

## Capítulo 6-Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Chile

por Gustavo E. Lagos, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y Hernán Blanco, Valeria Torres y Beatriz Bustos, del Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Cipma), Santiago, Chile.

### 1 Introducción

El proyecto “Minería y minerales de Chile en la transición hacia el desarrollo sustentable”, tanto en su componente de investigación como en el de participación, fue desarrollado por el Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Cipma)<sup>1</sup>, con base en Santiago, Chile.

El objetivo del proyecto en Chile en lo referido a investigación fue analizar los antecedentes disponibles en la literatura sobre la minería y los minerales en el país, trazando, por un lado, una imagen actualizada o línea base en lo económico, institucional, ambiental, social y pequeña minería, identificando los aspectos más importantes sobre la contribución de la minería y los minerales al desarrollo sustentable, así como las falencias que podrían existir. El proceso participativo tuvo como objetivo lograr la participación informada y organizada de los principales grupos de interés de la minería y el desarrollo sustentable en Chile<sup>2</sup> para identificar los temas de mayor preocupación de cada grupo y las posibles maneras de abordarlos.

La minería en Chile data de la época anterior a la llegada de los conquistadores españoles y su importancia ha variado desde fundamental en la economía nacional, tal como en la época del salitre en los siglos XIX y XX, o del cobre a mediados del Siglo XIX (Boletín Minero, 1998-b), a importante en la actualidad. Efectivamente, a pesar del auge minero de 1990 a 2000, la minería no representa hoy en Chile sino el 10% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 50% de las exportaciones del país. Hasta el año 1970 dichas cifras eran 12 y 83%, respectivamente, y durante la época del salitre llegaron a ser superiores.

El auge minero del cobre chileno, también conocido como el “boom minero” de los 90 (Rodríguez, 1989), fue uno de los eventos de mayor importancia en cuanto a inversión minera del cobre en el Siglo XX en la minería mundial, comparable al auge minero que ocurrió en Estados Unidos a comienzos de dicho siglo, con la introducción de la tecnología de flotación. Ello significó aumentar en tres veces la producción nacional de cobre en el período 1990-2000, incluso considerando que la minería del cobre chileno era ya la mayor del mundo en 1990. También significó introducir en la minería chilena prácticas mucho más competitivas en la

---

<sup>1</sup> CIPMA es una corporación sin fines de lucro fundada en 1979, con sede en Santiago de Chile, dedicada a realizar y promover la investigación, el diálogo y la difusión en el área de políticas ambientales (<http://www.cipma.cl>). El coordinador de investigación fue Gustavo Lagos, de la Universidad Católica de Chile, y el coordinador de participación fue Hernán Blanco, de Cipma. Participaron además en ambos proyectos Valeria Torres, Beatriz Bustos y Claudia Gana de Cipma.

<sup>2</sup> Los actores considerados fueron: gobierno nacional y gobiernos locales, la industria minera multinacional, la industria minera nacional, pequeños mineros y mineros artesanales, trabajadores representados por sindicatos, pueblos indígenas representados por sus organizaciones, académicos, consultores, organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y organizaciones de la comunidad.

gestión, en tecnología y en la protección del medio ambiente. Otro resultado del auge fue la pérdida de importancia, en términos relativos, de la pequeña y mediana minería en el país.

La zona norte de Chile, en donde se ubican las regiones I (al extremo norte del país), hasta la IV Región, es desértica, mientras que la zona Central, desde la V Región hasta la VII, tiene un clima mediterráneo. La zona sur del país, desde la VIII hasta la XII, en el extremo sur, son zonas de bosques templados, de mucha lluvia en las áreas costeras. En la zona sur del país, la minería es escasa, excepto por la minería del carbón y del petróleo.

A fines de los años 90, Santiago y, en particular, la II Región de Antofagasta, en el norte del país, se transformaron en centros mundiales de la minería, con prácticamente todas las grandes compañías productoras de cobre presentes y activas. Otro aspecto importante, que será discutido en mayor profundidad, es el eventual exceso de producción de cobre que habría generado este auge minero, sindicado por numerosos estudios como el responsable principal de los bajos precios del metal observados entre 1998 y 2001.

El auge minero de los 90 fue acompañado por una modernización de la Corporación del Cobre de Chile (Codelco), primera compañía productora de cobre del mundo durante todo el período en estudio, la que logró reducir sus costos en forma significativa durante la segunda mitad de los 90 y, con ello, volver a ser una empresa de las más competitivas de la industria. La Empresa Nacional de Minería (Enami), por otra parte, no logró igual éxito que Codelco, pues por diversos motivos, no logró ni modernizar su estructura, ni racionalizar sus costos a tiempo. Enfrentada al requerimiento del Estado de financiar el fomento de la pequeña y mediana minería con sus propias utilidades y, además, a modernizar sus fundiciones para poder cumplir con el nuevo paradigma ambiental, la empresa enfrentaba en 2001 una delicada situación de endeudamiento.

A diferencia de otros países de la región latinoamericana, Chile no privatizó las grandes empresas del Estado en la minería. Codelco, Enami y la Empresa Nacional del Petróleo (Enap), siguen siendo propiedad del Estado. Durante los años 80, se privatizó la Compañía del Pacífico, que produce hierro de mina y fabrica acero, y la empresa Sociedad Química de Chile (Soquimich), que produce sales potásicas, nitratos, yodo y litio (Hachette, 1992). En la década del 70, se privatizó la Compañía Minera Disputada de Las Condes, que perteneció parcialmente a Enami.

Las grandes transformaciones estructurales de la economía, que dieron lugar al auge minero del cobre en los años 90, ocurrieron durante la década de los 70 y 80. La década de los 90 fue entonces un periodo en que se aprovechó la institucionalidad creada en décadas anteriores. Uno de los mayores cambios institucionales de la década de los 90 se dio en el terreno del medio ambiente, ya que antes existía una política ambiental incipiente en Chile. Entonces, prácticamente todos los grandes avances en el terreno ambiental se dieron durante los años 90.

Con el fin de no generar repeticiones innecesarias, las conclusiones de las secciones dedicadas a dar la visión económica, institucional, ambiental, social y de la pequeña minería, aparecen en la Sección 7 Hallazgos, que analiza el posicionamiento de la minería con respecto al desarrollo sustentable, a la luz de la literatura minera chilena, así como de los resultados del proceso de participación del proyecto. La sección final contiene los principales desafíos identificados para que la minería mejore su aporte al desarrollo sustentable.

## **2 Visión económica de la minería en Chile - 1980-2000**

Esta sección presenta una línea base de la situación económica de la minería en Chile, que debería servir como punto de partida para calibrar las posibilidades de la minería para contribuir en el futuro al desarrollo sustentable. Se presenta, como parte de dicha línea base, la evolución de las reservas minerales del país, la producción, las exportaciones e inversiones mineras, el empleo en la minería, y el producto interno bruto regional y sectorial.

### **2.1 A - Reservas**

La definición de reservas y recursos minerales que se emplea en este trabajo es la del Servicio Geológico de Estados Unidos - USGS (USGS, 1991). Esta definición fue adoptada por el Banco Central de Chile para elaborar el estudio sobre los recursos minerales del país, cuyos resultados son expuestos en este trabajo (Banco Central, 2001). Lagos (Lagos, 2000-a) analizó con mayor profundidad que la de este informe, los alcances del informe del Banco Central sobre reservas y recursos de Chile.

Los recursos y reservas de cobre de Chile (Banco Central, 2001), como se aprecia en la Tabla 6.1, crecieron al doble en el periodo indicado (1985-2000), y el incremento en la producción del metal en este periodo, mostrado en la Tabla 6.2, fue de 340%. El aumento de recursos se explica fundamentalmente por un gran auge de la exploración minera en Chile, lo que lo llevó a ser el primer país en inversión en exploración de Latinoamérica durante el periodo 1991-98 y además a ser el primer país del mundo en cuanto a inversión en exploración por kilómetro cuadrado. En 1998 la inversión en exploración se elevó a 177 millones de dólares. De seguir explotándose las reservas probadas al mismo ritmo del año 2000, estas alcanzarían para 45 años.

De acuerdo al USGS (USGS, 2001), Chile tenía en el año 2000 el 24,4% de las reservas mundiales de cobre. Codelco, en tanto, estima que Chile tendría el 37% de las reservas de dicho metal (Villarzú, 2001).

En referencia al oro, segundo producto de exportación minero de Chile, según se muestra en la Tabla 6.3, los recursos totales aumentaron 10,4 veces entre 1985 y el año 2000 (Tabla 6.1) mientras que la producción sufrió una profunda reestructuración (CEPAL, 2000), ya que en los años 80 su producción era básicamente artesanal y como subproducto del cobre. Los avances tecnológicos permitieron iniciar la explotación de yacimientos de baja ley, registrándose un aumento de la producción durante los 80 y 90. Hacia fines de los 90, la producción se había estabilizado en torno a los 46 a 49 mil Kgs. anuales. Si las minas de oro se explotasen al mismo ritmo del año 2000 (31,5 toneladas producidas a partir de minas de oro, y el resto como subproducto del cobre) las reservas probadas deberían alcanzar para producir durante 8,7 años. De acuerdo al USGS (USGS, 2001), Chile no tiene reservas importantes de oro con relación al total del mundo.

Los recursos totales del carbón, cuyos yacimientos se encuentran ubicados en la zona sur del país, habrían alcanzado para abastecer la producción chilena durante 114 años, explotando dicho mineral a la tasa de 1994. Sin embargo, la producción del carbón se redujo fuertemente en 1998, ya que la calidad de las reservas y recursos de este mineral no permitían lograr una explotación económica.

