

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1020
5 de julio de 1991

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

LA MINERIA EN CHILE */

*/ La presente monografía preparada por el consultor, Sr. Luis Guarachi, forma parte de un conjunto de estudios que se han elaborado para conformar el libro "Panorama Minero de Iberoamérica", que será editado en 1992, con motivo de la celebración del Quinto Centenario. Este libro ha sido financiado por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE) como contribución a dicha celebración. La ejecución del Libro ha sido realizada en forma conjunta por la Empresa Nacional ADARO de España y la División de Recursos Naturales y Energía de la CEPAL. Las opiniones expresadas en este documento son de la responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la CEPAL.

Este documento no ha sido sometido a revisión editorial.

INDICE

	<u>Página</u>
I. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD MINERA DE CHILE	1
1. Papel Histórico de la Minería en la Economía Nacional	1
2. Evolución de los Principales Indicadores Económicos del Sector Minero	2
3. Índices de Exportaciones Mineras	3
4. Participación de la Pequeña, Mediana y Gran Minería en la Producción	3
5. Rol del Capital Extranjero en el Desarrollo Minero del País	7
II. POTENCIALIDAD MINERA CHILENA	8
1. Reservas de Minerales	8
2. Estado del Conocimiento Geológico-Minero del País	10
3. Principales Empresas Mineras y sus Características más Relevantes	10
III. PRODUCCION MINERA	15
1. Producción Según Grado de Elaboración	15
2. Evolución de la Composición de la Producción Minera	18
3. Participación de la producción minera nacional, por productos, en el total regional y mundial	20
4. Restricciones al Valor Agregado de Productos Mineros Nacionales	20
5. Consumo Aparente de Principales Productos Mineros	23
6. Mapas de principales yacimientos en explotación ...	23
IV. COMERCIO EXTERIOR	24
1. Composición y Crecimiento de las Exportaciones Mineras	24
2. Participación de las exportaciones mineras en el global	26
3. Participación de las importaciones mineras	26
4. Agentes Nacionales e Internacionales en la Comercialización Interna y Externa de Productos Mineros	29

V.	TECNOLOGIA	31
1.	Nivel Tecnológico de la Producción Minero-Metalúrgica	31
2.	Políticas Nacionales para la Utilización y Transferencia Tecnológica del Sector Minero	32
VI.	OCUPACION DE MANO DE OBRA	34
VII.	MARCO INSTITUCIONAL Y JURIDICO DEL SECTOR MINERO	34
1.	Organización del Sector Público Minero	34
2.	Características Básicas de la Legislación Minera de Chile	43
VIII.	DESARROLLO MINERO EN CURSO	48
1.	Proyectos de Inversión Nacional	49
2.	Proyectos de Inversión Extranjera y Mixta	50
IX.	PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DEL SECTOR MINERO EN LA DECADA 1991-2000	51
1.	Programas de Prospección y Exploración Minera	51
2.	Programas de aumento del valor agregado a la producción minera nacional	52
3.	Investigaciones tecnológicas y de mercado para el desarrollo del sector minero	53
4.	Promoción del Comercio Internacional	55

I. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD MINERA DE CHILE

1. Papel Histórico de la Minería en la Economía Nacional

Chile ha sido, a través de toda su historia, un país netamente minero, debido a que posee una amplia variedad de recursos minerales, algunos de ellos intensamente explotados desde la llegada de los españoles a América y otros incluso durante la época pre-hispánica (antes del siglo XVI). Los esfuerzos mineros de los conquistadores españoles fueron dirigidos hacia el oro y la plata, metales nobles que fueron exitosamente explotados durante el período colonial español y exportados a Europa en cantidades importantes.

A mediados del siglo XIX decae la producción de estos minerales iniciándose entonces la explotación del salitre. En 1831 llega al puerto de Norfolk, Virginia, el primer embarque de 830 ton de salitre chileno a EE.UU. Desde ese período fue tal la producción salitrera, que a comienzos del presente siglo, Chile era el principal productor mundial. La oferta del salitre chileno durante ese período era de aproximadamente 82 mil toneladas anuales. Las estadísticas sobre la producción en Chile magnifican ese hecho no sólo en el mercado de los EE.UU., sino también a nivel mundial: entre 1900 y 1905, más del 67% de la producción mundial de nitrógeno provenía del salitre chileno; entre 1905 y 1910, el 63.7% y entre 1910 y 1915 el 53,6%. Sin embargo, después de la Primera Guerra Mundial, la producción de salitre decayó notoriamente, debido al descubrimiento del salitre sintético, que reemplazó el salitre natural chileno como fuente de nitrógeno.

Sin embargo, este hecho no significó la paralización de las actividades mineras en el país, puesto que ya emergía en esa época el cobre como una nueva fuente de actividad de importantes expectativas. Aunque el cobre ya se había destacado en los siglos XVIII y XIX, fue a mediados del siglo XX cuando la producción de este metal adquirió mayor importancia, llevando a Chile a ser uno de los principales productores del mundo.

La riqueza minera de Chile se debe a que es una región del mundo que ha sido objeto de la más intensa actividad volcánica y magmática, actividad a la que se reconoce, están ligados la mayor parte de los yacimientos metalíferos y no metálicos del mundo.

2. Evolución de los Principales Indicadores Económicos del Sector Minero

La economía chilena ha venido creciendo en forma sostenida durante los últimos años. El Producto Geográfico Bruto (PGB) aumentó un 5.7% en 1987, 7.4% en 1988 y 10% en 1989. Una estimación preliminar del PGB en 1989 es de US\$ 25.400 millones, el cual representa un ingreso per cápita de US\$ 2000, si se considera la población actual de 12.961.000 habitantes.

En cuanto a las estadísticas de comercio exterior, las exportaciones totales chilenas han experimentado un fuerte incremento en los últimos tres años, alcanzando en 1989 a US\$ 8.192,7 millones (valor FOB), lo que representa en alza de 16,2% en relación al valor de las exportaciones en 1988.

Considerando que las importaciones realizadas en el año 1989 suman US\$ 6.734,2 millones (valor CIF), la balanza comercial para tal año tuvo un saldo favorable de US\$ 1.458,5 millones, cifra que es inferior al excedente de US\$ 2.124,7 millones registrado en 1988 (en 1982 fue de US\$ 388,2 millones).

Para fines comparativos cabe señalar que las exportaciones chilenas en 1986 y 1987 alcanzaron US\$ 4.222,4 millones y US\$5.101,9 millones, respectivamente. La contribución del sector minero en los embarques de exportación fue de US\$ 2.745,8 millones en 1987, US\$ 4.100,1 millones en 1988 y US\$ 4.840,6 millones en 1989, cuya participación en el total de las exportaciones chilenas es de 54,9%, 58,7% y 58,5%, respectivamente.

En el Cuadro 1 se presentan indicadores económicos como participación en el Producto Interno Bruto, valor bruto de la producción, porcentaje de participación en las exportaciones totales y la participación de la producción minera en los ingresos fiscales del país, en una secuencia histórica que abarca desde 1970 a 1989.

Se observan cifras fluctuantes en el porcentaje de participación en el Producto Interno Bruto e Ingresos Fiscales, entre 6,6% (1970) y 8,7% (1985) y 4,6% (1985) y 20,1% (1970), como cifras extremas para ambos indicadores, respectivamente. Esta situación se explica, a pesar del aumento progresivo del valor bruto de la producción (en cifras absolutas de 1980), por la incidencia aleatoria de otros sectores de la economía. Esta misma situación explica la variabilidad manifiesta en la participación de la minería en las exportaciones totales acaecidas en el período considerado.

Cuadro 1

CHILE: EVOLUCION PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL
SECTOR MINERO

(Excluido petróleo y gas natural)

Años	Año base 1980			
	Participación en el PIB %	Valor Bruto producción millones US\$	Participación exportaciones totales %	Participación ingresos fiscales %
1970	6.6	N/D	85.5	20.1
1975	7.9	2.750.4	69.3	8.2
1980	7.2	2.942.0	59.4	14.5
1985	8.7	2.018.8	61.4	4.6
1986	8.4	1.929.3	54.6	4.8
1987	7.9	2.351.0	54.9	5.6
1988	7.7	3.512.5	58.7	13.7
1989	7.6	4.865.0	58.5	17.0

Fuente: Banco Central de Chile, Servicio Nacional de Geología y Minería, Comisión Chilena del Cobre
N/D Información no disponible

Cuadro 2
 INDICE DE LAS EXPORTACIONES MINERAS
 1980 = 100

Producto minero	Valor			Volumen			Precio				
	1970	1980	1985	1989 P/	1970	1980	1985	1970	1980	1985	1989 P/
Cobre (miles TM.)	45.4	100.0	81.8	188.5	73.1	100.0	128.8	62.09	100.00	63.51	131.08
Hierro (miles TM.)	45.3	100.0	58.2	78.9	130.7	100.0	63.6	34.67	100.00	91.45	848.58
Molibdeno (TM.)	6.1	100.0	55.4	43.3	74.6	100.0	122.1	8.17	100.00	45.38	410.11
Oro (KGS)	2.5b/	100.0	142.5	244.5	259.4b/	100.0	353.3	0.98	100.00	40.35	162.42
Plata (KGS)	0.0	100.0	61.7	72.1	0.0	100.0	180.0	S/1	100.00	34.26	346.65
Otros metálicos (TM.)	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1
Sal marina y mesa (TM.)	72.2	100.0	211.1	355.6	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1
Baritina (TM.)	S/1	100.0	22.2	7.4	0.0	100.0	29.9	S/P	100.00	74.42	63.40
Yodo (TM.)	19.6	100.0	111.3	253.4	81.0	100.0	108.9	24.20	100.00	102.18	151.26
Sulfato de sodio (TM.)	20.6	100.0	155.9	91.2	79.9	100.0	150.3	25.75	100.00	103.75	114.45
Carbonato de litio (TM.)	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1
Salitre (TM.)	30.9	100.0	86.8	89.2	113.7	100.0	80.0	27.21	100.00	108.46	118.60
Boratos naturales (TM.)	0.0	100.0	S/1	S/1	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1
Trióxido arsénico (TM.)	0.0	100.0	S/1	S/1	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1
Otros no metálicos (TM.)	0.2	100.0	1.4	4.2	0.0	100.0	0.0	S/1	100.00	S/1	S/1

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería y Boletines Banco Central.

a/ Precio unitario FOB

b/ Se refiere al año 1969.

P/ Información preliminar

3. Indices de Exportaciones Mineras

En el Cuadro 2 se observan los índices de las exportaciones mineras para los años 1970, 1980, 1985 y 1986. Los índices corresponden al valor, volumen y precios unitarios con base 1980, de los principales productos mineros de exportación del país.

Se observa el extraordinario repunte del valor relativo de las exportaciones, efectuadas en el año 1989, del cloruro de sodio, yodo, oro, cobre y sulfato de sodio, cuyos índices son 355,6%, 253,2, 244,5, 188,5 y 91,2, respectivamente. En cuanto al volumen de las exportaciones se manifiesta una secuencia de importancia desde el oro, seguido de la plata, yodo, cobre y molibdeno, reseñados en los siguientes respectivos índices: 1.505,5, 208,1, 167,5, 143,8 y 105,6. Los índices por concepto de precios de exportación tienen una secuencia que considera los siguientes valores: 848,58 para el hierro; 410,11 para el molibdeno; 346,65 por concepto de plata; 151,26 para el yodo y 131,08 para el cobre.

4. Participación de la Pequeña, Mediana y Gran Minería en la Producción

En el Cuadro 3 se muestran las producciones mineras de la Pequeña, Mediana y Gran Minería Chilena, en los años 1980 y 1989 y su variación porcentual. Las cifras están expresadas en miles de ton, a excepción del oro y la plata que se señalan en miles de kilos. Los valores entre paréntesis señalan un decrecimiento en la producción entre los años considerados.

Es necesario destacar el notable aumento experimentado en la producción principalmente de minerales no metálicos en el sector de la Pequeña Minería. La producción de ulexita aumentó en 3.879% en la década, en tanto el yodo tuvo un crecimiento equivalente al 1.590%. Otros aumentos de interés en la producción se destacan en la apatita (939,9%); sulfato de sodio (740,2%) y manganeso (343,9%). El cobre creció en un 109,4%.

En el sector de la Mediana Minería, el mayor aumento se registra en la producción de zinc, con un 1.525,7%, seguido por el oro con un 389,7%; la bentonita con un 278,1%; el carbonato de litio (255,9%) y el plomo (169,6%).

Los aumentos registrados en la Gran Minería considera las producciones de plata (66,9%); cobre (37,4%); oro (30,3%) y molibdeno (21,1%).

