechar las economías de escala.

Unos pocos meses después India anunció su Plan Nacional del Acero, cuyas acciones y objetivos se orientaban también a mejorar la competitividad de su industria.

3.3 Productos de acero e índices de precios del acero

Dada la gran variedad de tipos y productos de acero disponibles en distintas áreas geográficas, es usual encontrar índices de precios que permiten monitorear el comportamiento del mercado del acero. En términos muy simples los productos de acero se pueden dividir en dos tipos: productos planos y productos largos. Los productos planos se vinculan con el crecimiento en la demanda interna de los países por bienes durables. En cambio, los productos largos de acero son demandados por el sector construcción.

Entre los productos planos se distinguen las planchas de acero gruesas y revestidas y los productos laminados en caliente y frío. Entre los productos largos se pueden mencionar el alambroón, las barras para molienda, las barras de refuerzo, los perfiles livianos y pesados y otros tipos de barras.

Cada índice de precios del acero se estima a partir de las transacciones de una canasta de productos de acero transados en un determinado mercado.

Como referencia, la Compañía de Aceros del Pacífico (CAP) —principal compañía siderúrgica nacional— y el Instituto Latinoamericano del Hierro y el Acero (ILAFA) —con sede en Santiago—, consultan en forma sistemática las publicaciones internacionales CRU y Metal Bulletin. En particular, dentro de la publicación CRUSPI (CRU Steel Prices Index) existen 8 tipos de índices de precios del acero.

El índice global de precios de acero al carbono (Global Price Index) corresponde al valor ponderado de las transacciones de cinco productos de acero al carbono: rollos de acero laminado en caliente, rollos de acero laminado en frío, zincado por inmersión en caliente, barras de refuerzo y acero estructural. Se consideran los tres mayores mercados de consumo: Norteamérica, Europa y Asia³.

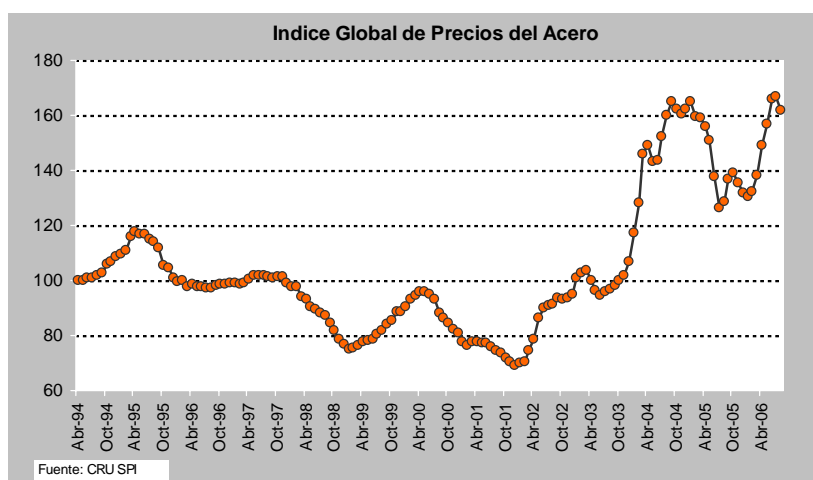
Los precios de referencia que son utilizados para formular el índice global de precios son el precio de los productos mencionados en el Medio Oeste de Estados Unidos, los precios del mercado interno alemán y el precio de importación de estos productos desde el lejano oriente (zona del Mar del Sur de China).

El Gráfico 7 muestra la evolución del índice de precios del acero en el período comprendido entre los años 1994 y 2006.

En este gráfico se observa que después de un período donde el índice osciló en torno a valores bajo la referencia 100 (entre Diciembre de 1997 y Octubre de 2003), los precios de productos de acero han aumentado ostensiblemente de nivel en el período comprendido entre los años 2004 a 2006.