La producción del litio se encuentra en el Salar de Atacama, ubicado en el desierto de Atacama, de donde además se extrae boro y sales potásicas. De acuerdo a informaciones disponibles,

Chile tenía en 1998 31,9% de las reservas mundiales de este metal, ubicadas en dicho salar, siendo el segundo país en reservas en el mundo, después de Bolivia, que tenía 57,4% de las reservas, todas ellas ubicadas en el Salar de Uyuni. De acuerdo a las estimaciones más fidedignas, realizadas en 1977, las reservas de litio del país alcanzarían a 1,29 millones de toneladas clase A y 3,0 millones de toneladas de reservas inferidas por información geológica (Lagos, 2000-a). Este autor plantea que de explotarse el litio en Chile al mismo ritmo que en 1999, las reservas del Salar de Atacama alcanzarían para abastecer el mercado durante 530 años. En cambio, si Chile abasteciera la totalidad de la demanda mundial de 1996, las reservas del salar durarían 380 años. Lo anterior significa que, a menos que se desarrollen nuevos usos para el litio, lo que podría ocurrir en el mediano plazo, no habría incentivos para realizar inversión de importancia en exploración, ni para que entren en producción nuevos yacimientos, a menos que estos tengan costos considerablemente inferiores a los de las empresas que explotan el Salar de Atacama. Cabe indicar que la extracción de litio del Salar tiene uno de los costos más bajos de la industria, por lo que la posición competitiva de Chile es muy fuerte.

<b>Cobre</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
5. Recursos totales	176.71	174.88	181.12	181.64	183.25	191.88	211.55	217.37	235.3	309.43	344.22
5.1. Reservas	76.64	73.03	75.35	74.6	74.72	79.45	77.67	79.69	104.26	133.97	159.88
5.2. Otros recursos	100.07	101.85	105.77	107.04	108.53	112.43	133.88	137.68	131.04	175.46	184.34
<b>Oro</b>											
5. Recursos totales	96.9	155.7	227.9	222.4	268.99	331.69	345.79	368.03	433.39	685.41	771.35
5.1. Reservas	69.7	123	168.3	158.5	221.19	258.81	261.59	298.17	283.33	400	427.23
5.2. Otros recursos	27.2	32.7	59.6	63.9	47.8	72.88	84.2	69.86	150.06	285.41	344.12
<b>Carbón</b>											
5. Recursos totales	50.08	120.51	119.2	116.56	121.11	117.94	135.61	133.19	130.4	205.27	203.88
5.1. Reservas	20.02	71.91	70.97	68.93	71.6	69.01	52.62	50.75	49.15	56.78	55.38
5.2. Otros recursos	30.06	48.6	48.23	47.63	49.51	48.93	82.99	82.44	81.25	148.49	148.5

<b>Cobre</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
5. Recursos totales	354.54	364.56	365.32	368.9	363.82
5.1. Reservas	162.74	166.38	164.28	162.31	157.23
5.2. Otros recursos	191.8	198.18	201.04	206.59	206.59
<b>Oro</b>					
5. Recursos totales	710.7	616.9	902.54	886.38	849.12
5.1. Reservas	371.92	315.32	303.36	276.35	239.09
5.2. Otros recursos	338.78	301.58	599.18	610.03	610.03
<b>Carbón</b>					
5. Recursos totales	161.97	161.6	161.18	160.5	160
5.1. Reservas	35.46	35.09	34.67	33.99	33.49
5.2. Otros recursos	126.51	126.51	126.51	126.51	126.51

**Tabla 6.1:** Recursos y reservas minerales de Chile.

**Fuente:** Banco Central de Chile, 2000, "Cuantificación de los principales recursos minerales de Chile, 1985-2000",

## 2.2 Producción.

La Tabla 6.2 muestra la evolución de la producción de los principales minerales chilenos desde 1970 al año 2000.

El cobre continúa siendo el principal mineral producido en el país. La producción de cobre de Chile representó cerca de 35% del cobre de mina producido en el mundo en el año 2000.

Año	Cobre Miles de T.M.	Molibdeno Miles de T.M.	Oro (kg)	Plata (kg)	Hierro Miles de TM	Carbonato de Litio TM	Nitratos T.M.	Yodo T.M.	Petróleo m3	Gas Natural m3	Carbon T.M.
1970	692	5,701	1,623	76,205	11,265		673,800	n/d	1,976,470	7,628	1,382,440
1971	708	6,792	2,577	153,025	11,228		828,900	n/d	2,048,120	7,986	1,519,520
1972	717	5,890	2,942	145,856	8,640		707,300	n/d	1,991,500	8,073	1,334,990
1973	735	4,891	3,226	156,732	9,416		696,500	2,210	1,817,020	7,376	1,292,660
1974	902	9,757	3,708	207,558	10,296		738,800	2,272	1,598,562	7,042	1,409,630
1975	828	9,092	3,997	193,960	11,007		726,700	1,961	1,422,295	7,097	1,392,350
1976	1,005	10,899	4,018	228,350	10,055		619,000	1,423	1,330,960	7,032	1,222,540
1977	1,054	10,937	3,620	263,179	8,021		562,200	1,856	1,131,895	6,719	1,270,870
1978	1,034	13,196	3,182	255,374	7,813		529,600	1,922	998,528	6,167	1,089,850
1979	1,063	13,559	3,465	271,836	8,225		529,600	2,409	1,202,048	5,732	915,000
1980	1,068	13,668	6,836	298,545	8,835		621,300	2,601	1,933,137	5,396	995,560
1981	1,081	15,360	12,456	361,107	8,514		620,400	2,688	2,401,331	5,079	1,147,120
1982	1,242	20,048	16,907	382,188	6,470		624,400	2,596	2,484,212	5,064	975,070
1983	1,257	15,264	17,759	468,276	5,974		576,800	2,792	2,283,782	4,803	1,077,830
1984	1,291	16,861	16,829	490,365	7,116	2,110	622,500	2,661	2,236,719	4,898	1,306,785
1985	1,356	18,391	17,240	517,333	6,510	4,508	786,891	n/d	2,074,350	4,638	1,369,763
1986	1,401	16,581	17,947	500,077	7,009	4,458	827,000	n/d	1,940,328	4,357	1,441,016
1987	1,418	16,941	17,035	499,761	6,690	6,139	826,000	n/d	1,736,398	4,352	1,736,152
1988	1,451	15,515	20,614	506,501	7,866	7,332	822,000	3,967	1,420,392	4,279	2,470,416
1989	1,609	16,550	22,559	545,412	8,761	7,508	826,271	4,881	1,281,912	4,236	2,403,553
1990	1,588	13,830	27,503	654,603	8,248	9,082	769,870	4,658	1,137,894	4,198	2,729,289
1991	1,814	14,434	28,879	676,339	8,414	8,575	776,310	4,935	1,033,312	4,067	2,740,561
1992	1,933	14,840	34,473	1,024,823	7,224	10,823	828,970	5,907	862,233	4,038	2,108,085
1993	2,055	14,899	33,638	970,068	7,379	10,369	863,755	4,978	825,082	4,196	1,793,066
1994	2,220	16,028	38,786	983,005	8,341	10,439	822,441	4,884	714,088	4,244	1,662,963
1995	2,489	17,889	44,585	1,041,098	8,432	12,943	894,750	5,103	605,135	3,783	1,484,867
1996	3,116	17,415	53,174	1,147,002	9,082	14,180	808,500	5,514	532,709	3,632	1,444,083
1997	3,392	21,339	49,459	1,091,311	8,738	24,246	847,000	7,154	489,043	3,211	1,413,297
1998	3,687	25,297	44,980	1,340,199	9,112	28,313	881,682	9,722	468,697	3,218	230,175
1999	4,391	27,268	45,663	1,379,853	8,535	30,231	916,200	9,317	368,000	3,075	549,687
2000	4,603	32,882	49,568	1,220,645	8,729						489,617

**Tabla 6.2:** Producción minera chilena por mineral. 1980-2000.

**Fuente:** Banco Central de Chile "Boletín Estadístico mensual", 2001.

La incorporación de capitales privados implicó un crecimiento entre 1990 y 1999 de la producción nacional de cobre refinado a una tasa anual de 35,6%, mientras que Codelco sólo registró 3,6% al año.

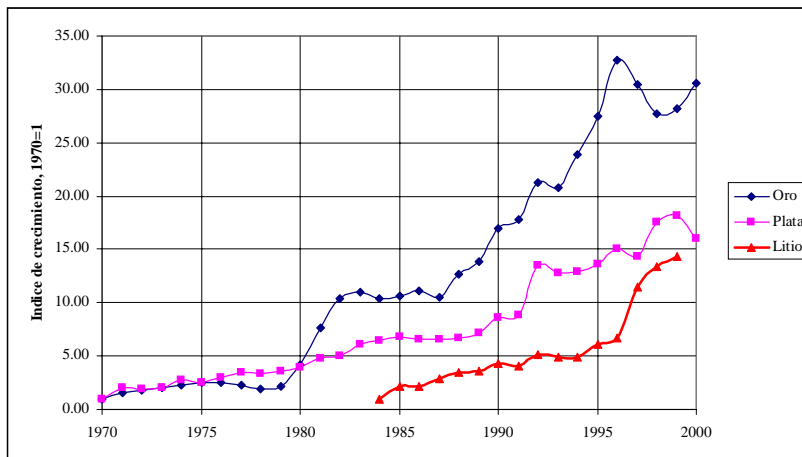
La distribución de la producción cuprífera según propiedad de la mina ha experimentado variaciones a lo largo del periodo en estudio. Durante los años 90 se iniciaron alrededor de 10 proyectos privados, mientras Codelco, mantuvo sus operaciones y sólo al finalizar la década inició el proyecto Radomiro Tomic. Ello se tradujo en que al año 2000 la minería privada contribuyó a producir dos tercios del cobre chileno, mientras que en 1990 la minería privada representaba un cuarto de dicha producción.