Cuadro 3
PARTICIPACION DE LA PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN MINERIA
EN LA PRODUCCION NACIONAL

Producto Minero	Pequeña Minería		Mediana minería		Gran minería		Total	
	1980	1989	1980	1989	1980	1989	1980	1989
Zinc (miles TM.)	s/p	s/p	1,13	18,37	s/p	s/p	1,13	18,37
Cobre (miles TM.)	18,92	39,61	139,55	345,54	904,51	1,243,11	1,062,98	1,628,26
Hierro (miles TM.)	31,14	s/p	8,803,44	8,760,68	s/p	s/p	8,834,58	8,760,68
Manganeso (miles TM.)	0,82	3,64	26,88	40,16	s/p	s/p	27,70	43,80
Molibdeno (miles TM.)	s/p	s/p	s/p	s/p	13,67	16,55	13,67	16,55
Oro (miles Kgs.)	1,66	1,16	4,08	19,98	1,09	1,42	6,83	22,56
Plata (miles Kgs.)	33,14	20,06	115,83	275,69	149,58	249,66	298,55	545,41
Plomo (miles TM.)	s/p	s/p	0,46	1,24	s/p	s/p	0,46	1,24
Apatita (miles TM.)	1,38 g/	14,35	s/p	s/p	s/p	s/p	1,38	14,35
Arcillas (miles TM.)	155,17	20,10	s/p	s/p	s/p	s/p	155,17	20,10
Azufre (miles TM.)	s/p	s/p	87,44	15,96	s/p	s/p	87,44	15,96
Baritina (miles TM.)	225,53	59,87	s/p	s/p	s/p	s/p	225,53	59,87
Bentonita (miles TM.)	s/p	s/p	0,53 b/	2,00	s/p	s/p	0,53	2,00
Caolín (miles TM.)	21,45	9,51	38,00	49,00	s/p	s/p	59,45	58,51
Carbón (miles TM.)	s/p	s/p	996	2,404,00	s/p	s/p	996,00	2,404,00
Carb. calcio (miles TM.)	967,95	1,245,75	1,797,62	2,50 s/p	s/p	s/p	2,765,57	3,745,73
Carb. litio (miles TM.)	s/p	s/p	2,11 e/	7,51	s/p	s/p	2,11	7,51
Cimita (miles TM.)	3,22	1,41	s/p	s/p	s/p	s/p	3,22	1,41
Clor. Sodio (miles TM.)	13,23	27,12	427,87	876,81	s/p	s/p	441,10	903,93
Cuarzo (miles TM.)	162,66	477,50	s/p	s/p	s/p	s/p	162,66	477,50
Diatomita (miles TM.)	s/p	s/p	1,15	3,32	s/p	s/p	1,15	3,32
Feldspato (miles TM.)	2,15	8,08	s/p	s/p	s/p	s/p	2,15	8,08
Mármol (miles TM.)	2,51	1,12	s/p	s/p	s/p	s/p	2,51	1,12
Puzolana (miles TM.)	s/p	s/p	249,81	299,83	s/p	s/p	249,81	299,83
Sulf. Sodio (miles Tm.) d/	1,22	10,25	s/p	s/p	s/p	s/p	1,22	10,25
Talco (miles TM.)	1,14	0,84	s/p	s/p	s/p	s/p	1,14	0,84
Ulexita (miles TM.)	3,28	130,51	s/p	s/p	s/p	s/p	3,28	130,51
Yeso (miles TM.)	s/p	s/p	198,12	277,28	s/p	s/p	198,12	277,28
Yodo (miles TM.)	0,05 e/	0,85	s/p	s/p	s/p	s/p	0,05	0,85

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería y Boletines del Banco Central.

a/ Producción año 1982

b/ Producción año 1988, no hubo producción en años anteriores

c/ Producción año 1984, no hubo producción de sodio de la industria salitrera

d/ No incluye producción de sulfato de sodio de la industria salitrera

e/ Producción año 1986, no hubo producción en años anteriores. No incluye producción de yodo de la industria salitrera

s/p : Sin producción

5. Rol del Capital Extranjero en el Desarrollo Minero del País

Durante las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del siglo XX, se comenzaron a efectuar inversiones de capitales extranjeros en algunos yacimientos chilenos. No solamente los capitales extranjeros tuvieron importancia en el desarrollo minero de la época, sino también la incorporación de tecnología y los amplios conocimientos y capacidades de los profesionales foráneos que llegaron al país.

Las primeras inversiones foráneas, fueron proyectos ingleses en la industria salitrera el siglo pasado. A mediados del presente siglo llegaron los capitales norteamericanos orientados a la explotación de los recursos de cobre de El Teniente y Chuquibambilla, ahora los más grandes yacimientos de este metal en el mundo. Las inversiones de estas compañías fueron importantes en Chile durante los años cincuenta y sesenta, pero sólo a partir de la década de los años setenta el rol del capital extranjero fue adquiriendo una creciente importancia en la explotación y procesamiento de los minerales chilenos, hasta llegar a concretarse en el motor del trascendental desarrollo que ha presentado la minería chilena en la década de los ochenta.

En la década de 1980 a 1990, la minería chilena ha experimentado una diversidad de cambios que la han llevada a la vanguardia de los países de América Latina.

Los cambios de mayor trascendencia han sido consecuencia de la aplicación de una política de inversiones que respalda e incentiva la iniciativa individual y la actividad privada, entendiéndose como complementaria a la acción del Estado. La consecuencia directa de tal política se ha manifestado en un crecimiento importante del sector minero privado, el aumento espectacular de las exportaciones mineras, altas tasas de inversión extranjera en la minería, y la creación de nuevas plazas de trabajo productivo.

Tales cambios están permitiendo alcanzar un adecuado equilibrio entre la consolidada minería estatal y una emprendedora iniciativa privada. Para el logro de estas metas ha sido necesario desterrar prejuicios, principalmente a través de la aceptación de la inversión extranjera en la minería.

Se han concretado así importantes inversiones que son requeridas para desarrollar un proyecto minero, que sólo fueron posibles con recursos externos capaces de afrontar los altos riesgos involucrados en las fases de exploración, prospección y desarrollo. Los inversionistas extranjeros han aportado la capacidad tecnológica suficiente para incorporar nuevas y sofisticadas tecnologías de operaciones y procesos, además de obtener facilidades para el acceso a nuevos mercados.

A partir de 1980 el Estado chileno estableció mayores incentivos para las inversiones extranjeras, entre las cuales se cuentan la concesión de yacimientos considerados no estratégicos y modificaciones al Decreto Ley 600 que regula la inversión de capitales externos.

En el año 1987, se extendió para la minería la utilización de swaps deuda/capital, a través del capítulo XIX de las regulaciones cambiarias del Banco Central de Chile. La ventaja de este esquema es que los certificados de deuda, para tales inversionistas, se compran con descuentos en el mercado internacional y pueden ser redimidos al Banco Central Chileno a aproximadamente su valor par en pesos, con retornos de utilidades y capital a los países de origen en periodos secuenciales.

Entre 1985 y 1990 la inversión extranjera autorizada en Chile ha sido superior a los US\$ 10.000 millones, de los cuales US\$ 5.878 millones corresponden a proyectos mineros (casi un 59% del total).

Estos proyectos se encuentran en distintas etapas de ejecución. Entre los mayores proyectos privados financiados con inversión extranjera en operación se cuenta con "Mantos Blancos" de la Anglo American y "El Indio" de Lac Minerals. Entre los proyectos en avanzado grado de desarrollo se cuentan "La Disputada" y "Los Bronces" de la Exxon Minerals, "Choquelimpie", "Marte", "El Hueso" y el mayor proyecto minero de cobre privado de Chile, "La Escondida" en operación desde 1991.

II. POTENCIALIDAD MINERA CHILENA

1. Reservas de Minerales

En el Cuadro 4, se muestran las reservas de los principales recursos mineros de Chile. Para los minerales metálicos, las cifras se entregan en ton. de finos, en tanto para los no metálicos se expresan en ton. de mineral.

En los yacimientos de Chile, se encuentran entre el 25 y 30% de los recursos mundiales de algunos minerales metálicos, como molibdeno, renio y cobre. Chile posee las mayores reservas de cobre del mundo, reflejados en la más grande mina a rajo abierto del orbe: Chuquicamata; y la mayor explotada por métodos subterráneo: El Teniente. En porcentajes levemente inferiores, pero de significativa importancia, se cuentan las reservas de oro, plata, hierro y manganeso. Chile explota una de las más ricas minas de oro del mundo: El Indio.

En cuanto a yacimientos no metálicos o minerales industriales y rocas; resaltan las reservas nacionales de salitre (nitratos),

cloruro de sodio, calizas (carbonato de calcio), azufre, yodo y litio, entre varios otros. El salitre, yodo y litio se presentan como depósitos naturales exclusivos en el mundo de acuerdo a su presencia única y los menores costos de procesamiento en sus respectivas explotaciones, por las especiales características con que se presentan.

En la minería de la energía, Chile cuenta con importantes reservas de carbón y gas natural. El carbón se encuentra distribuido en los sectores sur central y sur extremo del país (VIII, IX, XI y XII regiones). Los depósitos de gas natural, junto a los de petróleo, de menor importancia, se presentan en la región más austral del país (XII Región de Magallanes).

La importancia de las reservas mineras chilenas, se refleja en los actuales valores de producción de algunos de estos minerales metálicos y no metálicos, los que alcanzan importancia mundial. La producción de cobre fino se incrementó desde 743.000 ton en 1973 a 1.401.104 toneladas métricas en 1986, alcanzando 1.609.325 toneladas métricas en 1989, situando a Chile como el primer productor de cobre del mundo con una 17,6% del total mundial. La producción de molibdeno creció desde 4.930 toneladas métricas en 1973 a 16.587 toneladas en 1986, concentrándose en la actualidad en los 16.550 toneladas métricas (1989), siendo entonces Chile el segundo productor de molibdeno a nivel mundial.

La producción de oro fino aumentó de 3.226 kgs en 1973 a 17.947,1 kgs en 1986 y se encuentran en 22.558,9 kgs en 1989. Estas últimas cifras superan ampliamente un record de producción del país, establecido en 1940, en que se produjeron 9.566 kg. Con estos valores Chile ocupa en la actualidad el noveno lugar en el ranking mundial de países productores de oro.

La producción de plata creció desde 156.7 toneladas métricas en 1973 a 500,1 toneladas métricas en 1986, en 1989 produjo 545,4 toneladas métricas, ubicando a este país en el sexto lugar como productor mundial de plata.

En razón a la calidad de los recursos mineros y a la aplicación de procesos de recuperación cada vez más eficientes y de menor costo, Chile espera convertirse en la década del 90 en el primer productor mundial de yodo. En 1989 ocupaba el segundo lugar a nivel mundial, después de Japón.

En cuanto al volumen de recursos de litio existente en el Salar de Atacama, así como la calidad de ellos (alta concentración con un valor medio de 0,15% en peso), junto a otras ventajas comparativas, convierten a este yacimiento en la fuente de litio económicamente más atractiva conocida en la actualidad en el mundo. La producción de litio, en la forma de carbonato, ubica a Chile en el segundo lugar como productor de este compuesto en el mundo.

Existen además otros recursos mineros en Chile de gran importancia en los mercados mundiales.

2. Estado del Conocimiento Geológico-Minero del País

Como se muestra en el Cuadro 5, la riqueza del mapa geológico de Chile se refleja en una amplia cartografía en diferentes escalas, como lo son 36 cartas geológicas completas en escala entre 1:500.000 y 1:100.000 que cubren 286.600 km² del territorio nacional; 29 mapas entre las escalas 1:500.000 y 1:100.000, abarcando una superficie de 24.800 km²; 8 cartas geológicas en escalas 1 a 50.000 y 25.000, que cubren un área de 26.850 km²; 5 mapas en las escalas entre 1 a 100.000 y 50.000, que abarcan una superficie de 69.500 km² y un mapa geológico amplio que cubre una superficie de 756.250 km² en la escala 1:1.000.000, que expresa gran parte del territorio geológico del país. Este mapeo geológico cubre aproximadamente el 80% del territorio chileno. Esta cartografía del país permite conocer una amplia gama de antecedentes fundamentales para determinar la existencia posible de recursos minerales metálicos y no metálicos en el territorio chileno.

3. Principales Empresas Mineras y sus Características más Relevantes

En el Cuadro 6 se presentan las principales empresas mineras del país, que son las siguientes:

CODELCO-CHILE

Esta Corporación estatal, posee cuatro yacimientos de cobre en explotación seccionados en las divisiones operacionales siguientes: Chuquicamata, Salvador, Andina y El Teniente.

Chuquicamata (CODELCO-División Chuquicamata) se encuentra a 1.650 km al norte de Santiago y a 240 km al este de Antofagasta, a 2.830 m sobre el nivel del mar. La mina principal tiene reservas de 1.700 millones de ton de mineral con una ley de 1,04% de cobre. En la actualidad produce 650.000 ton anuales de cobre. Produce como subproductos molibdeno, oro y plata.

El Salvador (CODELCO-División Salvador) es un yacimiento ubicado en la III Región del país, a 220 km al norte de Copiapó. Posee plantas de concentración por flotación, fundición y refinaria. En la actualidad produce 130.000 ton anuales de cobre. Como subproductos produce molibdeno, oro, plata y selenio.

Cuadro 4

RESERVAS DE PRINCIPALES MINERALES METALICOS Y NO METALICOS

<u>Minerales Metálicos</u> (TM.finos)	Reservas totales
Cobre	107.069.000
Molibdeno	2.446.000
Hierro	360.000.000
Plata	2.386
Renio	1.180.000
Selenio	34.044
Vanadio	127.000
<u>Minerales no metálicos</u> (TM.)	
Boratos	9.144.000
Litio	4.290.000
Potasio	9.080.000
Yodo	363.000
Salitre	250.000.000
Sal común	10.000.000.000

Fuente: Geología de los yacimientos metalíferos de Chile. Carlos Ruiz Fuller y F. Peebles, 1988
 Diagnóstico de la Minería no Metálica de Chile. Luis Guarachi INTEC-CORFO, 1990

Cuadro 5

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO, 1990

Escalas	Nº Mapas	Superficie cubierta (km2)	Organismo ejecutor	
			Estatal	Privado
Entre 1:5.000.000 y 1:1.000.000	1	756.252	X	
1:1.000.000 y 1: 500.000	5	69.480	X	
1: 500.000 y 1: 100.000	36	286.595	X	
1: 100.000 y 1: 50.000	8	26.847	X	
1: 50.000 y 1: 25.000	29	24.777	X	
1: 25.000 y mayor	--	--- ---	-	

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería.

Cuadro 6

PRINCIPALES EMPRESAS MINERAS, SEGUN UBICACION, VOLUMEN
Y NUMERO DE FAENAS EN EXPLOTACION

Año : 1989

Nombre empresa	Ubicación geográfica Estado, Provincia Departamento	Mineral producido	Volumen producido	Unidad
Choquelimpie	I Región	Oro	2.800	Kgs.
Salar de Surire	I Región	Plata	19.000	Kgs.
		Acido Bórico	15.000	TM.
La Cascada	I Región	Bórax	17.000	TM.
Lagunas y Granja	I Región	Cobre	15.000	TM.
Quebrada Blanca	I Región	Yodo	600	TM.
Salar Grande	I Región	Cobre	50.000	TM.
Tocopilla	II Región	Cloruro de sodio	850.000	TM.
María Elena	II Región	Cobre	3.500	TM.
		Salitre sódico y potásico	420.000	TM.
		Yodo	1.650	TM.
Pedro de Valdivia	II Región	Sulfato de sodio	72.000	TM.
		Salitre sódico	460.000	TM.
		Yodo	2.330	TM.
		Sulfato de sodio	30.000	TM.
Carolina de Michilla	II Región	Cobre	20.000	TM.
Mantos Blancos	II Región	Cobre	74.000	TM.
El Way	II Región	Carbonato de calcio	450.000	TM.
Chuquicamata	II Región	Cobre	650.000	TM.
Caracoles	II Región	Plata	14.000	Kgs.
Salar de Atacama	II Región	Carbonato de litio	7.300	TM.
El Salvador	III Región	Cobre	130.000	TM.
El hueso	III Región	Oro	2.400	Kgs.
La coipa	III Región	Oro	500	Kgs.
		Plata	49.000	Kgs.
Marte	III Región	Oro	2.900	Kgs.
La pepa	III Región	Oro	600	Kgs.
Socavon Rampa	III Región	Cobre	10.500	TM.
El algarrobo	III Región	Hierro	4.936.000	TM.
Romeral	IV Región	Hierro	2.907.000	TM.
El Indio - Tambo	IV Región	Oro	6.975	Kgs.
Corral quemado	IV Región	Manganeso	39.500	TM.
El bronce	V Región	Oro	1.500	Kgs.
El Soldado	V Región	Cobre	74.000	TM.
Navfo	V Región	Carbonato de calcio	800.000	TM.
Cerro blanco	V Región	Carbonato de calcio	1.200.000	TM.
Andina	V Región	Cobre	124.256	TM.