³ Los otros 7 índices son el índice global de precios de acero al carbono para productos planos y productos largos, índice global de precios de acero al carbono para Norteamérica, Europa y Asia, el índice de precios para el acero inoxidable y por último, el índice global de precios que considera las transacciones por chatarra, arrabio y hierro procesado por reducción directa.

Gráfico 7. Evolución del índice global de precios del acero



Fuente: CRU Steel Price Index, Agosto de 2006.

3.4 Perspectivas mundiales de producción y consumo de acero

Los principales analistas de mercado estiman que la producción mundial de acero crudo crecerá a una tasa anual promedio de 3% en el período 2005-2006 y 2006-2007, crecimiento que se explica fundamentalmente por el aumento de la producción en Asia.

Por otro lado en su reporte de Abril de 2006, el International Iron and Steel Institute (IISI) estima el crecimiento en el consumo de productos finales de acero para los próximos años. A partir del sostenido crecimiento del consumo de China y un crecimiento moderado del resto del mundo, se proyecta una tasa de crecimiento en el consumo mundial de 7,3% en el período 2005/2006 y de 5,8% en el período 2006/2007. El detalle de estas cifras se muestra en la Tabla 5.

Las cifras anteriormente señaladas permiten afirmar que la demanda por acero en el corto plazo seguirá sólida, asignando a China una fuerte influencia en las perspectivas futuras de la industria.

Tabla 5. Proyección de la demanda por productos terminados de acero

					Tasa de Crecimiento Anual		
	2004	2005	2006	2007	'04/'05	'05/'06	'06/'07
China	270	315	356	399	16,7%	13,0%	12,1%
Resto del Mundo	704	698	731	751	-0,7%	4,7%	2,7%
Total Mundial	974	1.013	1.087	1.150	4,1%	7,3%	5,8%

Fuente: International Iron and Steel Institute (IISI), Abril de 2006.

4 MERCADO NACIONAL DEL HIERRO Y EL ACERO

4.1 Mercado del acero

De acuerdo al Instituto Internacional del Hierro y el Acero (IISI), la producción chilena de acero crudo durante el año 2004 fue de 1,6 millones de toneladas, lo que representa un 0,1% de la producción mundial de acero.

El consumo aparente de acero en Chile se estimó en 2 millones de toneladas en el año 2004. Un 45% corresponde a productos planos (laminados en caliente y frío, planchas gruesas y revestidas) y un 55 % corresponde a productos largos (barras para molienda, barras de refuerzo, alambón, perfiles).

La industria siderúrgica nacional está concentrada en 2 grandes actores:

- Compañía Siderúrgica Huachipato del Grupo CAP ⁴(78 % de la producción)
- Gerdau AZA (22% de la producción)

De acuerdo a Gerdau AZA y el Servicio de Aduanas, la producción y cifras de comercio exterior se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Producción y consumo aparente de acero en Chile

Familia	Producción		Importación (t)	Exportación (t)	Consumo Aparente (t)
	Compañía Siderúrgica Huachipato (t)	Gerdau AZA (t)			
Productos Largos	425.799	283.866	236.555	37.773	908.447
Productos Planos	588.713	0	522.067	16.718	1.094.062
Total Consumo aparente	1.014.512	283.866	758.622	54.491	2.002.509

Fuente: Cochilco en base a estimaciones de Gerdau AZA y Servicio de Aduanas

Compañía Siderúrgica Huachipato (productor integrado) produce los siguientes artículos de acero:

- Barras para hormigón(rebars) y molienda(grinding bars)
- Alambón (wire rod)
- Planchas gruesas(Heavy Gauge Plate)
- Rollos y planchas laminados en caliente (hot rolled products)
- Rollos y planchas laminados en frío (cold rolled products)
- Zincaalum
- Hojalata electrolítica en láminas o rollos (electrolytic tinplate)
- Tubos soldados por arco sumergido (tubes)

⁴ CAP: Compañía de Aceros del Pacífico

Por su parte, Gerdau AZA que produce acero por medio de la tecnología del horno de arco eléctrico a partir de chatarra comercializa los siguientes productos:

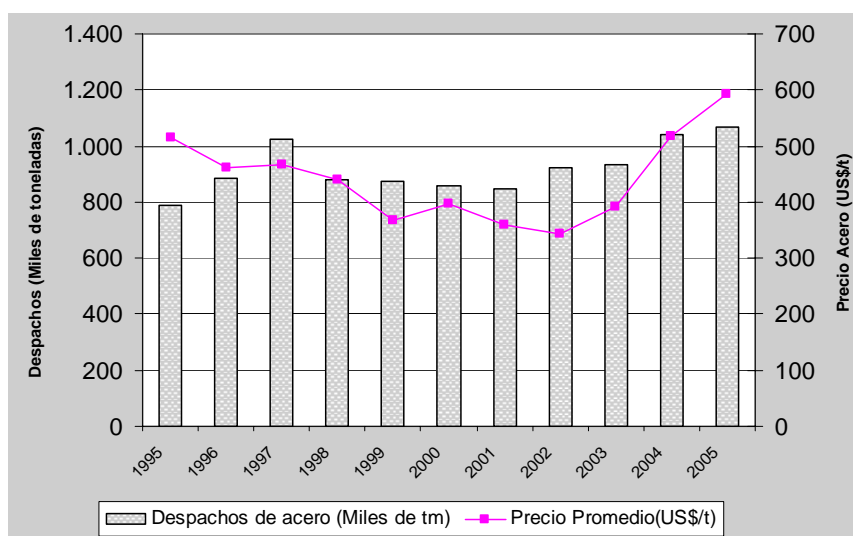
- Barras de refuerzo (hormigón)
- Barras de helicoidales para pernos de fortificación.
- Alambrón
- Perfiles estrella
- Barras planas
- Ángulos estructurales L-Aza
- Barras redondas lisas
- Barras cuadradas
- Barras hexagonales

Lo anterior muestra que en el mercado chileno del acero se comercializa fundamentalmente una variedad de productos planos y largos de acero del tipo de aceros “al carbono”.

Los precios de referencia utilizados para la comercialización de productos de acero en Chile aparecen semanalmente en la publicación especializada Metal Bulletin en la sección de precios del acero para Latinoamérica. De esta forma, los precios de los productos comercializados en Chile reflejan la evolución internacional del precio.

A modo de referencia, el Gráfico 8 muestra el volumen de despachos y el precio promedio del acero informado por la Compañía de Aceros del Pacífico en una presentación realizada en Abril de 2006 en el Seminario: “1^{er} Encuentro de Inversionistas Chile 2006”.

Gráfico 8. Despachos y precios promedios del acero grupo CAP



Fuente: CAP, Abril de 2006

4.2 Producción, consumo y exportaciones de mineral de hierro

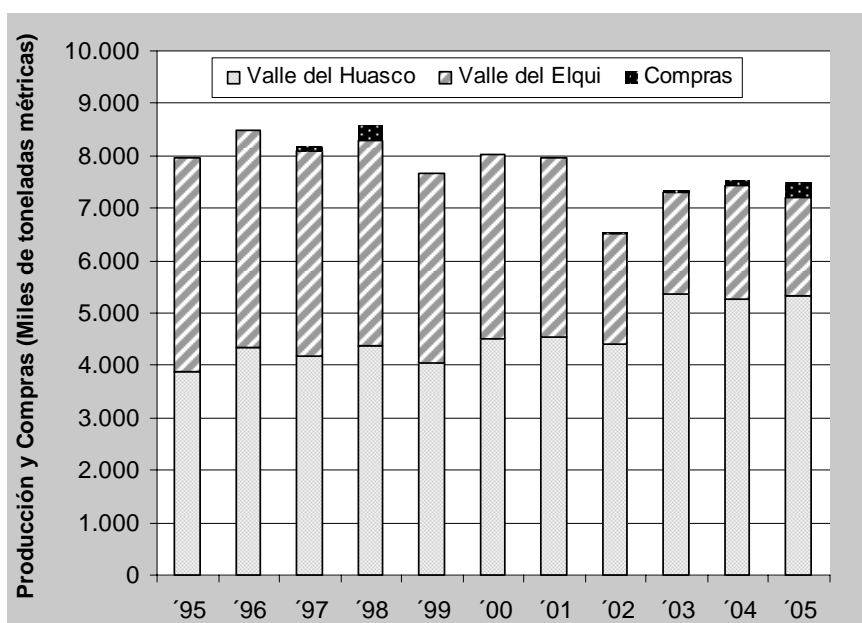
La minería del hierro en Chile ha sido desarrollada tradicionalmente por la Compañía Minera del Pacífico S.A. (CMP) filial del grupo CAP. A su vez, Compañía Minera Huasco (CMH) es una empresa coligada de CMP (50% de la propiedad) y MC Inversiones Ltda. (filial de Mitsubishi Corporation).