La minería del cobre del país se clasifica según Gran Minería, Mediana Minería y Pequeña Minería. Sin embargo, la clasificación legal es ya obsoleta por cuanto los puntos de corte entre

estos segmentos ya no corresponden a lo expresado por la ley, habiendo sido sobrepasados por la tecnología y la estructura de la industria (Lagos, 1994-b). Una clasificación más acorde con los tiempos sería asignar a la gran minería todas aquellas empresas que pueden comercializar sus productos sin recurrir a la Empresa Nacional de Minería (Enami), organismo creado por el Estado en 1960 con el objeto de fomentar la producción minera de pequeños y medianos productores. Enami opera en la actualidad dos fundiciones de cobre (Ventanas y Hernán Videla Lira), que compran o maquilan concentrados provenientes de la mediana y gran minería. A su vez, opera varias plantas de procesamiento de minerales mediante las cuales se compra o maquila minerales provenientes de la pequeña minería.

La gran minería incluye en la práctica a Codelco, mayor productor mundial de cobre, a todas las minas de cobre y oro de empresas transnacionales, a Anaconda Chile, propiedad del grupo económico Luksic, uno de los mayores de Chile, y a Cominor. Operan en Chile, entre otras: BHP-Billiton, de Australia-Inglaterra; Anglo American, de Sud Africa; Noranda, Falconbridge, Cominco-TEC, Placer Dome, Barrick Gold, Dayton Developments, y Aur Resources, de Canadá; Phelps Dodge y Cour D'Alene, de Estados Unidos; Rio Tinto, de Inglaterra; Sumitomo y Mitsubishi, de Japón; y Outokumpu, de Finlandia. Empresas de importancia que producen otros minerales, fuera de oro y cobre, son Soquimich, empresa chilena que produce litio, nitratos y yodo, y la Compañía Minera del Pacífico, de capitales chilenos y japoneses, que produce hierro.

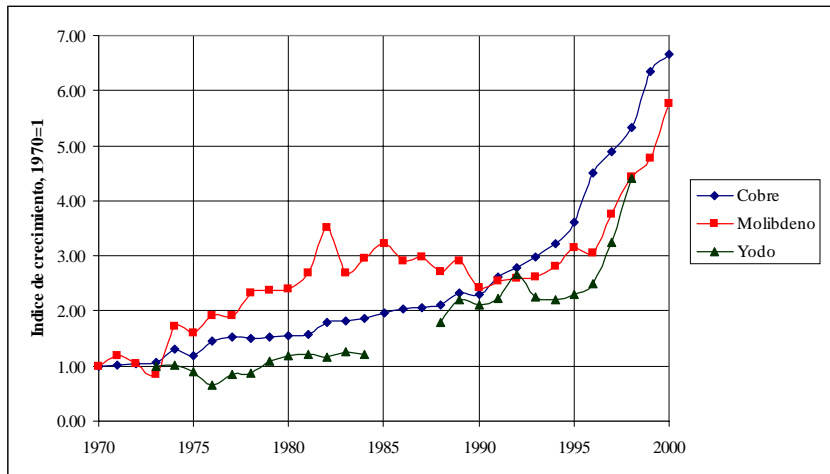
A continuación, se presentan tres gráficos que destacan la evolución de la producción de los principales minerales chilenos desde 1970. En la Figura 6.1, es interesante notar el importante descenso que experimentó el oro en la segunda mitad de la década de 1990, y las leves pero constantes alzas de la producción argentífera y de litio.



**Figura 6.1:** Índices de crecimiento de la producción chilena de oro, plata y litio, 1980-2000

Fuente: Banco Central, 2000.

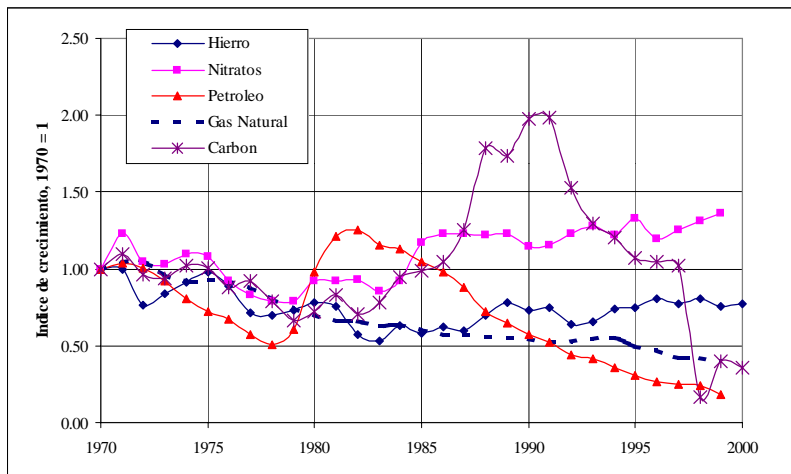
La Figura 6.2, por su parte, destaca las fuertes alzas que se produjeron en la producción de cobre, molibdeno y yodo desde la segunda mitad de 1990.



**Figura 6.2:** Índices de crecimiento de la producción de cobre, molibdeno y yodo, 1980-2000

Fuente: Banco Central, 2000.

Finalmente, al analizar la Figura 6.3, queda en evidencia el abrupto fin de las actividades extractivas a gran escala de la minería del carbón, la que significó un fuerte impacto en el empleo regional, pues disminuyó a un tercio la fuerza laboral ocupada en minería.



**Figura 6.3:** Índices de crecimiento de la producción de hierro, nitratos y carbón.

Fuente: Banco Central, 2000.

### **2.3 Inversión y exportaciones**

El retorno del país a la democracia en 1990 contribuyó a afianzar un clima de estabilidad atractivo para las inversiones extranjeras, lo que dio inicio a un ciclo de grandes inversiones que se extendió durante toda la década y que continúa en la actualidad. Se exceptúan las inversiones de Minera Escondida, de Disputada de Las Condes, y de la Compañía Minera El Indio, que se realizaron previamente.

La inversión total realizada por un grupo seleccionado de empresas mineras en Chile<sup>3</sup> en el período 1985-1999 fue de 18.682 millones de dólares (de 1999), de los que 7.145 millones correspondieron a Codelco. La inversión prevista para el período 2000-2010 sumaría del orden de los 7.500 millones de dólares sin Codelco y más de 12 mil millones de dólares incluyendo a Codelco. Cabe agregar que aquí hay un sesgo a subestimar la inversión, que debería ser proporcional a la subestimación de la producción desde el año 2007 al 2010, debido al desconocimiento de lo que ocurrirá en dichos años (Torrens, 2001).

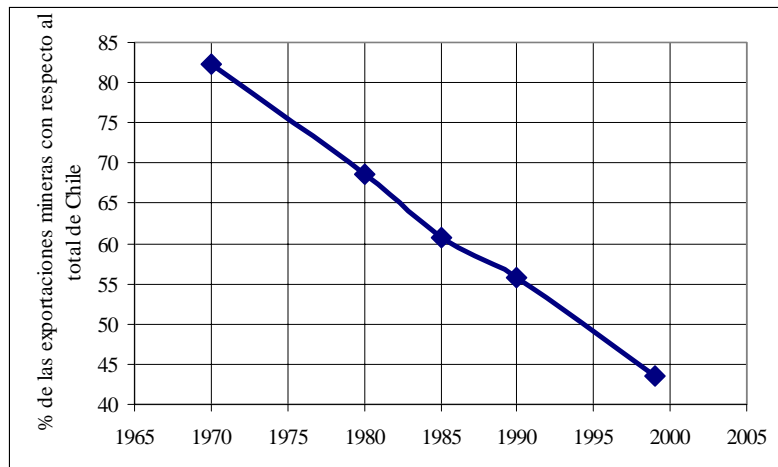
Las estimaciones de inversión varían bastante dependiendo del momento en que hayan sido hechas y, en general, han tendido a ser mayores que las proyectadas, especialmente cuando se trata de predecir lo que ocurrirá en cinco o más años. Por ejemplo el Consejo Minero (CM) ha proyectado que el sector minero invertirá unos cuatro mil millones de dólares en los primeros años de la presente década. En todo caso, la mayor parte de la inversión en el presente decenio se asignará a ampliaciones de minas que están actualmente en operación, estimándose que la producción chilena de cobre hacia el año 2007 será del orden de 6.5 millones de toneladas de cobre equivalente. Ello hay que compararlo con la producción de cobre del año 2000, de 4.6 millones de toneladas.

A pesar de la fuerte inversión en minería y del consiguiente aumento de la producción, las exportaciones fueron reduciendo su importancia relativa desde 1970, debido al desarrollo de otros sectores exportadores (ver Figura 6.4).

---

<sup>3</sup> Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco), Minera Escondida Ltda, Compañía Contractual Minera Candelaria, Compañía Minera Disputada de las Condes, Empresa Minera de Mantos Blancos, Compañía Minera Zaldivar, Sociedad Contractual Minera El Abra, Compañía Minera Cerro Colorado Ltda, Minera Michilla, Compañía Minera Quebrada Blanca, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, Compañía Minera Lomas Bayas y Minera Los Pelambres Ltda.