Cuadro 6 (Conclusión)

Nombre empresa	Ubicación geográfica Estado, Provincia Departamento	Mineral producido	Volumen producido	Unidad
Los Bronces	Región Metropolitana	Oro	38.314	Kgs.
Lo Aguirre	Región Metropolitana	Cobre	13.742	TM.
El Teniente	VI Región	Cobre	328.490	TM.
Lota y otros	VIII Región	Carbón	791.000	TM.
Schwager	VIII Región	Carbón	345.000	TM.
El Toqui	11 Región	Zinc	33.680	TM.
Guarello	11 Región	Carbonato de calcio	549.000	TM.
Pecket	12 Región	Carbón	992.000	TM.

Fuente : Comisión Chilena del Cobre y Servicio Nacional de Geología y Minas

Andina (CODELCO-División Andina) se encuentra ubicada en la V Región del país a 200 km al noreste de Santiago. Posee una planta de concentración por flotación. Produce 125.000 ton anuales de cobre en la forma de concentrados.

El Teniente (CODELCO-División Teniente) Este yacimiento está ubicado en la VI Región de Chile, posee plantas de concentración por flotación y una moderna fundición. Produce cobre blíster y cobre refinado a fuego.

ENAMI

Es una Empresa estatal, que fue formada por el Banco de Desarrollo para la Minería, para estimular y financiar a las compañías mineras más pequeñas. Actualmente está formada por una concentradora y fundición de cobre, integradas (Paipote, ubicada en la II Región a 15 km al sureste de Copiapó), y por una fundición y refinería de cobre y metales preciosos ubicada en la costa central de Chile, a 30 km al norte de Valparaíso.

ENAMI también posee una variada gama de faenas e instalaciones para la compra de concentrados y minerales, equipados con instalaciones para lixiviación y plantas concentradoras por flotación. ENAMI también opera algunas minas pequeñas, entre las cuales la más importante es Punta del Cobre, que produce alrededor del 90% del mineral que se concentra y funde en Paipote. ENAMI produce cobre blíster, cátodos de cobre, oro, plata, selenio crudo, etc.

MANTOS BLANCOS

Pertenece a la Anglo American Corporation, fue hasta 1990 la mina privada más grande de Chile. Se encuentra ubicada a 45 km de Antofagasta, en la II Región del país. Tiene una planta de lixiviación, una concentradora, ambas con una capacidad de 9500 ton de tratamiento, y una fundición. El producto que vende es cobre refinado a fuego (74.000 ton anuales).

COMPAÑIA MINERA DISPUTADA DE LAS CONDES

Es una subsidiaria que pertenece en su totalidad a Exxon. La compañía opera dos minas y concentradoras: la mina El Soldado que provee al concentrador El Cobre, ubicado en el área de la costa cerca de Santiago, y la mina Los Bronces con su concentrador asociado, San Francisco, en Los Andes, al este de Santiago. Una parte de su concentrado es fundido en su propia fundición de Chagres, que produce cobre blíster (75.000 ton anuales).

SOCIEDAD MINERA PUDAHUEL

Esta compañía opera dos minas con una producción combinada de cobre de 35.000 ton anuales: Lo Aguirre a 20 km de Santiago, y La

Cascada, cerca del Puerto de Iquique. Lo Aguirre trata minerales mixtos de cobre mediante un proceso patentado de lixiviación en pila, y recupera el producto por la vía de electrorecuperación de las soluciones provenientes de un proceso de extracción líquido-líquido. La Cascada procesa minerales oxidados. Estos son lixiviados en estanques y el cobre es precipitado con hierro en chatarra. El cobre de cementación se vende a ENAMI.

Otras Empresas

Otras empresas mineras importantes son: Vilacollo (I Región, oro); Sociedad Chilena de Litio (II Región, carbonato de litio); SOQUIMICH (II Región, salitre); Michilla (II Región, cobre); Flomax (II Región, plata); El Indio (IV Región, oro); Compañía Minera del Pacífico (III y IV Regiones, Hierro); Manganese Atacama (IV Región, manganeso); El Toquí (XII Región, Zinc); otras.

III. PRODUCCION MINERA

1. Producción Según Grado de Elaboración

En los Cuadros 7 y 8 se muestran las principales producciones mineras metálicas y no metálicas, según el grado de elaboración y sus valores económicos, para los años 1970, 1980 y 1989.

Se observa que en el caso de los productos metálicos principales de Chile, la producción ha aumentado considerablemente: el cobre aumentó un 49,6% y 53,2% en los decenios 1970-1980 y 1980-1989. El molibdeno un 140,4% y 21,2%, respectivamente, el oro en 250% y 214,3% y la plata en 293,4% y 82,3%. El grado de elaboración del cobre también aumentó en cada una de las décadas consideradas, esto se comprueba al observar que en 1970 el 6,4% de la producción de cobre correspondía a minerales, reduciéndose estos a sólo el 2,4% en 1989.

Chile exporta en la actualidad productos con un bajo valor agregado, principalmente alambrón a países de América Latina, con crecientes dificultades para acceder a los mercados de países desarrollados debido al creciente proteccionismo imperante en ellos, la existencia de fuertes economías de escala en determinados rubros y la inestabilidad del mercado regional latinoamericano.

Existen sin embargo, factores que permiten observar con mayor optimismo las perspectivas del cobre elaborado chileno. Estas se deben al crecimiento experimentado por la demanda mundial de cobre en los últimos años, lo cual ha permitido importantes aumentos en los volúmenes exportados de cobre.

Cuadro 7
 VOLUMEN PRODUCCION MINERA SEGUN GRADO DE ELABORACION
 (Contenido fino, miles de toneladas métricas)

Producto minero	Minas g/ 1970 1980 1989			Planta beneficio g/ 1970 1980 1989			Fundición g/ 1970 1980 1989			Refinación g/ 1970 1980 1989			Total 1980 1989		
	COBRE	45.70	18.90	39.60	101.10	219.70	531.60	189.90	115.80	169.70	374.00	708.60	887.30	710.70	1.063.00
MERCURIO	--	--	--	0.013	--	--	--	--	--	--	--	--	0.013	--	--
MOLIBDENO	--	--	--	5.70	13.70	16.60	--	--	--	--	--	--	5.70	13.70	16.60
ORO	0.001	0.004	0.002	0.001	0.002	0.016	--	--	0.003	--	0.001	0.001	0.002	0.007	0.022
PLATA	0.019	0.034	0.021	0.026	0.121	0.323	0.031	0.032	0.035	--	0.112	0.166	0.076	0.299	0.545
PLOMO	--	--	--	0.90	0.50	1.20	--	--	--	--	--	--	0.90	0.50	1.20
ZINC	--	--	--	1.50	1.10	18.40	--	--	--	--	--	--	1.50	1.10	18.40
HIERRO	6.939.9	5.344.0	5.313.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.939.90	5.344.00	5.313.3
MANGANESO	11.1	9.0	13.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11.10	9.00	13.9

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería
 g/ Cuantificado como producto final.

Cuadro 8

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA
(Millones de dolares de corrientes)

Minerales	1970	1975	1980	1985	1989
Cobre	923.40	837.70	2172.30	1356.70	3991.30
Molibdeno	21.60	52.40	313.70	145.10	142.10
Oro	0.94	8.90	110.40	166.40	245.00
Plata	1.78	12.20	80.76	32.20	8.90
Plomo-Zinc	0.80	2.90	1.29	8.00	15.60
Hierro	81.10	107.90	113.23	78.80	101.50
Manganeso	0.83	0.78	2.00	2.30	4.30
Salitre	46.98	58.70	67.37	S/I	S/I
Yodo	9.80	9.80	31.21	S/I	S/I
Sulfato de sodio	2.77	2.70	6.40	S/I	S/I
Cloruro de sodio	1.70	1.00	5.13	3.60	7.50
Azufre	5.30	1.00	5.63	8.50	2.20
Yeso	0.83	0.80	3.43	1.50	3.00
Carbonato de calcio	9.60	29.60	16.11	13.20	27.80
Carbonato de litio	0.00	0.00	0.00	0.00	20.85
Otros no metálicos	2.70	2.40	13.10	17.90	35.20
Carbón	44.40	35.40	71.27	54.70	118.70

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería

a/ Incluye cuarzo, feldespato, caolin, talco, puzolana, arcillas, óxido de hierro, etc.

Se agrega a esta situación el mayor conocimiento del mercado externo y a la cada vez más eficiente gestión empresarial, el acceso directo a la materia prima que tienen las empresas elaboradoras locales y el descuento por gastos no incurridos (fletes y seguros), mejorando así las perspectivas de acceso a los mercados de cobre semi y elaborado.

La minería no metálica ha experimentado un fuerte incremento en la producción y ha incorporado nuevos productos mineros, algunos a nivel semielaborado, que están permitiendo acceder a importantes mercados internacionales y a una posición relevante entre los productores mundiales. Esta situación se debe a diversos factores entre los que destacan la creciente demanda de minerales no metálicos para la fabricación de materiales cerámicos que se utilizan en sofisticados procesos industriales, como piezas de alta resistencia térmica (motores y aplicaciones espaciales), fabricación de vidrios, cristales, componentes eléctricos, superconductores, materiales de construcción, pinturas, gomas, refractarios y plásticos, entre otros usos.

En el año 1980 se ha incorporado la producción de diatomitas, con una faena que explota y beneficia el recurso en la ciudad de Arica, ubicada en el extremo norte del país. En el año 1984 comenzó la producción de litio en la forma de un producto semielaborado, carbonato de litio, en la II Región, de Antofagasta, desde el Salar de Atacama. Debido a las importantes ventajas comparativas, tanto a nivel de existencia como de producción (salmueras y bajo costo de procesamiento) y reservas, Chile mantiene en la actualidad su posición de segundo productor mundial de litio.

Chile se ha incorporado a la producción de yodo a partir de rípios salitralos antiguos y como subproducto de la actual explotación de salitre en el país. Este recurso permite generar importantes divisas por concepto de exportación.

En estos, como en otros productos no metálicos, Chile está desarrollando una activa campaña para alcanzar en el mediano plazo, la incorporación de nuevos recursos, mayor producción y la adición de un mayor valor agregado.

2. Evolución de la Composición de la Producción Minera

En el Cuadro 9 se observa la composición porcentual y las tasas de crecimiento experimentada por la producción minera del país en los años 1970, 1980 y 1989.

Se observa un marcado aumento en la producción de cobre, carbón, carbonato de calcio, cloruro de sodio, yeso, plomo y zinc y otros no metálicos, durante, el quinquenio 1985-1989. Asimismo las tasas de crecimiento son negativas para el caso del azufre, la

Cuadro 9

EVOLUCION DE LA COMPOSICION DE LA PRODUCCION MINERA
1970 - 1989

Minerales	Composición porcentual			Tasa de crecimiento				
	1970	1980	1989	1970 1989	1970 1980	1970 1985	1980 1989	1985 1989
Cobre	80.0	72.1	84.5	8.0	8.9	2.6	7.0	31.0
Molibdeno	1.9	10.4	3.0	10.4	30.7	13.5	-8.4	-0.5
Oro	0.1	3.7	5.2	34.0	61.1	41.2	9.3	10.2
Plata	0.2	2.7	0.2	8.8	46.4	21.3	-21.7	-27.5
Plomo-Zinc	0.1	0.0	0.3	16.9	4.9	16.6	31.9	18.2
Hierro	7.0	3.8	2.1	1.2	3.4	-0.2	-1.2	6.5
Manganeso	0.1	0.1	0.1	9.0	9.2	7.0	8.9	16.9
Salitre	4.1	2.2	S/I	S/I	3.7	S/I	S/I	S/I
Yodo	0.8	1.0	S/I	S/I	12.3	S/I	S/I	S/I
Sulfato de sodio	0.2	0.2	S/I	S/I	8.7	S/I	S/I	S/I
Cloruro de sodio	0.1	0.2	0.2	8.1	11.7	5.1	4.3	20.1
Azufre	0.5	0.2	0.0	-4.5	0.6	3.2	-9.9	-28.7
Yeso	0.1	0.1	0.1	7.0	15.2	4.0	-1.5	18.9
Carbonato de calcio	0.8	0.5	0.6	5.8	5.3	2.1	6.2	20.5
Carbonato de litio	0.0	0.0	0.4	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Otros no metalicos <u>a/</u>	0.2	0.4	0.7	14.5	17.1	13.4	11.6	18.4
Carbon	3.8	2.4	2.5	5.3	4.8	1.4	5.8	21.4
Total producción	100.0	100.0	100.0	7.7	10.1	3.3	5.1	25.8

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería

a/ Incluye cuarzo, feldespato, caolin, talco, puzolana, arcillas, óxido de hierro

plata y con menor incidencia el molibdeno, considerando el mismo quinquenio. En términos globales, la tasa de crecimiento experimentada por la producción minera nacional fue de 25,8 en los últimos cinco años considerados.

La baja experimentada en la tasa de variación de la producción de azufre se debe, entre otros factores, a que dada la implementación de incipientes normas de contaminación ambiental, las empresas de la Gran y Mediana Minería del Cobre comenzaron a materializar proyectos para la transformación del anhídrido sulfuroso emanado por las chimeneas de sus fundiciones en ácido sulfúrico. Es así como en la actualidad la División Chuquicamanta de CODELCO y la Fundición de Paipote de ENAMI, producen elevadas cantidades de ácido sulfúrico, cuyos excedentes venderán en el futuro cercano a los usuarios mineros del país, a precios bastante menores que los actualmente vigentes.