Compañía Minera del Pacífico (CMP) se encarga del negocio de la minería en hierro, producción y comercialización de pellets.

Compañía Minera Huasco S.A. (CMH) explota la mina Los Colorados y entrega su producción de preconcentrados de hierro a CMP, la que produce los pellets de hierro que posteriormente son comercializados en el exterior por CMH S.A.

El Gráfico 9 muestra la evolución de la producción de CMP S.A. (CMH S.A.) por área productiva (Valle del Elqui y Valle del Huasco).

Gráfico 9. Producción y venta de mineral de hierro CMP



Fuente: página web de CAP, Septiembre de 2006

Entre los años 1995 a 2001 la producción y despachos promedio de CMP se han mantenido en cifras del orden de los 8 millones de ton/año. En el período posterior (2003-2005) la producción y compras a terceros se ha situado en torno a 7,5 millones de toneladas por año.

En el Valle de Elqui (Mina El Romeral) se extrae mineral con bajo contenido de impurezas, el que es utilizado para carga directa a los altos hornos y requiere

tratamientos de molienda y concentración para ser utilizado en la producción de acero.

La mina El Romeral produce finos, granzas y pellets feed, para el mercado nacional y para la exportación. Sus reservas medidas alcanzan 18 millones de toneladas, con una ley media de 47,0% de fierro (10 años de vida útil).

En el Valle del Huasco el mineral extraído de las minas Los Colorados y Algarrobo contiene un alto grado de impurezas, por lo que se requiere un proceso de pelletización para ser utilizado en la producción del acero.

La mina Los Colorados (joint venture entre CMP S.A. y MC Inversiones Ltda) tiene reservas por 226 millones de toneladas métricas, con una ley media de 48,0% de fierro (22 años de vida útil).

Los productos comercializados por las compañías mineras filiales de CAP S.A se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Productos de mineral de hierro

Producto	Tipo de Mineral	Utilización	Ley de Fe(%)	Dimensiones
Pellet Feeds	Mineral de hierro comercializable de bajo tamaño, que debe ser aglomerado en forma de pellets para utilizarlo como insumo en los altos hornos.	Mineral usado para carga al proceso de aglomeración y producción de pellets	69,0%	< a 44 µm
Pellet Básico o Autofundente	Finos de mineral de hierro aglomerados en forma de nódulos. El término autofundente significa que son manufacturados con un aditivo especial de álcali como caliza o dolomita, en una planta de pellet.	Carga directa a altos hornos para producción de arrabio	65,5 %	9 a 16 mm
Pellet de Reducción Directa	Mineral de hierro comercializable aglomerado en forma de pellets, para uso en procesos de reducción directa, que requiere de menores impurezas y mayores contenidos de fierro que el Alto Horno	Carga directa para procesos siderúrgicos por método de reducción directa, que entregan como producto hierro esponja	66,4 %	9 a 16 mm
Finos	Mineral de hierro comercializable que debe ser generalmente aglomerado por sinterización para posteriormente alimentar un alto horno.	Producto usado en proceso de sinterización para producir nódulos (sinter) usados como carga directa a alto horno, para producción de arrabio.	65,0%	10 a 44 µm