**Figura 6.4:** Porcentaje de las exportaciones mineras de Chile con respecto al total de exportaciones del país

Fuente: Comisión Chilena del Cobre, 2000.

En la actualidad, la minería constituye 44% de las exportaciones, 35% de la inversión extranjera y cerca de 10% del PIB (CEPAL, 2000). El horizonte de proyectos de inversión en la minería chilena refleja el proceso de reestructuración de la industria minera mundial: internacionalización, expansión y diversificación de actividades, reducción de costos y formación de alianzas para la realización de nuevos proyectos.

AÑOS	EXP. Totales MUS\$(FOB)	Cobre MUS\$(FOB)	Molibdeno MUS\$(FOB)	Oro MUS\$(FOB)	Plata MUS\$(FOB)	Plata Metalica MUS\$(FOB)	Mineral de Oro y Plata MUS\$(FOB)	Hierro MUS\$(FOB)	Carbonato de Litio MUS\$(FOB)	Nitratos MUS\$(FOB)	Yodo MUS\$(FOB)	Salitre y Yodo MUS\$(FOB)
1980	4670,7	2152,9	129,3			120,0	65,2	157,6		58,2	31,0	
1981	3906,3	1714,9	106,7			82,0	89,4	161,9		50,8	32,1	
1982	3821,5	1731,4	107,4			81,5	91,9	158,2		44,4	30,2	
1983	3835,5	1835,7				114,4	143,7	112,0		49,8	33,9	
1984	3657,2	1586,6				87,2	64,8	110,6		44,2	30,1	
1985	3823,0	1760,7	144,6	151,1	77,8			91,5	13,3	50,5	34,6	
1986	4222,4	1771,0	97,6	161,4	74,1			88,4	12,4	53,4	39,1	
1987	5101,9	2100,5	99,8	223,5	80,3			101,0	16,4	49,5	49,4	
1988	7048,3	3375,3	108,0	255,6	82,8			109,8	19,6	56,4	65,0	
1989	8190,4	4066,1	113,0	259,2	90,3			124,6	22,5	51,9	78,8	
1990	8580,3	3913,4	94,3	312,1	89,7			140,5	23,6	61,4	57,6	
1991	9048,4	3590,0	78,6	306,5	59,1			157,4	25,3	59,0	49,7	
1992	10123,6	3903,0	83,9	319,2	89,0			135,3	30,9	74,8	49,3	
1993	9415,0	3337,5	77,4	265,1	81,1			112,2	31,7	72,9	34,1	
1994	11643,4	4191,0	128,7	362,6	114,7			124,4	32,4	61,8	37,4	
1995	16444,7	6646,8	373,7	428,5	132,5			123,9	38,6	70,8	62,3	
1996	15396,2	6028,6	223,6	423,1	153,4			146,9	39,6	71,8	91,5	163,3
1997	17024,8	6840,8	246,7	373,9	126,2			149,5	39,2	77,5	140,2	220,0
1998	14757,1	5331,6	224,2	273,7	133,8			163,5	39,4	75,3	183,8	253,3
1999		5888,5	171,1	248,0	125,1			125,8	47,9			214,5
2000		7346,6	180,8	293,7	92,1			141,7	53,0			208,5

**Tabla 6.3:** Estadísticas de Exportación de minerales chilenos, 1980-2000.

Fuente: Banco Central, 2000.

## 2.4 Empleo

La fuerza de trabajo existente en Chile representaba un universo de 5:458.177 personas de acuerdo a las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de 1998. De ellas, la minería ocupaba a 72.590, es decir, 1,3% del total nacional, con 40% del empleo en minería ubicado en la zona norte.

La Tabla 6.4 muestra la distribución de la fuerza de trabajo ocupada y el empleo en minería en Chile por regiones durante el periodo 1992-1997.

Empleo en la Región (miles de personas)														
	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTAL
1992	127.1	129.4	76.2	167.4	482.4	1944.9	235.6	309.7	581.9	261.9	322.9	31.7	52.8	4723.8
1995	140.4	142.0	83.9	178.2	508.6	2154.3	247.2	326.1	606.6	267.0	349.5	33.7	57.8	5095.3
1997	146.2	159.3	97.8	190.3	505.4	2250.1	259.0	317.6	621.4	267.9	368.1	37.0	60.5	5281.3
Empleo en minería (miles de personas)														
1992	3.0	18.7	14.3	11.6	6.8	6.2	8.5	1.1	12.1	0.5	1.4	0.5	2.6	87.3
1995	3.1	21.6	16.0	10.1	7.4	8.7	8.7	1.2	7.7	0.6	0.6	0.4	3.4	89.3
1997	5.0	22.9	15.5	11.1	7.9	12.0	7.7	1.1	4.1	0.0	1.4	0.8	3.1	92.4

**Tabla 6.4:** Fuerza laboral ocupada por Región y en la minería (miles de personas).

**Fuente:** INE, 1992-1998.

Se observa que la III Región presenta el mayor porcentaje de empleo en minería con respecto a la población empleada. Ello se debe a la importancia de la pequeña minería en dicha región. La VIII Región muestra la disminución del empleo en minería a contar de 1995, debido al cierre de las minas de Carbón de Lota. En general, la fuerza de trabajo empleada en minería manifiesta un aumento leve pero constante en el periodo observado.

Los datos de la Tabla 6.4 son obtenidos por el INE en encuestas periódicas realizadas en los hogares. Por ello el resultado expresa los empleos directos de la industria minera, así como los contratistas que trabajan para la minería. Entre estos se cuenta una amplia gama de oficios, tales como, choferes, personal especializado en mantenimiento de vehículos, explosivos, operaciones al interior de las minas o plantas, personal de limpieza, obreros de la construcción, instaladores de equipos, personal de casinos, de empresas de abastecimiento de insumos, alimentos, etc. Esta cifra incluye también empleos en la minería metálica, no metálica y combustibles, como carbón y petróleo. Estadísticas basadas en encuestas a las empresas (Sernageomin, 1998) señalan que en 1998 el empleo total en minería era de 49.477, vale decir que 68% del empleo medido por el INE eran empleados de las propias compañías mineras, mientras el resto eran contratistas. En todo caso, este porcentaje varió fuertemente en 1998 y años posteriores, debido a la reducción del precio del cobre.

La minería del oro se encuentra fundamentalmente en las regiones III y IV, y presenta gran estacionalidad de su fuerza de trabajo debido que una parte significativa de su producción se genera a partir de la pequeña minería y de la minería artesanal. La fuerza de trabajo oscila entre las actividades de cosecha de la uva y las faenas de la pequeña y mediana minería

(Subterra, 1994).

En cuanto a la distribución laboral entre minerales, en 1998, el cobre concentraba 67,5% del total, le seguían el oro y la plata con 12,1%, el hierro con 2,8%, los minerales no metálicos con 8,5%, petróleo y carbón con 8,1%, y otros minerales con 1% (Sernageomin, 1998). Esta distribución no varió en forma relevante en 1999 (Sernageomin, 1999).

## 2.5 PIB minero

Desde 1985, en que el sector minero contribuía con 10,5% al PIB chileno, el PIB minero fue reduciéndose hasta llegar a 7,9% en 1993, tras lo cual comenzó el “boom” o auge minero de los años 90. Con ello el PIB minero remontó hasta 10,25% en 1999 (Banco Central, 2000).

Como es posible apreciar en la Tabla 6.5, el aporte del PIB minero es significativamente alto en las regiones del Norte de Chile, alcanzando su máxima expresión en la II Región de Antofagasta, que en 1996 tenía 63,2% del PIB minero nacional. (Banco Central, 1999).

De ello se desprende que las economías regionales del norte están bastante concentradas y relacionadas con la actividad minera.

AÑO	PIB minero Regional 1985	PIB Regional 1985	% PIB Minero en el PIB Regional	PIB minero Regional 1990	PIB Regional 1990	% PIB Minero en el PIB Regional	PIB minero Regional 1996	PIB Regional 1996	% PIB Minero en el PIB Regional
<b>REGION</b>									
I	5,417	107,082	5.1	8,967	129,475	6.9	33,314	218,582	15.2
II	131,794	208,681	63.2	163,767	274,953	59.6	294,705	471,377	62.5
III	22,498	49,560	45.4	30,115	69,146	43.6	71,798	153,177	46.9
IV	21,560	74,610	28.9	28,719	106,716	26.9	33,791	155,081	21.8
V	29,516	295,097	10.0	42,853	382,164	11.2	48,864	547,785	8.9
RM	11,981	1,206,464	1.0	16,093	1,736,608	0.9	24,719	2,865,621	0.9
VI	61,637	169,210	36.4	57,433	201,481	28.5	71,702	284,927	25.2
VII	402	121,992	0.3	353	160,862	0.2	1,138	261,809	0.4
VIII	5,532	335,024	1.7	8,379	414,716	2.0	1,678	535,868	0.3
IX	388	71,635	0.5	260	97,655	0.3	567	146,651	0.4
X	874	114,469	0.8	829	162,368	0.5	905	243,278	0.4
XI	209	15,268	1.4	259	19,521	1.3	2,455	28,775	8.5
XII	47,932	99,314	48.3	42,855	117,551	36.5	25,175	126,070	20.0
Total	339,740	2,868,406		400,882	3,873,216		610,811	6,039,001	