Una gran parte del ácido sulfúrico era producido por plantas en base a azufre, ubicadas en las zonas norte y central del país. Ante la aparición de ácido sulfúrico más barato en el mercado, los productores y usuarios de azufre para estos fines, han comenzado a reducir las faenas productivas correspondientes.

3. Participación de la producción minera nacional, por productos, en el total regional y mundial

En el cuadro 10 se aprecia que tanto el cobre como el salitre y el molibdeno producidos en Chile tienen una destacada participación en la oferta minera regional y mundial. Otros recursos como el hierro, oro y plata inciden principalmente en la actividad productiva regional y tienen una menor connotación a nivel mundial.

4. Restricciones al Valor Agregado de Productos Mineros Nacionales

Aunque Chile presente importantes recursos de minerales metálicos y no metálicos explotados en la actualidad, el sistema productivo del sector minero adolece de una adecuada integración vertical en la mayoría de los casos.

Entre uno de los factores principales que inciden en esta situación, se incluyen todas las medidas de proteccionismo local aplicadas por algunos países desarrollados, los que asignan altos aranceles de internación a los productos con mayor valor agregado provenientes de países como Chile. Este es el caso del cobre y el zinc, por ejemplo.

Cuadro 10

PARTICIPACION DE LA PRODUCCION MINERA NACIONAL
EN EL TOTAL REGIONAL Y MUNDIAL
(Volumen)

Período: Promedio Anual de 1985 -1988

Producto minero	Participación regional %	Participación mundial %
Cobre	69.68	16.62
Hierro	3.78	0.71
Molibdeno	69.42	17.96
Oro	10.21	1.46
Plata	9.91	3.63
Salitre	100.00	100.00

Fuente: World Metal Statistics y Annual Review Mining

Otros factores de incidencia son las elevadas inversiones requeridas en equipos y tecnología de procedencia extranjera. En este aspecto se debe hacer notar que la producción de bienes de capital en Chile, si bien ha aumentado considerablemente en los últimos años, no alcanza aún el nivel adecuado en términos relativos, para abastecer los requerimientos necesarios para dar mayor valor agregado a los productos mineros nacionales.

Una de las estrategias adoptadas por Chile para acceder mercados internacionales con productos de mayor valor agregado es la formación de empresas multinacionales chilenas, en el caso del cobre, lo cual ha permitido instalar plantas de colada continua para la producción de alambrón, tuberías y otras especialidades, tanto en Alemania como en China Popular.

La inversión privada nacional presenta en general un cierto escepticismo, principalmente porque considera, que los desafíos tecnológicos y de mercado (amplia competencia internacional con precios de dumping) para una inversión de este tipo, o la ampliación de la capacidad instalada, no justificarían, por el momento, concentrar mayores inversiones en el sector. Es así como la única inversión de cierta envergadura es la que realizan actualmente las tres empresas semielaboradas de cobre más grandes del país (MADECO, COVISA y COCESA) para la instalación de una planta continua en territorio nacional.

En Chile existe una pequeña producción de zinc, que se exporta en la forma de concentrados a países principalmente europeos. Por iniciativa de organismos estatales y privados se han efectuado estudios técnicos y económicos para la obtención de un producto de mayor valor agregado, específicamente zinc electrolítico, ocupando ingeniería nacional. Estos estudios han entregado resultados positivos.

El problema que presenta una alternativa como esta, es la comercialización del zinc electrolítico, por cuanto los países actualmente compradores de los concentrados no aceptan productos de mayor valor agregado, usando como argumento la posesión de las instalaciones necesarias para hacerlo. Frente a situaciones como ésta, Chile está concentrando esfuerzos en las negociaciones para incentivar la producción local y abrir nuevos mercados de exportación para la salida de sus productos mineros con mayor valor agregado.

En la actualidad Chile es el segundo productor de molibdeno del mundo, metal obtenido como subproducto de la Gran Minería del Cobre (CODELCO-CHILE). En la generación de productos de mayor valor agregado, han acontecido eventos decisivos de integración vertical para este metal, que se verifican desde la producción inicial de concentrados de molibdeno hace unos veinte años atrás hasta la producción de trióxido de molibdeno en la actualidad,

debido a iniciativas del organismo estatal (CODELCO) y una entidad privada (MOLYMET).

Situaciones similares a la del molibdeno, acontecen para otros productos mineros como el manganeso, cuyas colocaciones se efectúan principalmente en el mercado local. Un 40% de la producción de manganeso se efectúa como minerales de alta ley en tanto el 60% restante se comercializa bajo la forma de aleaciones (ferromanganeso y silicomanganeso), los que son utilizados por la industria siderúrgica nacional para la fabricación de aceros especiales.

5. Consumo Aparente de Principales Productos Mineros

Las principales producciones mineras nacionales son mayoritariamente destinadas a los mercados de exportación, por lo que, en términos relativos, los consumos domésticos aparentes son bajos. Es así como en el caso del cobre, el consumo chileno representa el 2,7% (43.000 ton anuales) de la producción total nacional. De la producción de molibdeno, alrededor de un 18% (3.000 ton anuales) es consumida en el país, principalmente en la formación de ferroaleaciones, de las que aproximadamente un 80% se destina al mercado externo. Diferente es lo que sucede con el manganeso, en que la totalidad de la producción primaria abastece a la industria local para la formación de ferroaleaciones, las cuales son colocadas mayoritariamente en el mercado interno (90%), en tanto sólo un 10% es comercializada en el exterior.

El consumo nacional de oro y plata equivale a 1,4 y 17% de la producción local, respectivamente.

Respecto a los minerales no metálicos o industriales, cabe destacar el enorme auge experimentado por este sector en los últimos diez años en Chile, el que en términos de producción física ha aumentado en un 67% (74% en valor de la producción), de lo que desprende un ritmo de crecimiento productivo de 5,9% anual (6,4% en su valor comercial). El consumo aparente global ha aumentado en un 70% en la última década, lo que denota un ritmo de crecimiento industrial en la utilización de minerales no metálicos equivalente a 6,2% anual en el país.

Este mayor consumo nacional obedece al crecimiento de las industrias refractarias, cerámica, vidrio, plásticos, caucho, papel, madera, pinturas, barnices, abonos y fungicidas, principalmente. A este respecto se puede mencionar, entre otros, que el consumo aparente de minerales no metálicos equivale a un 100% de la producción local de arcillas (refractarias, plásticas y comunes), carbón, caliza, yeso y cuarzo (mineral y arenas); 75% de diatomitas o kieselguhr; 70% de sales potásicas (sulfatos y nitratos); 45% de salitre sódico; 31% de compuestos de boro (ácido bórico, bórax y

ulexita); 23% de sal común; y menos del 10% de carbonato de litio y yodo, entre varios otros.

6. Mapas de principales yacimientos en explotación

En el listado siguiente se muestra la ubicación de los principales yacimientos metálicos y no metálicos del país. Estos son los siguientes:

1-	Choquelimpie	(Oro)
2-	La Cascada	(Cobre)
3-	Salar Grande	(Sal común)
4-	María Elena	(Salitre)
5-	Chuquicamata	(Cobre)
6-	Michilla	(Cobre)
7-	Mantos Blancos	(Cobre)
8-	Salar de Atacama	(Litio)
9-	La Escondida	(Cobre)
10-	El Salvador	(Cobre)
11-	La Coipa	(Oro)
12-	Algarrobo	(Hierro)
13-	Romeral	(Hierro)
14-	El Indio	(Oro)
15-	Los Pelambres	(Cobre)
16-	El Soldado	(Cobre)
17-	Andina	(Cobre)
18-	Lo Aguirre	(Cobre)
19-	El Teniente	(Cobre)
20-	Lota y Schwager	(Carbón)
21-	Pecket	(Carbón)
22-	Guarelllo	(Caliza)

IV. COMERCIO EXTERIOR

1. Composición y Crecimiento de las Exportaciones Mineras

En el Cuadro 11 se muestran las exportaciones mineras de los años 1970 y 1989 y la tasa anual de crecimiento dentro del período considerado.

Se observa que la mayor tasa de crecimiento anual corresponde al oro, con un valor de 27,2. Le sigue el yodo (14.4), el molibdeno (10,9), la sal común (8.8), sulfato de sodio (8.1), el cobre (7.8) y el salitre (5.7). Estas tasas de crecimiento en las exportaciones mineras son excelentes si se considera que las

Cuadro 11

COMPOSICIÓN Y CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE MINERALES

producto minero		Exportaciones mineras (Us\$ millones (FOB))		Tasa anual de crecimiento (precios corrientes)
		1970	1989 P/	
Cobre	TM.	976.6	4 058.2	7.8
Hierro	TM.	71.4	124.3	3.0
Molibdeno	TM.	15.9	113.0	10.9
Oro	Kgs	2.7 a/	259.2	27.2
Plata	Kgs	S/I	90.3	S/I
Otros metálicos	TM.	0.4	17.1	21.9
Cloruro de sodio	TM.	1.3	6.4	8.8
Baritina	TM.	S/I	0.6	S/I
Yodo	TM.	6.1	78.8	14.4
Sulfato de sodio	TM.	0.7	3.1	8.1
Carbonato de litio	TM.	S/I	22.5	S/I
Salitre	TM.	18.0	51.9	5.7
Boratos naturales	TM.	2.0	1.0	-3.6
Trióxido de arsénico	TM.	S/I	1.5	S/I
Otros no metálicos	TM.	0.1	2.1	17.4

Fuente: Servicio Nacional de Geología, Minería y Boletines del Banco Central, Diagnóstico de la Minería no Metálica de Chile, Luis Guarachi, INTEC-CORFO, 1990.

a/ Se refiere al año 1969.

P/ Información preliminar.

equivalentes de consumo fluctúan en alrededor de 2% en el mundo. Esta misma situación se ha debido a la menor disponibilidad en el mundo, en el caso del cobre, en tanto Chile ha aumentado considerablemente el nivel de la producción y ha ejercido una eficiente campaña de comercialización en los mercados internacionales, especialmente en productos no metálicos. En el caso de los minerales no metálicos han intervenido otros factores, además de los mencionados. Estos se refieren al carácter de exclusividad con que algunos minerales se presentan en el país, esto es las ventajas comparativas que significan costos de producción relativamente bajos, altas leyes de los yacimientos y reservas consideradas. Es el caso del yodo, litio, salitre y sulfato de sodio.

2. Participación de las exportaciones mineras en el global

En el cuadro 12 se aprecia la incidencia porcentual de las exportaciones mineras en las exportaciones totales del país y la tasa de crecimiento en el período 1970 - 1989 para los principales productos mineros.

Cabe hacer notar la gran incidencia que representa el cobre en las exportaciones totales, aunque en los últimos años su participación ha ido decayendo debido a que han entrado a participar otros sectores económicos, en especial los referentes a los rubros fabril, agropecuario y en general los no tradicionales. De todas maneras hay que dejar sentado que en términos absolutos la exportación de cobre ha seguido creciendo durante el período estudiado.

Hay productos como el oro y el yodo y otros minerales metálicos y no metálicos que han aumentado notablemente su participación absoluta y relativa en el total de las exportaciones del período. Sin embargo existen varios productos mineros cuya tasa de crecimiento ha sido negativa. Entre los primeros se pueden mencionar el oro (1.184 %); el yodo con una tasa de 75 %. Varios metálicos que en su conjunto conforman una tasa de 425 % y un grupo de no metálicos , con tasas equivalentes a 200 %

3. Participación de las importaciones mineras

En el cuadro 13 se muestran las principales importaciones mineras por producto y valor y su participación en el valor total de las importaciones del país. No existen estadísticas procesadas completas y confiables de las importaciones de productos mineros para el año 1970, por cuanto los registros de importaciones de ese año y los anteriores, se regían por el antiguo sistema de reportes

Cuadro 12

PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES MINERAS EN
LAS EXPORTACIONES TOTALES a/

Producto minero	EXPORTACIONES MINERAS %	
	1970	1989 P/
Cobre	88.93	50.29
Hierro	6.50	1.54
Molibdeno	1.45	1.40
Oro	0.25	3.21
Plata	0.00	1.12
Otros metálicos	0.04	0.21
Sal marina y mesa	0.12	0.08
Yodo	0.56	0.98
Sulfato de sodio	0.06	0.0
Carbonato de litio	0.00	0.28
Salitre	1.64	0.64
Boratos naturales	0.18	0.01
Otros no metálicos	0.01	0.03

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería y Boletines Banco Central

P/ Información preliminar.

Cuadro 13

PARTICIPACIÓN DE LAS IMPORTACIONES MINERAS POR PRODUCTO
Y VALOR, EN LAS IMPORTACIONES TOTALES (VALOR CIF)
(Millones de dólares corrientes)

Productos Mineros	Importación minera 1970	Importación total %	Importación minera 1980	Importación total %	Importación minera 1989	Importación total %
Carbocillo	S/I	S/I	33.3	0.61	0	0.00
Hulla bituminosa	S/I	S/I	25.2	0.46	78.2	1.16
Azufre	S/I	S/I	16.5	0.30	6.2	0.09
Caolín	S/I	S/I	0.0	0.00	2.3	0.03
Asbesto	S/I	S/I	6.6	0.12	5.6	0.08
Minerales de cromo	S/I	S/I	S/I	0.00	4.1	0.06
Níquel	S/I	S/I	4.6	0.08	2.1	0.03
Aluminio	S/I	S/I	8.5	0.15	9.4	0.14
Hojas de aluminio	S/I	S/I	0.0	0.00	10.7	0.16
Plomo	S/I	S/I	1.2	0.02	1.2	0.02
Zinc	S/I	S/I	5.0	0.09	16.9	0.25
Estaño	S/I	S/I	7.4	0.13	3.9	0.06

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería y Banco Central

arancelarios, el cual agrupaba diferentes productos bajo glosas comunes.

En 1980 y 1989 los principales productos mineros de importación registrados se refieren a combustibles como el carboncillo, y hullas bituminosas, seguidos del aluminio y el azufre. En menor proporción se importó estaño, asbesto, níquel, caolín y plomo.