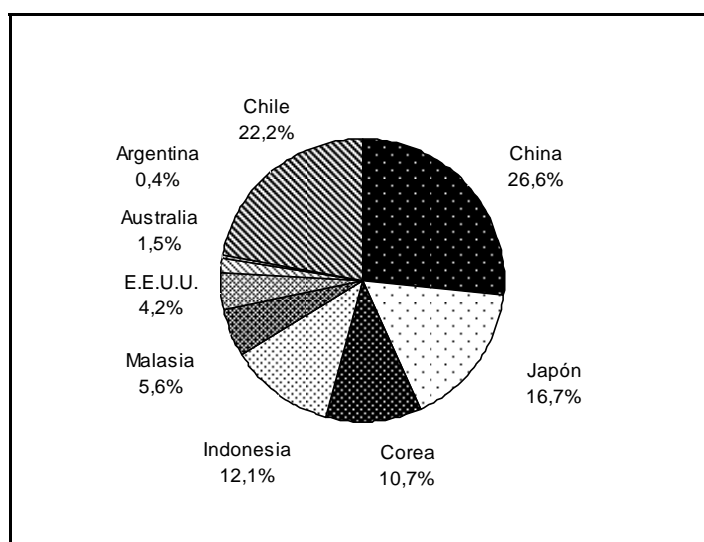
Producto	Tipo de Mineral	Utilización	Ley de Fe(%)	Dimensiones
Granzas	Mineral de hierro comercializable. Es el producto tradicional de las minas de hierro, generalmente se le somete a un proceso de beneficio para separarlo de la ganga, aumentando así su ley de hierro.	Carga directa para producción de arrabio	63,0%	10 a 30 mm
Pellet Chip	Pellet que se ha quebrado en su proceso de producción.	Lavado de carbones, formación de lodos usados en perforaciones de pozos petroleros.	65,5% - 66,4%	< a 9 mm

Fuente: página web de CAP, Septiembre de 2006

La composición de las ventas por producto se basa mayoritariamente en pellet básico, que abarca alrededor de un 37% del total, seguido por pellet de reducción directa, finos, pellet feeds y granzas.

CMP abastece a diversas siderúrgicas mundiales, siendo el mercado chino y japonés el de mayor importancia. Otros mercados para los productos de CMP son Corea, Indonesia y Malasia. El Gráfico 10 muestra los principales destinos de exportación de los productos mineros de CAP S.A. en el año 2005. Se destaca la presencia preponderante de China como el principal destino de las exportaciones de mineral de hierro.