**Tabla 6.5:** PIB minero por región (moneda constante de 1986)

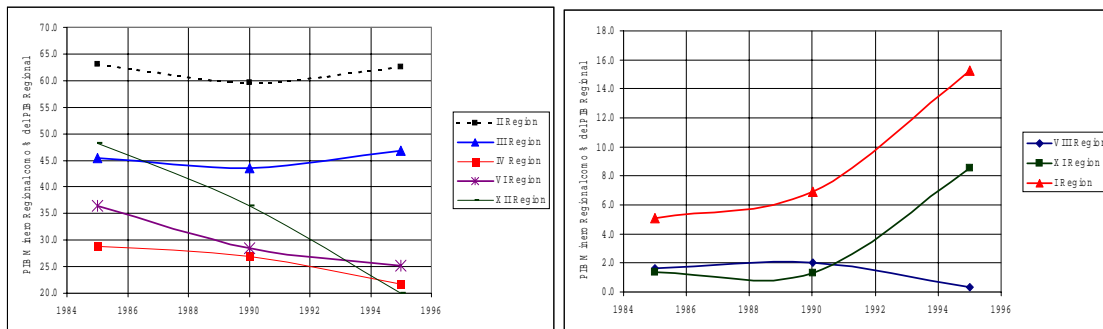
**Fuente:** Banco Central, 1999

Desde una perspectiva de concentración de actividad económica, se puede afirmar que las regiones que tienen 20% o más de su actividad económica proveniente de la minería son “Regiones Mineras”. Estaban en dicha categoría en 1996 las regiones II, III, IV, VI y XII.

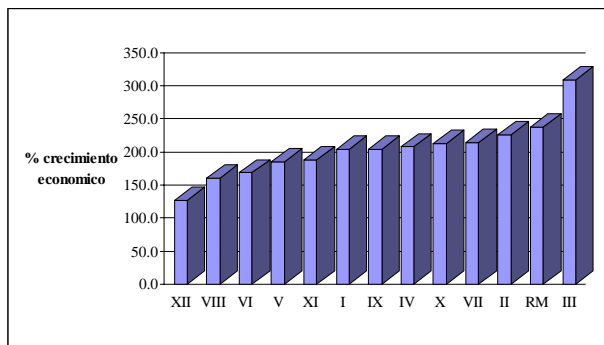
La Figura 6.5 muestra que hay regiones que avanzaron hacia transformarse en regiones mineras en el periodo 1985-1996, mientras que otras dejaron de serlo en 1996, último año para el que existen estadísticas regionales del PIB. En el primer caso está la I Región de Tarapacá,

ubicada en el extremo norte de Chile, limitando con Perú al norte y con Bolivia al este. El aumento del PIB minero experimentado aquí se explica por el comienzo de tres grandes proyectos de inversión: Collahuasi, Quebrada Blanca y Río Colorado. También aumentó el peso de la minería en la XI región, ubicada en el sur del país, donde entró en funcionamiento la mina de oro Fachinal. Este proyecto, sin embargo, tuvo corta duración y hacia fines de los años 90 cerró anticipadamente, debido a escasez de reservas.

Entre 1985 y 1996 redujeron su PIB minero las regiones IV, VI, VIII y XII, aunque por diferentes motivos. La cuarta región redujo su PIB minero debido a que aumentó el PIB regional. Las Regiones VI, VIII, y XII fueron las tres que crecieron menos en el período, tal como lo indica la Figura 6.6. La VI Región, limitando al norte con Santiago, redujo su PIB minero porque El Teniente, principal mina de la zona, no aumentó significativamente su producción en el período. La VIII Región, en donde se ubica la ciudad de Concepción, segunda ciudad más importante de Chile, también decreció su PIB minero, pero ello, como ya se dijo, ocurrió debido al cierre de la minería del carbón, en Lota. Igualmente, la XII Región, ubicada al extremo sur de Chile decreció su PIB minero debido al cierre de la mina Pecket de Carbón y al cierre de actividades de explotación de petróleo y gas natural. Esta región fue la que creció menos entre 1985 y 1996.



**Figura 6.5:** Evolución del PIB minero de algunas regiones en el período 1985-1996



**Figura 6.6:** Porcentaje de crecimiento del PIB regional en el período 1985-1996

Como contrapunto, las regiones II y III, en donde se concentró la mayor parte de la inversión

minera de los años 90, estuvieron entre las que más crecieron económicamente en el período (Antecedentes Económicos y Sociales de la III Región, 1997).

Como se observa gráficamente, la correlación entre crecimiento de la actividad minera y crecimiento regional, así como entre cierre o estancamiento de la actividad minera y bajo crecimiento regional, es fuerte. Ello debería servir de lección a aquellas regiones mineras que hasta ahora han gozado de nuevas inversiones en minería cada año y que han basado su crecimiento en este sector, ya que al momento de dejar de contar con nuevos proyectos mineros sería predecible que su actividad económica decrezca, a menos que hayan logrado diversificar sus economías suficientemente.

Finalmente, pese a aportar de manera bastante importante al PIB nacional, las regiones mineras no reciben una retribución proporcional por parte del fisco. Ello se explica fundamentalmente por la asignación central de los recursos públicos, ya que sólo 25% de las decisiones de inversión regional se decide en las regiones (Subdere, 2000). La Ley 19.143 de 1992 estableció que la totalidad de los ingresos provenientes de las patentes de amparo de las concesiones mineras quedarían en las regiones y serían distribuidas en un 70% al Fondo de Desarrollo Regional y en un 30% a las Municipalidades. Si bien esta Ley otorgó recursos adicionales a las regiones, cabe recordar que los ingresos por patentes mineras no superan el 1% de los ingresos totales del fisco por concepto de impuesto a la renta y repatriación de utilidades, por lo que esta Ley no cambió sustancialmente el panorama de la distribución de la renta minera. Esta situación se condice con el alto grado de centralismo de la administración pública chilena.

## **2.6 Minería y desarrollo económico del país**

Una revisión de la prensa chilena en el pasado coloca el aporte de la minería al desarrollo económico del país en el primer lugar de preocupación nacional en lo que se refiere a la minería. Se destacan las siguientes áreas temáticas:

- El precio del cobre, la viabilidad económica de la industria y los retornos del país.
- La captación de renta minera por parte del Estado y su relación con la legitimidad que tiene el modelo económico.
- La utilización y distribución de la renta minera por parte del Estado
- La creación de mayor riqueza a partir de la minería mediante la generación de valor agregado de sus productos - en el ámbito nacional
- La creación de Complejos Productivos Regionales o Cluster. Garantizar que las regiones mineras no sufrirán en el futuro las mismas crisis que vivieron con la declinación del cobre a fines del siglo XIX y la del salitre a principios del siglo XX.

La contribución de la minería al **desarrollo económico** de Chile y las formas de lograr esta

meta ha sido tema central de debate durante más de un siglo. Pocos autores lo han tratado desde una perspectiva cuantitativa (Ilades 1996; Lagos, 1999-b; Aroca, 2001, Consejo Minero, 2001-a), mientras que la mayor parte de los autores han destacado la producción de cobre de Chile, su aporte al PIB, a las exportaciones y a la inversión, al empleo, etc<sup>4</sup>. En cuanto a los estudios que han cuantificado el aporte de la minería al crecimiento del PIB chileno, cabe destacar que, entre 1990 y 2000, fue de 12%. De no haber habido inversión minera entre 1990 y 2000, el PIB *per capita* chileno en el 2000 habría sido de US\$ 4.620 en vez de los US\$ 5.174 que realmente fue (Consejo Minero, 2001). Hay que recordar que el PIB *per capita* es uno de los indicadores de desarrollo económico. Otros indicadores de desarrollo que cabe destacar son: la minería tiene índices de seguridad mucho mejores que el resto de las actividades económicas del país en la última década, y desde 1999, dichos índices llegan a ser 50% mejores que el promedio nacional. Indicadores de desarrollo de Antofagasta se presentan en la sección sobre la visión social de la minería. Respecto a otras regiones, existe bastante información publicada que atestigua el positivo impacto económico y social que tuvo la minería en los años 90 (Antecedentes económicos y sociales de la III Región, 1997; Antecedentes socioeconómicos I Región de Tarapacá, 1998; Boletín Minero, 1998-c; Boletín Minero, 1999-c y 1999-h).

Con respecto a la **generación y apropiación de las rentas mineras**<sup>5</sup>, la declinación de la producción de cobre a fines del Siglo XIX, la sustitución del salitre natural por salitre sintético a comienzos del Siglo XX, la nacionalización del cobre en 1971 (Allende, 1971), en donde se estimó la indemnización del gobierno chileno a las empresas norteamericanas sobre la base de las “utilidades excesivas” que estas habían obtenido, y la elaboración de la Ley Minera en 1982, en que la oposición acusó al gobierno militar de regalar las riquezas minerales de Chile, son cuatro de los grandes hitos en este debate. Pero esta discusión no está zanjada.

Desde 1996 --después de varios años de altos precios del cobre-- se reabrió una nueva fase de

---

<sup>4</sup> Una encuesta realizada por el Consejo Minero a principios de 2001 (Consejo Minero, 2001) señaló que los beneficios prioritarios percibidos por la sociedad fueron la generación de trabajo, los altos sueldos y la generación de “sustento económico y utilidades” para el país --todo ello a partir de la actividad minera. Por otra parte, las percepciones más negativas de la población sobre la actividad minera eran que las empresas traían personal de otras zonas del país, que los retornos de la minería que quedaban en las regiones eran insuficientes y que la minería ya no generaba tantos puestos de trabajo como antes. Los temas prioritarios indicados en dicha encuesta tuvieron que ver con el desarrollo económico durante la presente generación y en menor medida con la equidad social. La protección ambiental no fue mencionada entre las prioridades.