4. Agentes Nacionales e Internacionales en la Comercialización Interna y Externa de Productos Mineros

El comercio de productos mineros es sumamente complejo, pues no sólo abarca aquellos sectores de la industria productiva de minerales, de concentrados, fundidoras, refinadoras, semielaboradores, fabricantes de manufactura y consumidores finales, sino también a comerciantes, mercados terminales, e inversionistas.

En el caso del cobre, el metal más importante producido en el país, éste se vende en su mayor parte mediante contratos bilaterales entre productor y comprador; en algunos casos, el cobre refinado es vendido directamente ("on spot basis") o a través de los mercados terminales o bolsas de productos básicos. Los contratos de venta varían ligeramente entre los tres principales tipos de cobre no trabajado (concentrados, blíster y refinado) y en esencia éstos consisten en un compromiso del vendedor a entregar y del comprador a recibir un tonelaje específico de cobre de un determinado tipo en una fecha o período convenidos. Los contratos se caracterizan por no especificar el precio de venta, sino que contienen una cláusula de precios normalmente de orden muy general, como por ejemplo "el precio del vendedor en el momento de la entrega".

La mayoría de las ventas de concentrados se hace a largo plazo, muy frecuentemente ligados al financiamiento por el comprador, para desarrollar la fuente de abastecimiento de los concentrados. Los productores pequeños normalmente venden sus concentrados dentro del país a productores más grandes o bien subcontratan la fundición.

En general, las ventas de concentrados se hacen a fundidores, quienes normalmente, pero no siempre, se encargan también del proceso de refinación; sin embargo, existen algunas ventas de concentrados a comerciantes.

Tanto los minerales de cobre, oro y plata y sus concentrados, producidos por faenas pertenecientes a la pequeña y mediana minería son comercializados por los productores en diferentes poderes de

compra que mantiene la Empresa Nacional de Minería, ENAMI, en la zona norte del país (en donde se concentra la minería metálica de Chile). Estos poderes de compra son:

- Planta José Antonio Moreno, propiedad de ENAMI, en Taltal
- Planta Osvaldo Martínez, propiedad de ENAMI, en Salado
- Planta Manuel Antonio Matta, de ENAMI, en Copiapó
- Planta Regional Vallenar, en Vallenar
- Poderes de compra en Pozo Almonte (Iquique), Tocopilla, Salar del Carmen, Inca de Oro, Paipote, Coquimbo, Panulcillo (Ovalle), Illapel y Penciahue.
- Fundición Hernán Videla Lira (Paipote)
- Fundición y Refinería Ventanas

Las ventas de cobre blíster normalmente se hacen a refinadores de cobre, pero también se efectúan a intermediarios, quienes a su vez venden a refinadores o a fabricantes, por ejemplo, de sulfato de cobre o a fundiciones de aleaciones.

Las ventas de cobre en el mercado interno están centralizadas casi en su totalidad por la Corporación del Cobre, CODELCO-CHILE y en menor grado por ENAMI. La Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), mantiene un Registro de Consumidores en el cual es necesario estar inscrito para poder adquirir materia prima en cualesquiera de sus formas.

Teniendo el registro al día, el comprador puede dirigirse al departamento de ventas de CODELCO-CHILE y pactar los términos de la transacción. El cobre podrá provenir de cualquiera de las divisiones de CODELCO, dependiendo del producto requerido.

En el caso de los minerales y productos no metálicos de Chile, éstos son transados directamente entre el productor y el usuario, o bien, en menor proporción, obedecen a las características de un mercado cautivo, es decir, son los propios usuarios del mineral quienes lo producen, lo procesan y lo incorporan al proceso industrial. Este es el caso de las calizas y puzolanas, por ejemplo, cuyas principales producciones provienen de yacimientos de propiedad de las fábricas de cemento (Polpaico, Melón, Bio-Bio e INACESA).

Las operaciones de exportación y ventas internas de minerales y productos no metálicos se efectúan sin la intermediación directa ni obligada de organismos públicos, recayendo sólo en COCHILCO la responsabilidad de fomentar las actividades de producción y exportación del sector, como asimismo asesorar e informar al gobierno acerca de estos eventos, de las inversiones extranjeras y mecanismos de comercialización (volumen y valor de las exportaciones) de los productos mineros no metálicos.

Las ventas internas se rigen por mecanismos regulados por las condiciones de mercado imperantes (precio, calidad, oferta y

demanda) y se establecen de común acuerdo entre vendedor y comprador. Generalmente los compradores son intermediarios de los productos, los cuales lo compran en volúmenes importantes para distribuirlos entre los múltiples usuarios, que en la mayoría de los casos lo requieren en cantidades bastante menores.

Tanto los volúmenes y valores de las exportaciones, como las cantidades vendidas localmente son informadas por los proveedores y compradores al gobierno, mediante la intermediación de organismos estatales como lo son el Banco Central de Chile y el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

V. TECNOLOGIA

1. Nivel Tecnológico de la Producción Minero-Metalúrgica

Chile es poseedor de importantes recursos mineros cuya explotación se efectúa en diferentes niveles de intensidad y ocupación tecnológica de acuerdo al tamaño e importancia de las empresas productoras.

En el campo de la pequeña minería, el nivel tecnológico bordea los límites de las operaciones artesanales desde los arraigos arcarios hasta adaptaciones rudimentarias de tecnologías modernas. En el caso del cobre, el oro y la plata, la mayoría de las faenas extraen el mineral con una discreta utilización de acciones mecanizadas y con el uso intenso de la actividad física humana, principalmente en el carguío y extracción de los minerales tronados desde las minas.

En este sector de la minería, el oro de lavaderos es extraído y transportado manualmente o en forma mecanizada hasta aparatos gravitacionales rústicos (canaletas y concentradores de vaivén accionados manualmente), en donde el metal es recuperado. En los yacimientos primarios, el mineral es extraído mediante el uso de aire comprimido para la ejecución de perforaciones para la utilización de explosivos y es comercializado directamente en los poderes de compra establecidos por el gobierno (ENAMI), o bien es vendido a empresas privadas que lo procesan para su venta con un mayor valor agregado.

En una menor proporción el mineral es beneficiado por los pequeños productores, que en la forma de concentrados lo comercializan a través de los canales estatales. Algo similar sucede con los minerales no metálicos, pero éstos son comercializados directamente a las empresas usuarias, algunas de las cuales los procesan para adecuarlos a sus propias necesidades. De acuerdo a la generalidad de los procesos minero-metalúrgicos

utilizados por la pequeña minería nacional, se puede clasificar su tecnología en el rango de baja a mediana.

La mediana minería utiliza tecnología considerada como mediana a alta, pues en el rubro metálico presenta aspectos procesales de nivel medio para la obtención de concentrados, como también altos, como por ejemplo, para la generación de cobre refinado con la utilización de tecnología de punta creada en el país (Sociedad Minera Pudahuel), la cual se promueve y aplica en otras faenas productivas tanto nacionales como internacionales.

La tecnología utilizada para la explotación y procesamiento de minerales no metálicos en la mediana minería, presenta también un buen nivel considerado de mediano a alto. Algunas de ellas han sido desarrolladas en el país debido a las particulares características de los recursos que se presentan con carácter de exclusividad en el mundo. Este es el caso del salitre y yodo provenientes de los depósitos calicheros de las pampas nortinas; del litio y sales de boro y potasio que se extraen desde las salmueras contenidas en el Salar de Atacama, el más grande de los salares chilenos.

La tecnología ocupada en la Gran Minería es de alto nivel en la actualidad, en todas las etapas productivas (extracción mina, concentración por flotación, fusión y refinación de cobre, por ejemplo). La explotación minera es altamente mecanizada, en tanto en el proceso de beneficio de los minerales se utilizan celdas de gran tamaño para la obtención de concentrados de cobre y molibdeno.

En la fase de fundición se utilizan reverberos y Convertidores Modificados Tipo Teniente (CMTT), los cuales operan haciendo uso intensivo de oxígeno. El CMTT es un reactor de fusión-conversión creado y desarrollado con tecnología e ingeniería nacional, la que está siendo exportada a otros países para su implementación. En la fundición de Chuquicamata se encuentra en operación, desde hace dos años, un horno de fusión flash adquirido a la firma finlandesa OUTOKUMPU Oy. El conjunto de estos avanzados equipos ha permitido aumentar considerablemente la capacidad y eficiencia de fusión y conversión de cobre.

2. Políticas Nacionales para la Utilización y Transferencia Tecnológica del Sector Minero

Es mundialmente reconocido que la base de desarrollo económico de los países se sustenta en la disponibilidad de recursos minerales. Sin embargo esta aseveración no es suficientemente cierta, sino se considera que para tener un real sentido económico, los recursos naturales deben estar vinculados en un sentido amplio con el desarrollo tecnológico. Es así como la exitosa expansión de la minería chilena en los últimos años plantea desafíos múltiples y

requiere cada vez con mayor énfasis un acelerado ritmo de desarrollo tecnológico.

El rezago de las faenas productoras a la innovación tecnológica reduce los factores de las ventajas comparativas naturales frente a la competitividad de los mercados internacionales, debido a la disminución de la productividad, altos costos de producción e inadecuado valor agregado de los productos mineros generados. Consciente de esta situación, Chile está en proceso la materialización de diferentes medidas tendientes a nivelar y adecuar la razón recursos naturales-desarrollo tecnológico en todos los ámbitos de la producción minera nacional, preocupándose además, de investigar y promover nuevos usos en el caso del cobre.

Los principales productos mineros chilenos en la actualidad son cobre, molibdeno, oro, plata, salitre, yodo, litio y hierro, observándose una diversificación incipiente en otros recursos minerales principalmente relacionados con la minería no metálica.

Siendo el cobre uno de los principales productos mineros del país, es en él que se aplican prioritariamente algunos cambios estructurales en las políticas de utilización y transferencia tecnológica destinadas a modernizar la estructura productiva del sector minero. El mejoramiento de la eficiencia productiva del cobre, acarreará paralelamente, la diversificación y ampliación de otros sectores de la economía nacional, además del minero metálico y no metálico, como la industria de bienes de capital y los servicios de ingeniería.

Los motores históricos del desarrollo tecnológico minero de Chile son los centros de investigación (INTEC-CHILE y CIMM) y las universidades. Sin embargo, los primeros han sufrido un importante déficit en el apoyo presupuestario gubernamental, INTEC-CHILE ha debido autofinanciarse desde el año 1986 y otro tanto ha hecho el CIMM a partir de 1989. Esta situación ha obligado a estos centros, principalmente INTEC-CHILE, a abocarse en las investigaciones de materialización en el corto plazo solicitados por empresas clientes.

La necesidad nacional de desarrollo de la investigación y tecnología de largo plazo para enfrentar los problemas de las próximas décadas, las políticas de desarrollo sustentadas por el actual gobierno consultan brindar mayor apoyo financiero a los requerimientos tecnológicos a largo plazo y mediano plazo.

Las investigaciones tecnológicas de Chile abarcan desde la transferencia tecnológica hasta la creación de tecnologías de vanguardia, que en estos días se exporta. Tal es el caso de la tecnología de producción de ácido bórico a partir de ulexita; uso del carbón activado en la recuperación de oro de minerales; la tecnología de lixiviación en pilas; el proceso de lixiviación ácida

en capas delgadas y extracción por solventes, desarrollada por la sociedad Minera Pudahuel; el uso intensivo de oxígeno en el proceso Teniente (Reverbero y Convertidor Modificado Teniente); molienda semi-autógena; tecnología del salitre y yodo; recuperación de yodo; recuperación de yodo desde antiguos depósitos residuales salitreros; etc.

VI. OCUPACION DE MANO DE OBRA

En el cuadro 14 se observa la ocupación de mano de obra por productos en el sector minero, para los años 1970, 1980 y 1989.

La ocupación de mano de obra es mínima, si se considera que los recursos minerales se constituyen como la principal fuente de ingresos del país, el cual reporta más del 50% del ingreso de divisas del total de las exportaciones efectuadas por Chile.

En el período considerado ha bajado la participación de mano de obra en las operaciones productoras de cobre, hierro, salitre y carbón. Esta situación se debe a diversos factores entre los cuales es necesario destacar la innovación de las tecnologías aplicadas en sus faenas productivas, lo que ha permitido una mayor eficiencia y un notable aumento de la productividad en el caso del cobre de la Gran y Mediana Minería. La situación es similar en la minería no metálica, a la cual se han incorporado nuevas faenas productivas, como es el caso de la producción de carbonato de litio, boratos, cloruro y sulfato de potasio, yodo, etc.

Solo se observa un aumento en la ocupación de mano de obra en la minería del oro y la plata, debido a que el auge que ha experimentado este sector ha sido extraordinario durante los últimos años. La mano de obra es intensiva durante las labores de apertura de nuevas minas y en el procesamiento y beneficio de los minerales.

VII. MARCO INSTITUCIONAL Y JURIDICO DEL SECTOR MINERO

1. Organización del Sector Público Minero

a) Principales características del organismo público responsable del sector minero nacional

El organismo más importante en la gestión minera del país es el Ministerio de Minería, que es responsable de todas las actividades mineras y de energía, las cuales incluyen la producción de petróleo, gas natural y carbón. El Ministro de minería, debe

Cuadro 14

ESTIMACION DE LA OCUPACION DE MANO DE OBRA EN EL SECTOR MINERO
(Excluidos los hidrocarburos)

Producto Minero	Ocupación de la mano de obra (miles de personas)			Participación en el total de la población económicamente activa %		
	1970	1980	1989	1970	1980	1989
Cobre	40.9	44.9	44.1	1.46	1.38	1.00
Mercurio	0.1	--	--	0.00	--	--
Oro - Plata	0.1	3.8	10.9	0.00	0.12	0.25
Plomo - Zinc	0.2	0.2	0.6	0.01	0.00	0.01
Hierro	6.1	4.1	2.6	0.22	0.13	0.06
Manganeso	0.2	0.2	0.3	0.01	0.00	0.01
Salitre, Yodo						
Sulfato de sodio	9.2	5.6	4.2	0.33	0.17	0.09
Azufre	0.5	0.3	0.3	0.02	0.01	0.01
Yeso	0.4	0.3	0.1	0.01	0.01	0.00
Carbonato de calcio	1.0	1.5	1.0	0.03	0.05	0.02
Otros no Metálicos	1.4	1.8	1.9	0.05	0.06	0.04
Carbón	11.8	9.5	11.3	0.42	0.29	0.26
Total	71.9	72.2	77.3	2.56	2.22	1.75

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería.
Instituto Nacional de Estadística.

velar por las propiedades y derechos concernientes a los recursos naturales mineros, sus empresas productivas, inversiones, políticas y todos los negocios derivados por este concepto, tanto internos como externos, los cuales debe informar y someter sus conclusiones al juicio del Presidente de la República.