Gráfico 10. Destinos de exportación mineral de hierro año 2005



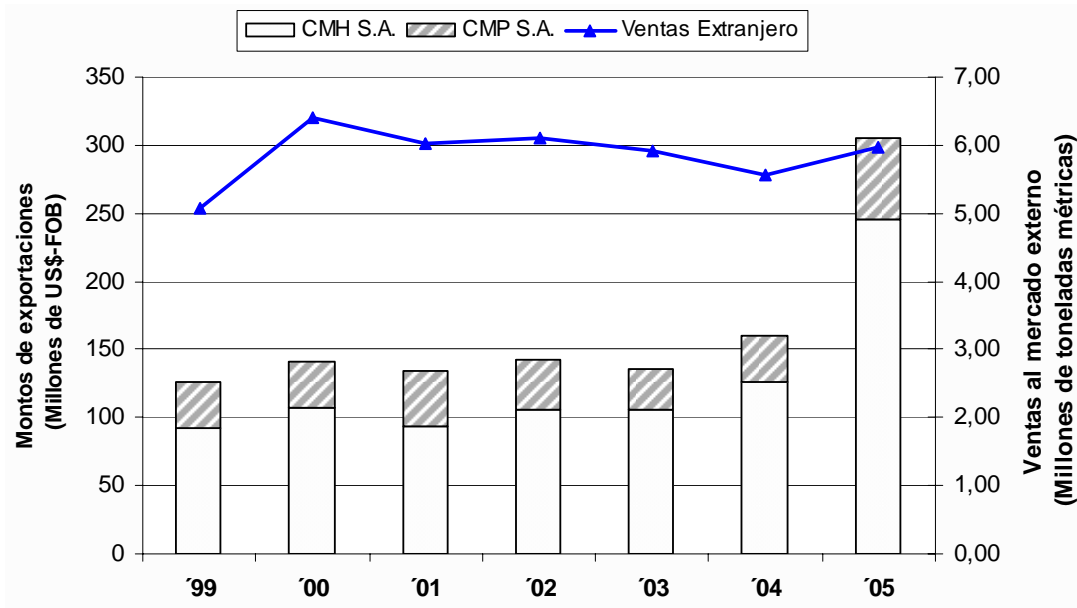
Fuente: página web de CAP, Septiembre de 2006

CMP tiene comprometida un 80% de sus ventas en contratos de abastecimiento a largo plazo con las principales compañías siderúrgicas de China, Japón, Corea, Indonesia y Malasia.

Durante el año 2005, un 22% de la producción de mineral de hierro y pellets se destinó al mercado interno, siendo utilizado como materia prima para la alimentación de la Siderúrgica Huachipato.

El valor total de las exportaciones (US\$-FOB) de mineral de hierro del Grupo CAP se muestra en el Gráfico 11.

Gráfico 11. Valores de exportación de mineral de hierro (US\$-FOB)



Fuente: página web de CAP, Septiembre de 2006

5 COMENTARIOS FINALES

Existe la opinión generalizada entre los principales actores del mercado respecto a que China será el principal motor de crecimiento en la industria mundial del acero en los próximos años. Se estima que hacia el año 2008 China podría producir sobre 500 millones de toneladas de acero crudo. En este escenario, debe considerarse la participación de India u otros países emergentes como importantes productores.

Si bien es cierto existe la opción de producir acero a partir de chatarra de hierro, la producción de acero por la vía de los altos hornos sigue siendo la tecnología más utilizada en muchos lugares, participando de casi 2/3 de la producción mundial. Lo anterior se ve potenciado por el hecho de que el precio de la chatarra también se ha incrementado a niveles comparables con el del mineral de hierro.

De no mediar una fuerte recesión en la economía china, el crecimiento de la industria del acero implicará mantener una tendencia de consumo creciente por mineral de hierro importado de mayor calidad a los recursos de hierro existentes en China.

En este contexto, la necesidad por producir recursos de hierro de calidad a partir de expansiones de minas en operación y proyectos greenfield con el consiguiente impacto en el aumento de la carga transportada por vía marítima es una preocupación no tan sólo de los productores sino también de los fabricantes de acero.

El desarrollo de nuevos proyectos mineros que aumentarían la capacidad de producción en los próximos años configura en el escenario actual una serie de desafíos para los productores que se traducen en algunos aspectos similares a los que se observan en la minería del cobre y que han retrasado la puesta en marcha de algunos proyectos:

- Temas relacionados a la preocupación medioambiental y el desarrollo de las comunidades
- Aumento en el costo de bienes de equipamiento, insumos, servicios de construcción y disponibilidad de fuentes energéticas limitadas.
- Escasez por mano de obra y personal calificado

BHP Billiton Iron Ore (BHPIO) tiene como objetivo aumentar su actual capacidad de producción de 105 a 152 millones de toneladas de mineral de hierro hacia el año 2010. Este incremento en la producción se realizaría a partir de aumentos de capacidad de sus operaciones existentes y nuevos proyectos desarrollados cercanos a las actuales operaciones en Western Australia. Los proyectos denominadas "RGP" (Rapid Growth Projects) significarían una inversión por sobre los US\$ 3.200 millones.