<sup>5</sup> La Renta Minera es el excedente obtenido por las empresas mineras después de pagar sus costos y antes de pagar los impuestos. De aquí que la renta minera depende de los costos de producción y financieros, del volumen de la producción y del precio de los productos. En años de bajo precio, la renta minera se reduce, al igual que las utilidades de las empresas y los impuestos recaudados por el Estado. Por ejemplo, de acuerdo a Bomsel (1992), la renta minera de Chile en 1988 --cuando el precio promedio del cobre alcanzó 129 c/lb-- fue de 79 c/lb, mientras que la de Zambia fue de 30 c/lb. Ello se debió a la mejor calidad de los yacimientos chilenos, así como a una mayor productividad, y a tecnologías más eficientes. En 1992, sin embargo, la renta minera de Chile fue sólo de 37 c/lb (Lagos, 1994-b), debido a que el precio del cobre se había reducido a 107.4 c/lb, a que los costos de producción de Codelco habían aumentado considerablemente, y a que el peso se había apreciado considerablemente con respecto al dólar.

discusión sobre los impuestos de la minería en Chile (Arriagada, 1997; Astorga, 1997; Bande, 1997; El Mercurio, 1997; Etcheberry, 1997; Friedland, 1997; Antecedentes Socioeconómicos I Región, 1998; Letelier, 1998; Flores, 1998; Buchi, 1998; Boletín Minero, 1999-b). Ello se debió a la percepción pública de que la minería privada no pagaba suficientes impuestos y que las utilidades de las empresas habían sido muy altas. Un estudio realizado por la Escuela de Minas de Colorado en 1997 señaló que, para una mina de cobre modelo, los países que pagaban menos impuestos en el mundo eran Chile y Argentina, seguidos (en América Latina) por Bolivia, Brasil, México y Perú. Un estudio más reciente desarrollado en Canadá señala que Chile es el sexto lugar más atractivo para las inversiones, desde la perspectiva de la tributación, precedido por los estados de Nevada, Alberta, Ontario, Utah, y Alaska, en Estados Unidos y Canadá (Consejo Minero, Pickering, 2001). En lugares posteriores se ubican Perú, seguido por México.

La aprobación en 2001 de la “Ley de Evasión y Elusión Tributaria”, en parte diseñada para lograr que la minería privada pagara mayores impuestos (Torrens, 2001), terminó, al menos temporalmente, con el debate iniciado en 1996. Dicha ley fue aprobada cuando ya había comenzado un nuevo ciclo de bajos precios del cobre, lo que sumado a un incierto efecto tributario a favor del Estado, posiblemente no modificará sustancialmente la percepción pública que motivó la ley, en lo referente a la minería.

El bajo precio del cobre a partir de 1998 motivó en forma paralela una creciente inquietud sobre otro de los temas recurrentes históricamente en la minería del cobre chilena, cuál es la nula capacidad del país para regular la oferta de cobre – y de esa manera *influnciar el precio* – considerando que Chile producía en 2001 en exceso de un tercio del cobre de mina del mundo. Se invocó la experiencia de la Organización de Países Productores de Petróleo (OPEP), para ilustrar la posibilidad de influenciar el precio. En el pasado no lejano está presente el fracaso del Comité Intergubernamental de Países Exportadores de Cobre (CIPEC) para elevar el precio del cobre. El CIPEC, creado en 1967, intentó aplicar políticas de reducción de la producción de cobre a mediados de los años 70. Sin embargo, fueron mayores los incumplimientos con los términos acordados que su cumplimiento (Strauss 1986, CESCO, 1986). Se argumentó que el fracaso del CIPEC se originó en la falta de poder monopólico de dicha organización, poder que sí tiene la OPEP, pero la discusión nunca llegó a conclusiones unánimes entre los miembros del CIPEC, ni dentro de Chile. Estos hechos no bastaron, sin embargo, para terminar con dicho debate, por cuanto desde 1998 Chile, a pesar de producir más cobre que nunca antes, recibió decrecientes retornos (Minería Chilena, 2001). Se planteó que esta política no era la adecuada y que Chile podría modificar el precio mediante el control de la producción (Caputo, 2000, 2001; Caputo y Galarce, 2001). Es paradójal, por ello, que al finalizar 2001, un conjunto de empresas mineras con base en Chile --muy preocupadas por el decreciente precio, que alcanzó en esos días los más bajos precios históricos-- hayan tomado la iniciativa de reducir la producción para 2002 en cerca de un tercio de millón de toneladas, lo que al cabo de pocos días logró elevar el precio en más de 10%. No se conoce aún el alcance de largo plazo que tendrán estas medidas, tomadas sin aparente concertación previa entre las empresas, sino que por efecto dominó. Lo concreto es, sin embargo, que en el corto plazo el anuncio de reducción tuvo el efecto esperado en el mercado.

Un tercer tema, que concitó recurrentemente la discusión pública desde la nacionalización del cobre en 1971, fue si **Codelco** debía permanecer en manos del Estado o ser transferido nuevamente a capitales privados. Lo mismo, aunque con menor intensidad, se debatió con respecto a las otras dos empresas mineras estatales, Enami y Enap. El argumento de fondo que motivó este debate fue la potencial mayor efectividad para generar riqueza que tendría el capital privado con respecto a una empresa estatal. En 2001, el argumento principal del gobierno para justificar la permanencia de Codelco bajo control estatal fueron los

extraordinarios resultados exhibidos por la empresa durante los 30 años desde la nacionalización, en que realizó transferencias netas al fisco por un valor cercano a los mil millones de dólares anuales (Meller, 2001), cifra altísima comparada con el pago de impuestos de la minería privada.

Un cuarto tema que concitó la discusión pública en las últimas décadas fue la **creación de valor agregado** a partir de la producción de cobre del país. Cabe recordar que, en 2001, cerca de un tercio del cobre exportado por Chile estaba en la forma de concentrados, por lo que había numerosos partidarios de instalar fundiciones y refinerías en el país, para que la mayor parte del cobre exportado fuese en la forma de metal. El argumento en este caso, era no sólo que con ello el país ganaba en valor agregado de la producción minera, sino que se creaba mayor empleo, más conocimiento técnico y, también, se lograba separar y comercializar los metales preciosos, que de otra forma se vendían sin obtener el valor agregado de su refinación (Lavanderos, 2001-a, 2001-b; Caputo, 2000).

Un quinto tema discutido públicamente, especialmente en la segunda mitad de los años 90, fue la necesidad de imprimir un patrón de **desarrollo sustentable** a las regiones mineras y posiblemente retener una fracción importante de los impuestos mineros en las regiones de donde provenía dicha producción, ya que dichas regiones estaban literalmente subsidiando al país, sin tener ninguna garantía que en el futuro, cuando declinara el crecimiento de la minería, lograrían ser sustentables. Por ello se planteó la creación de "alianzas estratégicas" entre el gobierno regional de Antofagasta y la industria, con objeto de crear las condiciones para instalar encadenamientos productivos que permitieran un desarrollo sustentable de la región en el futuro. Se planteó también crear un fondo para el desarrollo sustentable de la región (Dulanto, 2001; Cipma, 2001-b).

Los cinco temas esbozados anteriormente, sumados al futuro de la **pequeña minería**, constituyeron el núcleo del debate público en la minería durante los años 90, y en la mayoría de ellos, desde mucho antes.

### **3 Visión institucional de la minería en Chile, 1970-2000**

La institucionalidad minera chilena presenta dos hitos fundamentales en el periodo 1970-2000. Primero, la nacionalización del cobre en 1971, votada unánimemente por todos los partidos políticos en el Parlamento (Allende, 1971), y, segundo, la Ley Minera en 1982, que junto a otros cuerpos legales y condiciones institucionales abrieron paso al auge o "boom" minero de los 90 (Gana, 1988).

La nacionalización se realizó en un momento en que el cobre era denominado el sueldo de Chile (Tomic, 1988, 1999). El gran desafío era entonces demostrar que Chile podía manejar sus minas tan eficientemente como las compañías norteamericanas Kennecott, Anaconda y Andes Copper. La visión de la época llevó a crear el Centro de Investigación Minero Metalúrgico (CIMM), en 1970, que permitiría especializarse a centenares de ingenieros de minas y metalúrgicos, contribuyendo a manejar exitosamente las minas nacionalizadas.

En 1976 se creó Codelco (DL 1350, 1976) y la Comisión Chilena del Cobre - Cochilco (DL 1349, 1976). Codelco era y sigue siendo la empresa que maneja las cuatro minas nacionalizadas. La



comisión Chilena del Cobre, como ente independiente<sup>6</sup>, tenía por objeto diseñar políticas para el sector minero, regular y controlar varios aspectos relacionados con dicho sector, y ayudar al Ministerio de Minería en sus funciones.

La institucionalidad que se creó en los años 70 fue clave para el progreso de la minería, por cuanto permitió operar las cuatro minas expropiadas, Chuquicamata, Salvador, Andina y Teniente, en forma rentable y entregar abundantes recursos al Estado chileno desde entonces.