Relacionado con las principales empresas mineras del Estado, CODELCO-CHILE, ENAMI (Empresa Nacional de Minería) y ENAP (Empresa Nacional de Petróleo), el Ministerio de Minería cumple una función normativa y fija las directrices trazadas por el Gobierno.

Son siete las entidades estatales involucradas en la administración de las empresas mineras productivas del Estado. En primer lugar, tres ministerios: Hacienda, Economía y Minería. En segundo lugar, cuatro organismos técnicos del Estado: Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), Comisión Nacional de Energía (CNE), Ministerio de Planificación y Cooperación Internacional (MIDEPLAN), y un organismo autónomo del Estado, el Banco Central de Chile.

b) Principales características del entorno institucional de los organismos públicos autónomos vinculados al sector minero

Los organismos públicos vinculados al sector minero son:

- el Ministerio de Hacienda, que es la institución que aprueba por la vía de decretos de ley el presupuesto anual de caja, las operaciones de endeudamiento e inversiones (montos por proyectos) de las principales empresas mineras del Estado;

- el Banco Central de Chile, que es la institución autónoma del Estado que autoriza las exportaciones e importaciones y controla los retornos de exportación provenientes de la actividad productiva nacional, entre los que se cuentan las mineras;

- el Ministerio de Planificación Nacional y Cooperación que en conjunto con la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) efectúan la aprobación conjunta de proyectos de inversión, principalmente en el análisis de estos para finalmente recomendar técnica y económicamente su viabilidad y beneficios para el país, al Gobierno a través del Ministerio de Minería.

En forma similar a COCHILCO, la Comisión Nacional de Energía formula políticas generales del sector energía y aprueba los proyectos de inversión en este campo.

Otras instituciones importantes en el entorno institucional del sector minero son:

- . COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre)

Esta Comisión fue creada en 1976 como una agencia dependiente del Ministerio de Minería, con las siguientes funciones:

- asesorar al Gobierno Chileno en la industria del cobre y regímenes de tributación de la industria minera;

- formular políticas generales para alcanzar el nivel de desarrollo requerido por la minería y la industria semi y elaboradora;

- participar y asesorar la participación nacional en organizaciones internacionales relacionadas con el cobre y sus subproductos;

- promover el adiestramiento de personal técnico y administrativo en el campo de la industria del cobre;

- promover la investigación geológica e ingenieril en los sectores mineros, metalúrgicos y elaboración del cobre y los subproductos;

- asesorar al Banco Central de Chile en la autorización de exportaciones de cobre y subproductos, en cuanto a volúmenes y valores y también las importaciones de materiales y bienes de capital necesarios para las empresas productivas del sector minero del cobre.

COCHILCO está dirigido por un consejo de administración compuesto por el Ministro de Minería, el Ministro Nacional de Defensa, el Ministro de Planificación y Cooperación, el Presidente del Banco Central de Chile, el Secretario Ejecutivo del Comité de Inversiones Extranjeras, un representante de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), el Presidente Ejecutivo de CODELCO, el Vice Presidente Ejecutivo de ENAMI, un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores y tres representantes del Presidente de la República. Esta Comisión cuenta con una dotación de alrededor de 80 personas.

. CNE (Comisión Nacional de Energía)

Esta Comisión fue formada en 1978, como una agencia independiente que informa directamente al Presidente de la República en todos los asuntos relacionados con la energía. Sus objetivos son formular y coordinar todos los planes y políticas de desarrollo del sector energético y asesorar al Gobierno en todos estos aspectos.

La CNE está normalmente haciendo recomendaciones relativas a la producción de petróleo, gas natural, carbón, electricidad, energía nuclear y otros, recursos energéticos no tradicionales. Esta Comisión está dirigida por un consejo de directores que incluye un representante del Presidente de la República quien la encabeza y tiene rango ministerial; el Ministro de Minería, el Ministro de Hacienda; el Ministro de Economía; el Ministro de

Defensa; el Secretario General de la Presidencia y el Ministro de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN).

. Comité de Inversiones Extranjeras

Este Comité fue creado en 1974 como una agencia dependiente del Ministerio de Economía. Su función principal es la evaluación y aprobación de los proyectos de inversión extranjera en Chile. Es la única institución gubernamental autorizada para aprobar el flujo de inversiones extranjeras bajo los términos del Decreto de Ley 600 y establecer las acciones y condiciones respecto de los contratos de inversión extranjera.

Las principales empresas públicas del sector minero chileno son:

. CODELCO-CHILE (Corporación Nacional del Cobre)

Esta empresa está constituida como una corporación, cuya gestión se desarrolla a través de cinco divisiones. Cuatro de las divisiones son mineras (Chuquicamata, Salvador, Andina y Teniente) y una es generadora de energía eléctrica (Tocopilla). Como el patrimonio de CODELCO-CHILE es unitario, la estructura por divisiones le otorga independencia solo en el aspecto operativo. Esto representa que las decisiones básicas en materia de inversiones, financiamiento, comercialización y nivel de actividad operacional están radicadas al estamento central de la empresa (ver cuadro del entorno institucional).

. ENAMI (Empresa Nacional de Minería)

Está conformada como una sola empresa, con patrimonio unitario, cuya funciones comerciales, industriales y de fomento se consolidan en los resultados globales de la gestión que expresa el balance comercial y metalúrgico.

ENAMI fue creada en 1960 por la unificación de la Caja de Crédito y Fomento Minero y la Empresa Nacional de Fundiciones. Es responsable del desarrollo de la pequeña y mediana minería a través del otorgamiento de créditos de la operación de dos fundiciones. Mantiene un poder de compra de productos mineros de cobre, oro y plata, en sus diferentes formas a través de todo el país. También representa al Gobierno de Chile en el desarrollo de proyectos mineros de inversión extranjera.

ENAMI está dirigido por un consejo de directores que incluye al Ministro de Minería, el Subsecretario de Minería, el Vice Presidente Ejecutivo de ENAMI, tres representantes del Presidente de la República, un representante de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), un representante de SONAMI, un representante de COCHILCO, un representante del Instituto de Ingenieros de Minas (IIM) y un delegado de la Contraloría General de la República. Las

operaciones físicas de ENAMI cubren aspectos de la producción de cobre, trióxido de arsénico, oro, plata y ácido sulfúrico.

. ENAP (Empresa Nacional de Petróleo)

Se configura como una empresa que opera bajo la modalidad de holding. ENAP realiza su función de refinación a través de dos sociedades anónimas: la de almacenamiento por intermedio de otras empresas del ramo; y las de exploración y desarrollo, con una filial que depende de la matriz.

Esta forma de organización expresa la voluntad de administrar bajo un concepto de descentralización, con independencia patrimonial (en el caso de las refinerías y la almacenadora de combustibles) y de resultados, sin perjuicio de su consolidación posterior.

Las empresas relacionadas con la investigación geológica, minera y metalúrgica del país son:

. INTEC-CHILE (Instituto de Investigaciones Tecnológicas)

Fue creado en 1968 por la Corporación de Fomento de la Producción para la investigación, transferencia y aplicación de tecnologías avanzadas en la minería, manufactura y otras industrias del país y el extranjero. Este centro multidisciplinario de investigación se sustenta económicamente por contratos de proyectos con firmas privadas (70%) y por trabajos encomendados por el Gobierno (30%).

INTEC-CHILE depende del Ministerio de Hacienda a través de CORFO. Esta institución a efectuado múltiples investigaciones en todos los campos de la minería, entre los que se destacan proyectos pirometalúrgicos para las fundiciones de la Gran Minería; lixiviación en pilas de minerales de cobre, oro y plata; lixiviación bacteriana, procesos de recuperación de cobalto y tungsteno; etc., y ha sido la institución pionera en la investigación tecnológica y desarrollo de la minería no metálica nacional.

. CIMM (Centro de Investigación Minera y Metalúrgica)

Fue fundado en 1970 con el objetivo de fomentar el desarrollo de la minería nacional, para el estudio y aplicación de nuevas tecnologías mineras que satisfagan los requerimientos específicos del país. Este instituto desarrolla investigaciones básicas y especializadas en minería y metalurgia por contratos con empresas mineras públicas y privadas del país.

Las investigaciones corrientes efectuadas por CIMM incluyen mecánica de rocas, métodos en extracción por solventes, protección ambiental y procesos de recuperación de subproductos. Este centro

está dirigido por un consejo compuesto por representantes del Ministerio de Minería, Ministerio de Planificación, COCHILCO, CODELCO, ENAMI, CORFO, CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica) y el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

. SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería)

Fue fundado en 1980 como una agencia del Ministerio de Minería con las siguientes funciones: aconsejar al Ministerio de Minería en materias relativas a Geología y Minería; desarrollar y publicar las cartas geológicas de Chile; desarrollar y publicar estadísticas mineras; mantener los archivos nacionales de Geología y Minería; mantener y entregar información acerca de la existencia, desarrollo y conservación de los recursos minerales del país; administrar el abastecimiento, distribución, almacenamiento y uso de los explosivos utilizados en las actividades mineras; hacer cumplir las leyes de seguridad minera, y coordinar, promover y conducir las investigaciones en el campo de la geología y minería.

Otras empresas vinculadas a la actividad minera nacional, específicamente aquellas relacionadas con acciones de promoción y fomento, son las siguientes:

. CORFO (Corporación de Fomento de la Producción)

Fue fundada en el año 1939 para promover y fomentar el desarrollo económico de Chile. CORFO tiene tres funciones primarias: administrar empresas del Estado; promover préstamos de mediano y largo plazo a la pequeña minería y otras industrias y promover la investigación y la materialización de inversiones.

En los últimos años, CORFO privatizó un creciente número de empresas mineras y compañías de energía del Estado. En este grupo de empresas se incluye el principal productor de acero, la Compañía de Aceros del Pacífico (CAP); la principal productora de salitre y yodo de Chile (SOQUIMICH), y varias compañías de generación y distribución eléctrica. En 1989, CORFO anunció su decisión de completar la privatización de los intereses de CORFO en varias otras empresas estatales. En estas se incluye la Empresa Nacional del Carbón (ENACAR); Carbonífera Schwager; la Sociedad Chilena de Litio (SCL); la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA); la Empresa de Electricidad del Norte (EDELNOR); la Empresa de Electricidad de Aysén (EDELAYSEN); la Empresa Eléctrica Colbún y la Empresa Eléctrica Pehuenche. Los intereses de CORFO en dos empresas, MINSAL (Minera Salar de Atacama Ltda.) y la Empresa Minera Aysén (EMA) se mantienen en 1991 y aparentemente no serán privatizadas aún.

CORFO también ha conducido los estudios de factibilidad para el desarrollo de importantes depósitos de sales y otros minerales no metálicos. Los trabajos han sido concentrados

principalmente en el Salar de Atacama; en los depósitos de fosfatos de Bahía Inglesa y Mejillones; sulfato de sodio en el Salar de Huasco y depósitos de tierras raras, zircón y perlitas en varios sectores del país.

. PROCHILE (Dirección de Promoción de Exportaciones)

Es una división del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, y su objetivo principal es la promoción y desarrollo de las exportaciones de productos nacionales.

PROCHILE asesora al sector minero en la localización de mercados; apoya los proyectos de inversión y finanzas de la exportación; se encarga de la organización de misiones comerciales y exhibiciones en el extranjero y mantiene contacto con los mercados internacionales. PROCHILE ha gestionado varias exportaciones no tradicionales las que incluyen boratos, bentonita, diatomita, yeso, mármol, piedra pómez, cloruro de sodio, sulfato de sodio y piedras semi preciosas.

. PROCOBRE (Centro Chileno de Promoción y Usos del Cobre)

PROCOBRE fue fundado en 1988 bajo la iniciativa y patrocinio de CODELCO-CHILE. El objetivo oficial es promover los usos y aplicaciones del cobre, sus aleaciones y compuestos, preferentemente en Chile.

Dentro de este objetivo global, PROCOBRE desarrolla las siguientes actividades: promover el conocimiento de los usos del cobre, aleaciones y compuestos, coordinar y promover la creación y transferencia de tecnología dirigida a incrementar el consumo de este metal; recopilar, procesar y publicar información acerca del cobre y sus usos; actuar ante las organizaciones de regulaciones en defensa de los intereses del cobre, sus aleaciones y compuestos.

Además PROCOBRE propone y apoya investigaciones y actividades dirigidas a incrementar el consumo del cobre mediante proyectos específicos; prepara y mantiene información estadística acerca del consumo nacional de cobre e interactúa con organizaciones nacionales y/o extranjeras que desarrollan actividades similares o aquellas que puedan tener influencia en los objetivos del Centro, con las cuales se hacen acuerdos de cooperación recíproca, PROCOBRE, además mantiene contacto con agentes del mercado nacional e internacional.

Sus miembros incluyen a CODELCO, ENAMI, Manufacturas de Cobre (MADECO), Empresa Minera Mantos Blancos (una subsidiaria de la empresa sudafricana Anglo-American, Compañía Minera Disputada de Las Condes S.A. (subsidiaria de EXXON, EE.UU.), Compañía Minera Carolina de Michilla S.A. (subsidiaria de la empresa inglesa Anaconda Sudamericana) y Cobre Cerrillos S.A. (COCESA, subsidiaria de Phelps Dodge de EE.UU.). El consejo directivo de PROCOBRE

consiste en un representante de cada una de tales organizaciones. Los cargos de Presidente, Vice Presidente, Secretario y Tesorero son ocupados por representantes de CODELCO, MADECO, Mantos Blancos y Minera Disputada de Las Condes, respectivamente.

Entre los organismos gremiales relacionados con la minería se cuentan los siguientes:

. SONAMI (Sociedad Nacional de Minería)

Esta institución es una asociación minera privada que data del año 1883. Los objetivos de SONAMI son promover y defender los intereses del sector minero privado de Chile y proveer asistencia técnica y legal a las compañías de la Pequeña y Mediana Minería Nacional.