Río Tinto Iron Ore; con operaciones en Western Australia (Hamersley, Robe y Hismelt) y Brasil (Corumbá) contempla expansiones de sus yacimientos en operación. Además tiene comprometido un joint venture para el desarrollo del yacimiento Hope Downs en la región de Pilbara en Western Australia (US\$ 680 millones). Se encuentran en etapa de exploración yacimientos ubicados en el área de Simandou (África Occidental) y Orissa (India).

En una presentación de Junio de 2006, CVRD anunció aumentos de capacidad de producción de mineral de hierro a partir de los siguientes proyectos: Carajás 85 Mt/año (US\$ 185 millones), Brucutu (US\$ 856 millones), Itabira (US\$ 75 millones), Fazendão US\$ 100 millones y Fábrica US\$ 144 millones. Todos estos proyectos permitirían producir unas 310 millones ton/año en el 2008. Así también se considera la inversión en plantas de pellets: Itabiritos (US\$ 759 millones de inversión) y Tubarão VIII (US\$ 516 millones).

Asimismo, en el aumento de capacidad de plantas de elaboración de pellets de hierro destaca la inversión en Samarco (US\$ 1.183 millones), un joint venture de CVRD con BHP Billiton.

No obstante las compañías mineras productoras de mineral de hierro mencionadas con anterioridad disponen de importantes carpetas de proyectos que se concretarían en los próximos años para responder al consumo creciente de mineral de hierro por parte de los productores de acero, se ha abierto un espacio para que productores como India e incluso productores más pequeños puedan llegar a los mercados asiáticos.

Uno de esos ejemplos es el grupo CAP S.A a través de la Compañía Minera del Pacífico y su empresa coligada Compañía Minera Huasco S.A.

Durante el año 2005, se concretaron aumentos de capacidad por 1 millón de toneladas métricas en la planta de pellet feeds de la mina El Romeral (US\$ 32 millones), lo que permitirá a CMP S.A. producir durante el año 2006 unos 8,5 millones de toneladas métricas. En fase de implementación se encuentra el proyecto Hierro Atacama I (US\$175 millones de inversión total). Este proyecto permitirá procesar los relaves de la mina de cobre Candelaria y obtener 3 millones de toneladas de pellet feeds. Durante el año 2008, CMP S.A. podría producir 11,5 millones de toneladas métricas de mineral de hierro. Se encuentra en fase de estudio el proyecto Hierro Atacama II (Cerro Negro Norte) con un monto de inversión estimada de US\$ 265 millones. La materialización de este proyecto contribuiría a aumentar la producción de CMP S.A a 15,5 Millones de toneladas hacia el año 2010.

En Octubre de 2006, Minera Santa Bárbara llevará a cabo el primer embarque de hierro en el puerto de Caldera. Su destino: China.

La Corporación Regional del Medio Ambiente de Atacama (COREMA) autorizó a Minera Santa Bárbara para que embarque sus concentrados de hierro por el puerto de Caldera, por donde exportará 2,5 millones de toneladas métricas

anuales de mineral. El mineral de hierro proviene de los diversos yacimientos que la compañía opera en la Región de Atacama.

Uno de los yacimientos más importantes de Minera Santa Bárbara es la mina Japonesa, cuya propiedad pertenece a Wyndham Explorations S.A. y Leonardo Farkas Klein (dueños de un 51% de la propiedad); y la multinacional australiana Admiralty Resources(49%).

La mina Japonesa está ubicada en el Llano Las Añañucas, 15 kilómetros al sur de la ciudad de Vallenar.