### **3.1 Cambios a raíz de la nacionalización del cobre**

Durante los años 70 y principios de los 80, la acción de Cochilco estuvo centrada principalmente en el diseño de estrategias de desarrollo para la minería chilena (Tironi, 1986). Los estudios de Cochilco fueron claves para establecer las políticas de desarrollo de Codelco, y condujeron a una expansión de la producción de cobre, ya que se pensaba que era más importante tomar posiciones en la producción que restringir la producción para que el precio pudiese aumentar. No es extraño, entonces, que el Comité Intergubernamental de Países Exportadores de Cobre, creado en 1967, haya fracasado en su intento de controlar los precios del cobre regulando la oferta a los mercados (Lagos, 1998-a).

Una vez creada Codelco, ésta fue tomando una serie de responsabilidades en la definición de niveles de producción, inversión, reducción de costos, protección ambiental, investigación tecnológica, etc., lo que significó menor actividad y relevancia política para el Ministerio de Minería (Gana, 1988). No hay que olvidar que entre 1970 y 1990 Codelco representó en promedio, cerca del 78% de las exportaciones mineras del país.

Después de 1973 se comenzó a discutir y a efectuar la devolución de algunas grandes empresas estatizadas durante el gobierno de Allende (1970-1973). Entre 1974 y 1990 se privatizaron tres grandes compañías mineras, la Compañía del Pacífico, que opera las minas de hierro y las fundiciones de acero, la Compañía Disputada de Las Condes, que había quedado bajo la propiedad de Enami, y la Sociedad Química y Minera de Chile, Soquimich (Hachette, 1992). La discusión sobre la privatización no dejó de tocar a Codelco, pero un fuerte sentimiento nacionalista entre los militares que la conducían, y una percepción pública firme, impidió a los sectores más liberales privatizar la empresa (Gana, 1988).

Por ello, la Ley Minera de 1982 abrió el país a los capitales foráneos, pero mantuvo simultáneamente a Codelco en poder del Estado. Esta fórmula probaría ser tremendamente exitosa en los siguientes 20 años y conforma dos de los pilares de la política minera chilena actual.

La Ley Minera de 1982 tuvo, sin embargo, un largo período de hibernación, ya que con excepción de algunas inversiones menores realizadas por la Compañía Disputada de Las Condes, y la apertura del mineral de oro en El Indio en 1980, la inversión extranjera masiva no llegó hasta 1987-1988.

Durante este período, Codelco aplicó la política de mantener al menos la cuota de la producción

---

<sup>6</sup> Esta afirmación genera debate ya que en la actualidad Cochilco se considera dependiente del Ministerio de Minería, pero en otros períodos ha tenido autonomía para diseñar políticas, por ejemplo en relación a la producción de cobre.

mundial que tenía en la primera mitad de los 70, y esto lo logró con creces. Fue precisamente esta política expansiva lo que impidió al CIPEC el éxito en su política de restringir la producción (Bande, 1989). La competitividad no fue un elemento de importancia, ya que las bondades de los yacimientos le permitían estar de cualquier forma entre las empresas con menores costos del mundo. Por ello es que en este período no hubo modernización en la gestión. El personal de Codelco llegó a su apogeo (33 mil personas) después de la nacionalización y, tras asumir el régimen militar en 1973, se mantuvo en más de 30 mil empleados hasta 1980 y en más de 25 mil hasta 1990 (Codelco, 2000).

En el país ocurrieron muchos otros eventos en la minería entre 1970 y 1990, pero no es el objeto de este trabajo abordarlos exhaustivamente. Entre estos se cuentan la creación del Servicio Nacional de Geología y Minería en 1980 (DL 3225, 1980), en sustitución del Instituto de Investigaciones Geológicas, y el inicio de las explotaciones del litio --material declarado estratégico-- en 1984.

### **3.2 El origen del "boom" minero del cobre chileno**

El "boom" o auge minero comenzó en 1988, con la inversión de Minera Escondida. Se estaba a fines del régimen militar, cuando aún no había claridad sobre la estabilidad política, social y económica del país. En 1990, con la llegada del régimen democrático, las empresas comenzaron a decidir sus inversiones y se materializó el "boom" minero, sin que el gobierno de la época tuviera que cambiar ley alguna para que esto ocurriera.

Es fácil caer en la tentación de atribuir el "boom" a la Ley Minera de 1982 y al Decreto Ley 600 de 1974 (DL 600, 1974), exclusivamente. Sin duda, estos fueron los cimientos del "boom". La Ley Minera, en realidad, torció la intención de la Constitución dictada tan sólo dos años antes, en 1980, ya que estableció una suerte de concesión permanente e imprescriptible para los inversionistas, mientras que la Constitución establecía que los minerales pertenecían exclusivamente al Estado de Chile.

Hannah (1994) y Lagos (1994-c; 1994-d) propusieron un listado de las condiciones que condujeron al "boom":

1 - Existencia de yacimientos que debido a sus leyes, a su mineralogía y a su ubicación geográfica, constituían en sí una ventaja comparativa. Se menciona la ubicación geográfica porque muchos yacimientos están ubicados en altura (se los puede extraer por gravedad), cerca del mar y en zonas (desierto, alta cordillera) en donde los impactos ambientales son menores que en zonas pobladas y/o agrícolas;

2 - La maduración de exploraciones que venían realizándose desde mediados del siglo (R. Tomic, El Abra);

3 - El advenimiento de nuevas técnicas de exploración que permitieron localizar yacimientos con una capa posmineral (Escondida, Mansa Mina, Collahuasi).

4 - El Decreto Ley 600 en 1974 y el Código Minero en 1982, que dieron seguridad al inversionista sobre la propiedad de las reservas mineras, sobre los excedentes obtenidos a partir de su explotación, sobre la estabilidad de las reglas del juego, y sobre las condiciones no discriminatorias de la inversión extranjera con respecto a la industria nacional;

5 - Existencia de estabilidad económica, social y política; las dos últimas se lograron durante el gobierno del presidente Aylwin;

6 - Instauración de una economía crecientemente abierta hacia la inversión, el comercio y la tecnología;

7 – Contribución de Chile a las tecnologías mineras más modernas (proceso Pudahuel y sus secuelas, convertidor modificado Teniente, tecnologías específicas para la recuperación de molibdeno, arsénico, etc.);

8 - Disponibilidad de profesionales y trabajadores de alta calidad y existencia de una cultura seria de negocios y de trabajo;

9 - Condiciones competitivas de tributación (Mineral Taxation and Investment, 1993) y funcionamiento crecientemente eficiente del aparato institucional del Estado en la tramitación de los permisos necesarios para dar inicio a un proyecto.

A estas condiciones habría que agregar las grandes reformas en materia ambiental introducidas en los años 90, que dieron legitimidad ambiental a las nuevas minas que abrieron durante el “boom”. Entre las condiciones mencionadas hay algunas que son naturales o producto del avance tecnológico, y son por lo tanto independientes de las acciones del Estado de Chile. Sin embargo, puede decirse que el resto de las condiciones que posibilitaron el “boom” minero chileno de los 90 fueron diseñadas por el Estado y forman las bases de la política minera chilena de los 80 y 90 en cuanto a inversión extranjera.

### **3.3 El período 1990-2000**

La llegada de empresas extranjeras a Chile trajo nuevas tecnologías, nuevos métodos de gestión, y nuevos conocimientos y prácticas ambientales. Enfrentada a estos factores y a sus crecientes costos de operación, Codelco se vio obligada a modernizarse, ajustando sus objetivos a la competitividad internacional, que se desarrollaba a unos pocos kilómetros de distancia. Prosiguió aumentando la producción, pero dando énfasis a la aplicación de nuevas técnicas de gestión, nuevas tecnologías de explotación, reduciendo la dotación y evitando que los salarios crecieran más allá de la inflación. Se modificó la ley de la empresa, para permitirle asociarse con terceros. De allí surgió la “joint venture” con Cyprus Minerals (adquirida después por Phelps Dodge) para explotar el mineral de El Abra. Codelco inició asimismo, hacia fines de la década, la explotación de la mina Radomiro Tomic. El objetivo de reducir en forma significativa sus costos fue alcanzado en la segunda mitad de la década.

Las empresas mineras siguieron financiando los créditos para sus inversiones en el exterior. Asimismo, si bien muchas de las compañías extranjeras que se instalaron en el país tienen numerosos ejecutivos chilenos y se han adaptado a las condiciones locales, sus acciones siguen transándose en las bolsas de Londres, Toronto, Nueva York, Melbourne y Tokio. En términos tecnológicos, algunas de estas empresas mantienen sus centros de investigación en los países de origen (otras, han cerrado dichos centros) y no han mostrado interés en financiar investigación tecnológica en el ámbito local, salvo en el campo del medio ambiente. Chile no tuvo entonces un auge bancario, de la Bolsa de Comercio o de investigación tecnológica, a raíz del “boom” minero, aunque cabe destacar que Codelco realizó durante esos años diversos proyectos de desarrollo tecnológico en conjunto con el CIMM y, a fines de los 90, creó el

Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia (IM2).

La producción de las principales empresas extranjeras que se instalaron en Chile y las faenas mineras iniciadas en el "boom" se muestran en la Tabla 6.6, además de Codelco y las principales empresas chilenas que producían más de 50 mil toneladas de cobre fino equivalente en el año 2000.