Varias compañías de la Mediana Minería son miembros directos de SONAMI, mientras que las empresas de la Pequeña Minería y mineros privados son indirectamente representados a través de una de las 31 asociaciones mineras regionales, las cuales son también miembros de SONAMI. Estas asociaciones incluyen 1.500 unidades productivas que emplean 60.000 personas.

En los últimos años SONAMI ha jugado un rol importante al poner en contacto a mineros chilenos que necesitan financiamiento para sus faenas productivas con compañías mineras extranjeras que desean invertir en Chile. Varios de los joint ventures gestados son ahora grandes y dinámicas compañías mineras.

. IIM (Instituto de Ingenieros de Minas de Chile)

El Instituto de Ingenieros de Minas es una institución académica que congrega a los profesionales relacionados con las actividades mineras nacionales: ingenieros de minas, metalurgistas, geólogos y otros profesionales vinculados con el sector.

El IIM fue fundado en 1930, contando en la actualidad con 986 socios. Ha participado a lo largo de su historia en la mayoría de las iniciativas relacionadas con el área minera y ha prestado permanente colaboración a los distintos gobiernos. Anualmente el IIM organiza una Convención, cuyo objeto es analizar temas técnicos, aspectos del desarrollo minero nacional y política minera gubernamental. Esta convención es el punto de encuentro más importante tanto para el Instituto como para quienes se desempeñan en labores relacionadas con la minería.

Desde el año 1945, el medio oficial de difusión del Instituto es la revista *Minerales*, en la que se publica información técnica de primer nivel generada en compañías mineras, centros de investigación y universidades del país. Como revista especializada

en Ingeniería de Minas y Metalurgia, es una de las más importantes y antiguas en habla hispana.

Entre los organismos de financiamiento de proyectos mineros ya han sido mencionados CORFO y ENAMI. El otro organismo es una institución bancaria, el Banco Concepción, de SONAMI. Este banco otorga préstamos para el financiamiento de proyectos mineros presentados por cualquier pequeño empresario minero, al que se le exigen los siguientes requisitos vinculados con las personas: poseer aptitud empresarial, es decir, acreditar idoneidad para manejar el negocio y, ser sujeto de crédito elegible por el Banco en lo referente a contar con antecedentes personales y comerciales aceptables.

Los requisitos vinculados para con las empresas son: estar operando en actividades productivas; haber pagado todos los impuestos y leyes sociales correspondientes; estado de situación actualizado y comprobado; informes comerciales favorables; disponer de garantías y, aceptar, cuando sea posible, el mandato de descuento para rebajar, de las liquidaciones de ENAMI o de la casa compradora, las cuotas de pago del crédito.

Las empresas consultoras que entregan servicios a la actividad minera son múltiples. Entre las más importantes se pueden destacar las siguientes:

- . CADE-IDEPE Ingeniería de Proyectos
- . CESMEC, Centro de Estudios, Medición y Certificación de Calidad
- . INPAC, Ingeniería del Pacífico
- . Geoestudios Ltda.
- . GEOCONSULT, Geólogos Consultores Ltda.
- . Geoexploraciones Ltda.
- . IMMINAS, Ingeniería de Minas y Metalurgia
- . INTEC-CHILE, Instituto de Investigaciones Tecnológicas
- . CIMM, Centro de Investigación Minera y Metalúrgica
- . M. Nenadovic Ingenieros
- . Mindes Exploraciones Ltda.
- . MINMETAL
- . Magma Geólogos
- . Juan Rayo
- . JHAS, Ingeniería de Proceso
- . GEOAMBIENTE, Impacto Ambiental de Proyectos Mineros.

2. Características Básicas de la Legislación Minera de Chile

a) Código de Minería

Según la Constitución de 1980, la Ley Orgánica Constitucional solo puede ser cambiada con la aprobación del 60% de ambas cámaras del Congreso Nacional. Como lo ordena la Constitución, la Ley

Orgánica N° 18097 de 1982 estipula las bases legales para las concesiones de exploración y explotación las cuales tienen una calidad de estado de derecho real.

La ley estipula que las concesiones son otorgadas por los tribunales y pueden ser hipotecadas y transferidas. Un poseedor de concesión tiene todos los derechos de las pertenencias y está habilitado para efectuar labores de exploración y explotación. El poseedor de una concesión también tiene el derecho de defender sus pertenencias contra el Estado y terceros. La concesión misma es mantenida por el pago de una patente anual.

El poseedor de una concesión de exploración tiene derechos exclusivos para desarrollar actividades de exploración, solicitar una concesión de explotación, adquirir los minerales extraídos durante el período de exploración y ser indemnizado por pérdidas efectivas debido a una eventual expropiación. Las concesiones de exploración tienen una validez de dos años pudiendo ser prorrogadas solo una vez por otros dos años siempre que se haga abandono de a lo menos la mitad de la superficie concedida.

El poseedor de una concesión de explotación tiene los derechos exclusivos para explorar y explotar las minas de tal concesión, y a ser indemnizado por el valor comercial total de la propiedad en el evento de expropiación. El valor comercial total estará basado en el valor presente del flujo neto de caja de las reservas probadas de la concesión. Las concesiones de explotación pueden ser conservadas indefinidamente pagando anualmente la patente.

El Código de Minería de 1983 puso en vigencia la Ley Minera de 1982. El Código proporciona reglas sistemáticas para regularizar la prospección, denuncias, desarrollo y operación de las minas. Mientras el Estado es el dueño de los recursos minerales del país, el concesionario posee todos los derechos que se constituyen por resolución de los tribunales ordinarios de justicia, en procedimiento judicial no contencioso seguido ante ellos y sin intervención decisoria alguna de otra autoridad o personas.

La norma general es la libre denunciabilidad, es decir, que son susceptibles de concesión minera todas las sustancias minerales metálicas y no metálicas, en cualquier forma en que naturalmente se presenten. También lo son las sustancias minerales concesibles contenidas en desmontes, escorias y relaves abandonados por sus dueños. No se consideran sustancias minerales concesibles las arcillas superficiales, las salinas artificiales y las arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción. Estas últimas no se rigen por la legislación minera, sino por el derecho común.

No son susceptibles de concesión minera los hidrocarburos líquidos y gaseosos, el litio, los yacimientos de cualquiera

especie existentes en las aguas marítimas sometidas a la jurisdicción nacional ni los yacimientos de cualquiera especie situados, en todo o parte, en zonas que conforme a la ley se determinen como de importancia para la seguridad nacional. Por cierto, estas reservas del Estado y otras que pudieren hacerse en el futuro, no afectan a las concesiones mineras válidamente constituidas a la fecha en que se hizo o se haga la reserva.

Las sustancias minerales no concesibles pueden ser explotadas directamente por el Estado o por sus empresas, o por medio de concesiones administrativas o de contratos especiales de operación; y ellas no se rigen por la legislación propiamente minera.

La extensión territorial de las concesiones mineras configura un sólido cuya cara superficial es, en el plano horizontal, un paralelogramo de ángulos rectos y cuya profundidad es indefinida dentro de los planos verticales que lo delimitan. El paralelogramo se ubica en el espacio mediante coordenadas U.T.M. (Universal Transversal de Mercator).

Por cierto, la legislación chilena contempla numerosos otros preceptos relativos a las concesiones mineras y al ejercicio de los derechos que estos confieren. Entre otros cabe mencionar los siguientes:

- Las concesiones están sujetas a un régimen de registro territorial que, siendo especial para ellos, está diseñado sobre los mismos principios que conforman el régimen general de registro de la propiedad inmueble. Además, actualmente se está procediendo a catastrar administrativamente todas las concesiones mineras existentes en el país, fijando su ubicación con la exactitud que proporciona el sistema de coordenadas U.T.M.
- Los predios superficiales, cualesquiera sea el lugar en que se encuentren, están afectos a diversas servidumbres (tránsito, ocupación, aguas, servicios eléctricos, etc.) cuando ellos sean necesarios para facilitar la conveniente y cómoda exploración o explotación de la respectiva concesión minera; las mismas servidumbres pueden imponerse a favor de los establecimientos de beneficio. Estos parámetros se constituyen de común acuerdo entre las partes o por resolución judicial, a falta de aquel, y conllevan la indemnización de los perjuicios que se ocasionen al predio sirviente; y,
- El legislador regula prolijamente un cuasicontrato especial de sociedad para evitar la formación de simples comunidades sobre concesiones mineras, y diversos contratos que son relevantes en la actividad extractiva. Entre estos puede mencionarse el avío, la sociedad propiamente minera, la hipoteca y distintos contratos preparatorios de enajenación.

b) Incentivos a la inversión extranjera: Decreto Ley 600

La política de inversión extranjera está contenida en el Decreto Ley 600, a menudo mencionado como el Estatuto de Inversión Extranjera. La ley fue creada en 1970 y modificada en 1977 y 1987. La ley está basada en tres principios esenciales: tratamiento no discriminatorio para el inversionista extranjero; libre acceso a los mercados y sectores económicos (sujeto a un limitado número de reservas estratégicas); y mínima intervención gubernamental en las actividades de los inversionistas.

El principio de tratamiento no discriminatorio significa que las compañías extranjeras están sujetas a las mismas leyes que se aplican a las compañías chilenas. No existen ventajas relativas a subsidios, concesiones o impuestos atractivos que algunos países emplean para atraer las inversiones extranjeras. Una posible excepción a esta regla es una provisión que permite al inversionista extranjero optar a una tasa de impuesto fijo a la renta para los primeros diez años de la inversión, en lugar de someterse al tratamiento de impuesto nacional para los propósitos de impuesto directo sobre los ingresos.

Los procedimientos para la aprobación de proyectos de inversión bajo el amparo del Decreto Ley 600 son rápidos y razonables. Un proyecto de más de US\$5 millones requiere la aprobación adicional del Comité de Inversiones Extranjeras. El inversionista extranjero debe también firmar un contrato estandarizado que especifica los derechos y obligaciones del Estado respecto del inversionista. Este contrato especifica los siguientes derechos del inversionista.

- Transferir al exterior o reinvertir sus utilidades anualmente y sin límites.
- Transferir al exterior sus capitales después de transcurridos tres años de su ingreso. Tanto para las utilidades como el capital, la remesa se hará por el régimen que se usa para las importaciones y el tipo de cambio usado será el más alto del mercado cambiario.
- Optar por una tasa impositiva fija a la renta de 49,5%, en vez del régimen impositivo de las empresas nacionales, por un plazo de diez años a contar de la puesta en marcha de la empresa. Para proyectos industriales o extractivos con inversión superior a US\$ 50 millones, el plazo podrá ser extensivo a veinte años. Sin embargo, el inversionista tendrá derecho por una sola vez a renunciar a este derecho a integrarse al régimen impositivo común y perderá definitivamente la invariabilidad convenida.
- Mantener la propiedad de sus activos indefinidamente.

- Recibir el mismo trato que los inversionistas locales por la vía de estar sometidos a un régimen jurídico común, no pudiendo discriminarse respecto de ellos ni directa o indirectamente, con excepción de la dictación de normas fundadas que limiten su acceso al crédito externo.
- Participar en cualquier forma de inversión: en subsidiarias o sucursales, en sociedades, en joint venture, etc.
- Obtener invariabilidad de aranceles e impuestos a las ventas y servicios.
- Llevar contabilidad en dólares norteamericanos.
- Exportar libremente productos manufacturados respetando las disposiciones legales vigentes y usufructuar de regímenes especiales de retorno y liquidación de partes o el valor total de las exportaciones.
- Para inversiones superiores a US\$ 50 millones, se establece el derecho de poder llevar contabilidad en el extranjero para los retornos y liquidaciones de ingresos derivados de exportaciones.

c) Capítulo 19 del Compendio de Normas de Cambios Internacionales

Las disposiciones del Capítulo 19 autorizan a inversionistas extranjeros o chilenos residentes en el extranjero a comprar en el mercado internacional, pagarés de la deuda externa chilena con un porcentaje de descuento respecto a su valor nominal y venderlos en pesos chilenos al Banco Central de Chile a un precio cercano a su valor par. La única condición es que los pesos chilenos se deben ocupar en realizar una inversión en Chile.

Las operaciones de inversión realizadas a través del Capítulo 19 del Compendio de Cambios Internacionales, las debe aprobar el Comité Ejecutivo del Banco Central de Chile. El procedimiento de aprobación es rápido y expedito. Las disposiciones del Capítulo 19 permitió a los inversionistas extranjeros remesar las utilidades después de transcurridos cuatro años de inversión y el capital después de diez años.

La principal ventaja de las disposiciones del Capítulo 19 es que permite obtener una ganancia inmediata, debido a que se disminuye el tamaño de la inversión inicial y proporciona un margen de error en caso de que circunstancias imprevistas afecten negativamente la rentabilidad del proyecto.

d) Decreto Ley 600 versus Capítulo 19

Dadas las disponibilidades de las disposiciones del Decreto de Ley 600 y el Capítulo 19, las empresas extranjeras deben

examinar sus propias circunstancias y planes de inversión para decidir cual mecanismo es más apropiado para sus inversiones.

La principal ventaja del Decreto Ley 600 es su fuerte base legal en una sociedad que tiene un profundo respeto por la ley, además de las ventajas de tasas fijas de impuestos, la pronta transferencia de utilidades y capital al exterior y el derecho de poder llevar contabilidad en el extranjero para inversiones sobre US\$ 50 millones.

La principal ventaja de las disposiciones del Capítulo 19 es que permite obtener utilidades inmediatas, debido a que se disminuye el tamaño de la inversión inicial y proporciona un margen de error en caso de que circunstancias imprevistas afecten negativamente la rentabilidad del proyecto. Una garantía reciente de esta modalidad de inversión es que a partir de 1991 el Estado de Chile permite a los usuarios del capítulo 19 retirar utilidades bajo el mismo esquema que el DL.600.

e) Otras legislaciones

El Decreto Ley 889 otorga especiales incentivos de impuestos para aquellas compañías extranjeras que decidan invertir en las I, XI y XII Regiones y en la provincia de Chiloé, en la X Región. Los inversionistas en estas regiones se benefician con un 10% de reducción en las inversiones que deberían pagar en otras regiones del país.

Los inversionistas también reciben un crédito a los impuestos igual al 17% de los salarios de los trabajadores empleados en la región, sobre un máximo de cien trabajadores y un salario máximo de \$ 60.000 mensuales por trabajador (pesos chilenos). Los exportadores no tradicionales en cualquier lugar del país reciben un 10% de subsidio por el valor de las exportaciones que no excedan los US\$ 2,5 millones por año. En ciertos casos el subsidio puede ser superior.