A partir de los antecedentes anteriormente mencionados, las perspectivas para la industria del acero y por consiguiente para las del hierro son alentadoras. En su edición del 22 de Septiembre de 2005, Macquarie Research Commodities publicó una proyección de precios de mineral de hierro para los próximos años y para el largo plazo. Esta proyección se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Estimación de precios de mineral de hierro (US\$/dm³)

Tipo de Producto	2006	2007	2008	2009	2010	Largo Plazo
Finos	70,98	60,33	51,28	53,85	43,08	40,00
Granzas	90,59	77,00	65,45	68,72	54,98	50,00
Pellets	115,51	132,84	112,91	95,97	100,77	80,62

Fuente: Macquarie Commodities Research, Septiembre de 2005.

Más allá de que estos valores sean el fiel reflejo del precio de referencia de los productos de mineral de hierro que CAP S.A. comercializa en el extranjero, se puede afirmar que se mantendrá el dinamismo en el mercado mundial de mineral de hierro por lo menos hasta el año 2008, con precios nominales sobre el promedio histórico.

BIBLIOGRAFIA

- COCHILCO, “Estadísticas del Cobre y otros Minerales 1986-2005”, Comisión Chilena del Cobre, Chile, Agosto de 2006, ISSN 0716-8462.
- Naciones Unidas, “Fomento de la participación de los países en desarrollo en los sectores nuevos y dinámicos del comercio mundial: el acero y los productos especiales conexos”, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo”, Septiembre de 2005.
- International Iron and Steel Institute, “Steel Statistical 2005 Yearbook”, anuario, version digital, Octubre de 2005.
- International Iron and Steel Institute, “World Steel 2006 in Figures”, reporte, version digital, Mayo de 2006.
- Jorgenson J., “Iron Ore 2004”, United States Geological Survey (USGS), Estados Unidos, Octubre de 2005.
- Macquarie Research Commodities “Commodities Comment Upgrading the outlook...again”, publicación diaria, Australia, Septiembre de 2005.
- Macquarie Research Commodities “China’s role in the global steel market – dominant but non-threatening”, CRU’s 12th World Steel Conference”, Barcelona, Marzo de 2006.
- Macquarie Research Commodities “Iron Ore Industry Outlook Stronger for longer”, Metal Bulletin’s 14th International Iron Ore Symposium”, Atenas, Junio de 2006.
- Metal Bulletin, “The real battle begins”, publicación diaria vía email suscripción, Abril de 2006.
- Metal Bulletin, “Mexico’s Imsa to sell Chilean subsidiary to CAP”, publicación diaria vía email suscripción, Abril de 2006.
- Metal Bulletin, “Huachipato to start \$60 million bar mill project”, publicación diaria vía email suscripción, Abril de 2006.
- Revista Minería Chilena, “En octubre se realizaría primer embarque de hierro de Minera Santa Bárbara”, Editec, Chile, Agosto de 2006.
- Charles Jaime, “CAP”, Santander Investment-Revista Capital, “1^{er} Encuentro de Inversionistas Chile 2006”, Chile, Abril de 2006.

Páginas web:

- <http://metalsplace.com/>
- <http://www.riotinto.com/>
- <http://www.bhpbilliton.com/bb/investorsMedia/investmentPresentations.jsp?page=2>
- <http://www.cvrd.com.br/>
- <http://www.infoacero.cl/>
- <http://www.cap.cl/>
- <http://www.cmp.cl/>
- <http://www.gerdauaza.cl/>
- <http://www.cruspi.com/>
- <http://www.mch.cl/>
- http://www.meps.co.uk/industry_news.htm
- <http://www.estrategia.cl/histo/200509/26/ambito/hierro.htm>
- http://www.e-seia.cl/seia-web/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=1168318
- http://www.asimet.cl/hierro_latinoamerica.htm
- <http://www.baffinland.com/>
- <http://www.texreport.co.jp/xenglish/index.html>
- <http://www.iht.com/articles/2005/12/08/business/iron.php>
- <http://www.hancockprospecting.com.au/hope.html>
- http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/

Este trabajo fue elaborado por:

Guillermo Olivares Q.

Septiembre de 2006