VIII. DESARROLLO MINERO EN CURSO

En la actualidad se encuentran en diferentes etapas de desarrollo de innumerables proyectos mineros en que el origen de las inversiones provienen tanto del Estado y particulares chilenos, como también de inversión extranjera vía Decreto de Ley 600 y Capítulo XIX, y asociaciones empresariales chileno-extranjeras.

1. Proyectos de Inversión Nacional

Ordenados de norte a sur, los proyectos y características son las siguientes:

- a) Lagarto, de un empresario privado, proyecto planta de tratamiento para la recuperación de 600 kg/año de oro. Se encuentra en etapa de exploración. Se contempla una inversión de US\$ 8 millones.
- b) Lince, del Grupo Luksic (Carolina de Michilla), proyecta una producción anual de 20.000 ton de cobre fino. Se contempla una inversión de US\$ 40 millones.
- c) Faride, de empresario privado, tiene reservas de 650 mill. de ton de minerales de oro y plata. Proyecta planta de tratamiento de 600 tpd.
- d) Guanaco, de empresario privado, proyecta la producción de 1.200 k año de oro. Se encuentra en etapa de construcción.
- e) Sierra Gorda, de SOQUIMICH, contempla producción de 40.000 k año de yodo.
- f) Pissis-Nebraska, de SOQUIMICH, proyecta planta de procesamiento de salitre y yodo, con una inversión de alrededor de US\$ 95 mill. Tendrá una capacidad de 300.000 ton de nitratos y una producción de 1.100 ton de yodo.
- g) División CODELCO-CHUQUICAMATA, contempla una inversión de US\$633 millones para el quinquenio 1988-92, con siete proyectos principales: Sistema chancado-correas lastre; expansión de la concentradora de 51.000 a 153.000 tpd; Horno Flash y anexos; lixiviación de ripios de botaderos de ripios; sistema de transmisión eléctrica Tocopilla-Chuquicamata y programa acción de aguas.
- h) Fundición y Refinería Ventanas de ENAMI, proyecto de uso de oxígeno para Convertidor Modificado Teniente, a convertidores tradicionales y a horno de refinación a fuego. Proyecto para el período 1987-91, con una inversión de US\$ 18,4 millones.
- i) CODELCO-ANDINA, proyecta ampliación del concentrador a 40.000 tpd, con inversión total de US\$ 5 millones.
- j) CODELCO-TENIENTE, proyecta explotación de la Mina Sur, Mina Norte y la ampliación de la capacidad de beneficio de mineral, en el período 1989-1992, con una inversión total de US\$ 316,8 millones.

2. Proyectos de Inversión Extranjera y Mixta

Los proyectos autorizados de inversión extranjera vía Decreto Ley 600 y Capítulo XIX totalizaron US\$ 8.873 millones en septiembre de 1989 (US\$ 8.452 millones y US\$ 421 millones, respectivamente), que corresponden al 54.1% del total de proyectos autorizados en Chile (65% y 12,3%, amparados por cada mecanismo, respectivamente). Para cada producto principal, la inversión extranjera autorizada por el D.L. 600 fue:

	Millones US\$	%
Cobre	7.000	83
Oro	750	9
No Metálicos	400	5
Exploración	250	3
Otros	50	-
TOTAL	8.450	100

La inversión extranjera comprometida en minería, en los principales proyectos en desarrollo en 1989 fue:

Cobre:

Proyecto	Inversión US\$ mill	Producción ton	Año	Nivel Desarrollo
Escondida	1.000	380.000	1991	En construcción
Los Bronces (expansión)	400	80.000	1992	En construcción
Pelambres	60	20.000	1993	Factibilidad
Lince	50	20.000	1993	Factibilidad
Quebrada Blanca	140	75.000	1994	Factibilidad
Candelaria	300	100.000	1993	Exploración

Oro:

Proyecto	Inversión US\$ mill	Producción kg	Año	Nivel Desarrollo
La Coipa	380	7.000	1991	P.Piloto y Construcción
San Cristóbal	20	1.500	1991	En construcción
Refugio	50	6.000	1992	Prefactibilidad

Plata como producto : 500 ton

No metálicos:

Minsal, con inversión de US\$ 360 mill, para la siguiente producción en 1992, en ton:

Cloruro de potasio	500.000
Sulfato de potasio	230.000
Carbonato de litio	15.000
Acido bórico	20.000
Hidróxido de litio	2.270

Otros proyectos son:

Choquelimpie, de la Sociedad Minera Vilacollo, inició su desarrollo en 1988. La inversión es de US\$ 35 millones.

San Cristóbal, de Inversiones Mineras del Inca S.A., con una inversión de US\$ 20 millones, producirá 2000 kg de oro al año.

Geolar, de la Empresa Ojos del Salado (Phelp Dodge), tiene reservas estimadas en 64 millones ton de mineral con ley media de 1,3% de cobre y 0,3 g/t de oro.

Marte, de la Compañía Minera Tres Cruces (Anglo American Chile Ltda. y COMINCO), con una inversión de US\$ 47 millones, procesará 8.000 tpd de mineral para la producción de 2.500 k de oro al año.

Lobo, de COMINCO Resources Inc. y Anglo American Chile Ltda., está en etapa de exploraciones. Se estiman 50 millones de ton de mineral con 1,4% g/t de oro. Podrá estar en producción en 1991-92.

IX. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DEL SECTOR MINERA EN LA DECADA 1991-2000

1. Programas de Prospección y Exploración Minera

Las posibilidades de desarrollar programas de prospección y exploración minera a nivel estatal, existen en la actualidad sólo a nivel de ideas, esperándose que en el corto o mediano plazo se termine de analizar y concretar algunos programas definitivos. Estos programas se concretarían principalmente en la minería no metálica y energéticos. Sin embargo, es probable que empresas mineras estatales comiencen a efectuar intensivas campañas de prospección en diferentes áreas del país con el objetivo principal de ubicar nuevos yacimientos de interés, ya sea en el ámbito de las mineralizaciones de cobre, oro y plata, como de otros recursos clasificados específicamente en el área de los no metálicos y de los considerados como "elementos escasos" (Germanio, Renio y Tierras Raras, entre otros probables).

Algunas empresas privadas nacionales, especialmente las integrantes del área industrial, planifican su incursión en la minería no metálica a través de programas nacionales, actualmente

a nivel de estudios y análisis previos a su materialización. Estas empresas están concentrando su atención en recursos de origen secundario como zircón, arcillas, titanio, perlitas, sillimanita, caolín, carbonato de calcio, arenas silíceas, feldespatos y otros compuestos naturales de interés industrial.

El Servicio Nacional de Geología y Minería Nacional ha comenzado a desarrollar un amplio inventario de los recursos mineros naturales del país, y está pronto a comenzar en forma específica, la conformación de un catastro de granitos y rocas ornamentales en algunas regiones de Chile, bajo el amparo de un convenio de cooperación con países de mayor desarrollo.

Son innumerables los proyectos de prospección y exploración minera privada, principalmente en la minería del cobre, oro y plata. Estos proyectos han nacido de la iniciativa de empresas extranjeras y nacionales, además de asociaciones tipo joint venture entre ambas, y otra gama de acuerdos recíprocos.

De acuerdo a la información actualmente disponible, se espera que al año 2000 se hayan concretado programas de prospección y exploración minera global en sólo un 30 y 20%, aproximada y respectivamente en recursos no metálicos y metálicos en aquellas áreas sin antecedentes acabados del territorio nacional, lo cual muestra el potencial futuro de la minería chilena.

2. Programas de aumento del valor agregado a la producción minera nacional

Existen pocos programas para el desarrollo de proyectos industriales que permitan adicionar un mayor valor agregado a los actuales productos mineros nacionales.

Existe en Chile la iniciativa de investigar nuevos usos del cobre, materializada en la actual corporación llamada PROCOBRE, cuyos fines son incentivar y apoyar todas aquellas ideas, iniciativas y actividades relacionadas con las incursiones prospectivas de acciones, que permitan diversificar los actuales usos del principal producto minero nacional, el cobre. Este organismo ha precisado varios programas encaminados a impulsar sus beneficiosos objetivos y se encuentra elaborando otros para alcanzar tales metas.

Otras ideas, relacionadas con la industrialización del cobre y la mayor actividad en la producción de bienes de capital para la minería, las están impulsando en la actualidad, algunos organismos entre los cuales se destaca la corporación privada denominada "Centro de Estudios del Cobre" (CESCO), que ha publicado una serie de trabajos de investigación referentes a estos temas, concluyendo en la necesidad urgente del país de imprimir un mayor dinamismo a

las actividades relacionadas con las industrias semi y manufactureras y la fabricación de bienes de capital requeridos por la minería nacional.

A nivel estatal, existe una unidad técnica para asesorar el gobierno en las acciones a seguir para desarrollar el sector industrial del país, la UTADI, dependiente del Ministerio de Economía. Se espera que este organismo comience a entregar resultados concretos a partir del año 1991.

Existen en la actualidad varios programas de integración con países de la región en estas materias, y se encuentran al estado de conversaciones bilaterales algunos proyectos específicos que permitan el aprovechamiento de ventajas comparativas con otros países. Desde fines de 1990 se abrieron varios pasos fronterizos andinos para el intercambio comercial y salidas más expeditas a los mercados de exportación.

3. Investigaciones tecnológicas y de mercado para el desarrollo del sector minero

El desarrollo de nuevas tecnologías o mejores tecnologías para ser aplicadas a las actuales y futuras faenas productivas, ha sido intensiva en Chile durante los últimos años.

Destacada participación en estos desarrollos les ha correspondido a los centros de investigación tecnológica del país y a las mismas empresas productivas a través de sus respectivos departamentos de ingeniería, investigación y desarrollo.

Entre los proyectos más relevantes se puede destacar el proceso Teniente, desarrollado por la División El Teniente de CODELCO, en el área pirometalúrgica. Las principales características de este proceso son la utilización intensiva de oxígeno en el proceso de fusión de concentrados de cobre en hornos de reverbero, para la producción de eje o mata, lo que permite el mejor aprovechamiento térmico de los gases al tener que calentar cantidades considerablemente menores del nitrógeno contenido en el aire.

Ha crecido el aprovechamiento de la capacidad de autosustentación térmica de la fusión en los Convertidores Modificados Tipo Teniente (CMTT), por lo cual se concretan ahorros considerables de combustible. El proceso Teniente permite además, aumentar considerablemente la productividad en el proceso global de fundición de concentrados de cobre, mejor aprovechamiento del anhídrido sulfuroso contenido en los gases, para la producción de ácido sulfúrico y disminuir la polución ambiental provocada por aquellos. Este proceso no sólo ha sido materializado en la

Fundición de Caletones (de la División El Teniente), sino que también en otras Divisiones de CODELCO y además en ENAMI.

En el campo hidrometalúrgico, la Sociedad Minera Pudahuel, empresa privada de la Mediana Minería Nacional, desarrolló e implementó el proceso de lixiviación en capas delgadas para el beneficio de minerales mixtos de cobre. El proceso Pudahuel comprende el chancado del mineral a una granulometría de 1/8", luego de lo cual se somete a un "curado" ácido, mediante la adición de agua (7% de humedad) y ácido sulfúrico concentrado en cantidad levemente superior al estequiométrico. Esta mezcla debidamente homogenizada se mantiene en reposo durante 3 o 4 días.

Posteriormente se lixivia mediante la irrigación con soluciones descargadas provenientes del mismo proceso. Las soluciones cargadas son sometidas al proceso de extracción por solventes, las que luego son enviadas a electro-obtención para obtener el producto final como cobre electrolítico. Este proceso permite economías considerables de inversión en equipos y reactivos lixiviantes; ahorro de energía en molienda y permite aumentar la productividad en relación a los procesos tradicionales. El proceso ha sido implementado en otras faenas productivas nacionales y extranjeras.

Otras tecnologías e innovaciones tecnológicas desarrolladas en el país se refieren a lixiviación bacteriana de cobre; lixiviación en pilas de cobre, oro y plata; concentración gravitacional de oro y otros minerales pesados; desarsenificación de concentrados arsenicales de oro y molienda semiautógena. Existe una tendencia a la robotización en el campo minero (reemplazo de barras de molinos de gran tamaño, estampado de hojas madres en electrolisis, carguío de explosivos plásticos, etc.); se ha avanzado bastante en la nucleación de escorias de fundición para la recuperación del cobre y sulfuros mecánicamente atrapados; producción de cobre blíster a partir de concentrados, mediante la utilización de hornos de cuba tipo cubilote en pequeña escala; finalmente destacan las adaptaciones tecnológicas para el beneficio de diferentes minerales no metálicos.

Sin embargo, el beneficio económico que significa el innovar tecnológicamente las faenas productivas de un país en desarrollo, como es el caso de Chile, debe además sustentarse en las posibilidades de mercado para la colocación de los productos mineros en otros países, debido a que el consumo interno no alcanza en la actualidad los niveles adecuados de demanda. Es en este caso en donde se requiere la integración conjunta con otros países de la región, a fin de facilitar las perspectivas comerciales de cada uno de ellos. Esta base integracionista se sustenta en que los países que conforman la región poseen potencialidades naturales y características de idiosincracia similares, que favorecen la complementación e integración de estos

intereses y el aprovechamiento de las ventajas comparativas que en mayor o menor grado, cada uno de estos países posee.

4. Promoción del Comercio Internacional

Chile ha instalado una infraestructura comercial importante en varios de los países que se abastecen de cobre. CODELCO Chile es el organismo que centraliza la mayor parte de la comercialización del cobre producido en el país, una menor participación tiene la Empresa Nacional de Minería y empresarios privados. Chile es socio fundador de CIPEC, organismo que entre otras actividades promueve la obtención de mejores precios en los mercados internacionales. En cuanto a la comercialización de otros productos mineros se hace a través de la empresa privada directamente con los consumidores o bien utilizando intermediarios y a PROCHILE.

Hasta el momento el país no presenta una política armónica con respecto a la comercialización de todos sus productos mineros, aunque en los últimos tiempos hay una mayor tendencia a complementar la comercialización de los minerales con los países de Latinoamérica mediante la implementación de empresas mixtas, tratando de agregar un mayor valor al producto exportable de la minería chilena.