<b>Nombre</b>	<b>Dueños</b>	<b>Producción miles ton/año (2000)</b>
Codelco-Chile	Estado de Chile	1515
Escondida	Broken Hill Proprietary Inc. BHP (57%), RTZ Corp. (30%); Consorcio Japonés JECO, liderado por Mitsubishi (10%) y el IFC del Banco Mundial (2,5%).	916
Collahuasi	Falconbridge (44%), Minorco (44%) Nippon-Mitsui (12%)	436
Disputada	Exxon Minerals (100%)	248
Candelaria	Phelps Dodge Corp. (80%), Sumitomo Corp.(20%)	203
El Abra	Phelps Dodge (51%); Codelco (49%)	197
Mantos Blancos	Minorco (100%)	101
Manto Verde	Minorco (100%)	56,0
Michilla	Antofagasta Minerals	51
Zaldívar	Placer Dome (100%)	150,4
Cerro Colorado	Billiton (Rio Algom) (100%)	119
Lomas Bayas	Boliden (100%)	50
Tesoro/Leonor	Antofagasta Minerals/AMP	80 (2003)
Quebrada Blanca	Aur Resources (76,5%), Sociedad Minera Pudahuel (13.5%) v Enami	69

	(10%)	
Los Pelambres	Antofagasta Minerals (60%) Nippon Mining, Marubeni, Mitsui, Mitsubishi Materials Corp. y Mitsubishi Corp.(40%)	311

**Tabla 6.6:** Producción de las principales empresas extranjeras que se instalaron en Chile en los 90.

**Fuente:** González, 2001.

Además de las actividades mineras propiamente tal, cabe destacar que en Chile había en 2000 siete fundiciones de cobre<sup>7</sup>. El rol de las fundiciones ha sido un tema de importancia en la discusión pública del país, ya que a principios de los 90 Chile exportaba cerca de 600 mil toneladas de cobre en concentrados (el resto era exportado como refinado), mientras que en 2000 esta cifra había aumentado a 1,7 millones de toneladas. Numerosos sectores argumentan que debe haber más fundiciones en Chile ya que con ello se agrega más valor en el país o, en otras palabras, que sin ello, el país está perdiendo.

El auge de la producción privada condujo a un cambio en los equilibrios en la minería, ya que Codelco terminó la década de los 90 representando tan sólo 40% de las exportaciones mineras. Una serie de actividades tales como la inversión, las exportaciones, las autorizaciones de proyectos, la fiscalización, los estudios de impacto ambiental, las iniciativas de desarrollo local, etc., ya no provenían sólo de Codelco, sino que también del sector privado. Ello condujo a la formación del Consejo Minero, entidad que agrupa a gran parte de las grandes empresas mineras que operan en Chile (ver Sección 5). A fines de los 90, la estructura institucional de la minería seguía siendo muy parecida a la de 15 años antes, pero el rol del medio ambiente había crecido enormemente con relación al resto de las actividades reguladoras. Las tres principales instituciones normativas, fiscalizadoras y reguladoras de la minería chilena --el ministerio, Cochilco, y Sernageomin--, reconocieron esta oportunidad para incorporar nuevas funciones (ver Sección 4).

Otros eventos ocurridos entre 1990 y 2000 en el sector minero fueron la declinación --al parecer definitiva-- de las reservas de petróleo y gas natural, el cierre de las grandes minas de carbón de la VIII y XII Región, el comienzo de la explotación de varias grandes minas de oro y el Tratado de Integración Minera Chile-Argentina (Tratado de Integración, 1996). Existe además una propuesta de tratado minero con Bolivia (Boletín Minero, 1999-i).

---

<sup>7</sup> Dos de estas fundiciones pertenecen a la Empresa Nacional de Minería (Enami), creada en 1960 (DFL 153, 1960), Ventanas, ubicada al norte de Valparaíso, en la costa, y la fundición Hernán Videla Lira, también conocida como Paipote, ubicada en la ciudad de Copiapó. Codelco, por su parte, opera tres fundiciones, la de Chuquicamata, la de Poterillos, contigua al Mineral del Salvador, y la de Caletones, en la Mina El Teniente. Además hay dos fundiciones privadas, la de Chagres, ubicada al norte de Santiago, perteneciente a la Compañía Minera Disputada de Las Condes, y la Alto Norte, ex Refimet, ubicada en las afueras de Antofagasta, propiedad de Noranda Inc.

Hacia fines de los 90, cuando la minería privada ya había invertido varios miles de millones de dólares, comenzó un debate público que se basaba en la percepción de que la minería privada no estaba dejando suficientes ganancias en Chile – discusión conceptualmente similar a la que se dio antes de la nacionalización del cobre.

En definitiva, el aparato estatal (Ministerio de Minería, Cochilco, Sernageomin, CIMM) que existía desde comienzos de los 80 fue capaz de dar cauce al auge minero de los 90. Una de las preguntas surgida a fines de los 90 es que cambios deben realizarse para que continúe el auge en la primera década del Siglo XXI. Hay, sin embargo, detractores de dicha propuesta (ver más adelante, en la Sección 7).

## **4 Visión ambiental de la minería en Chile**

El objetivo de esta sección es analizar en forma crítica los avances en la protección ambiental experimentados por la minería metálica chilena desde los años 80. No se intenta cuantificar los impactos ambientales de la minería, aunque se realiza una breve discusión de los principales estudios y publicaciones que han abordado este tema.

En esta sección, la primera parte analiza lo ocurrido antes de 1990, la segunda parte caracteriza lo que se considera como la revolución ambiental del decenio de los 90, la tercera parte discute la cuantificación de los impactos ambientales de la minería y la cuarta parte analiza los impactos ambientales de la pequeña minería.

### **4.1 Antes de 1990**

Recién a mediados de los años 80 se comenzó a percibir en el país una mayor presión por parte de la población para resolver algunos problemas ambientales acuciantes, tales como la contaminación de Santiago, el vertido de relaves en la bahía de Chañaral, la contaminación atmosférica por algunas fundiciones de cobre ubicadas en la vecindad de sitios poblados y otros casos emblemáticos (Castilla, 1983; Lagos 1989; CIMM, 1996). Al revisar las memorias de las grandes empresas de Chile, se encuentra que el factor ambiental no figuraba en las misiones de dichas empresas en los años 80. Los primeros documentos de política ambiental de las compañías estatales, como Codelco y Enami, son de 1990 y sólo entonces se comenzó a tomar en cuenta el medio ambiente al formular las estrategias corporativas. Por otra parte, la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa) había difundido el primer documento sobre política ambiental sólo el año anterior, en 1989 (Geisse, 1993-a; Lagos, 1994-a).

Las únicas empresas que tenían política ambiental en Chile durante la primera mitad de los 80 eran extranjeras. Por ejemplo la Compañía Minera Disputada de Las Condes, perteneciente a Exxon Minerals, y la Compañía Minera El Indio, entonces propiedad de la Compañía Saint Joe Minerals, de Estados Unidos (Boletín Minero, 1999-f; Lagos, 1999-a). Ambas empresas estaban instaladas en el país desde la década de los 70 y sus prácticas ambientales obedecían a directrices de sus casas matrices, en Estados Unidos, en donde los grandes cambios ambientales habían comenzado veinte años antes. Con el ingreso de una treintena de empresas extranjeras a la minería chilena durante el "boom" del cobre, sus prácticas y políticas se convirtieron en un factor clave para la modernización ambiental del sector. Por ello la minería lideró al país en el terreno ambiental, especialmente al comienzo del "boom" de los 90.

A partir de mediados de los años 80, comenzó a crearse conciencia pública acerca de los temas ambientales y aparecieron las primeras exigencias legales, muchas de ellas invocando el artículo de la Constitución de 1980 que expresa que los chilenos tienen “el derecho de vivir en

un ambiente libre de contaminación. Es obligación del Estado asegurarse que este derecho no sea violado y velar por la preservación de la naturaleza”. Los dueños de predios en los valles de Puchuncaví y Catemu presentaron pleitos contra los dueños de las fundiciones vecinas de Ventanas y Chagres, aunque esta última fue la primera fundición en Chile que cumplió con los estándares de calidad del aire; los ciudadanos de Chañaral presentaron un recurso de protección contra Codelco, por que los relaves de la planta de procesamiento de la Mina El Salvador se habían depositado en las orillas de la bahía; los productores de fruta del valle de Copiapó se querellaron contra la fundición de Paipote, perteneciente a Enami, por las emanaciones de sus chimeneas; los ciudadanos del Arrayán --barrio de Santiago-- recurrieron a la justicia en contra de la Compañía Minera Disputada de Las Condes, debido al riesgo presentado por el eventual colapso del tranque de relaves Pérez Caldera, ubicado en el cajón cordillerano cuyo río desemboca en Santiago; los dueños de olivares en el valle del río Huasco se querellaron contra la Compañía Minera del Pacífico, CMP, debido a que la emisión de partículas habría reducido la producción de los olivares. En uno sólo de estos casos, los recurrentes lograron éxito. Ello ocurrió en Chañaral, en donde se ordenó a Codelco construir un tranque de relaves. En la mayoría de los casos los demandantes no tuvieron éxito, ya que no se pudo demostrar que la reducción de la producción agrícola o el aumento de enfermedades bronco pulmonares, u otros efectos se debían a las emisiones atmosféricas de fundiciones u otras fuentes. En algunos de estos casos la justicia ordenó la instalación de monitores para obtener registros de las concentraciones de contaminantes emitidos por diversas fuentes. En algunos casos --y no se sabe en cuantos--, se llegó a acuerdos fuera de la corte. Por ejemplo, Disputada de Las Condes acordó evacuar el tranque de relaves Pérez Caldera.

A pesar de estos eventos, Chile terminó la década de los 80 sin haber materializado avances de consideración en el terreno institucional ambiental. Chile no estaba preparado para comenzar un proceso de cambios, ya que ni el Estado, ni buena parte de la industria tenían políticas ambientales claramente definidas, y la institucionalidad ambiental era extraordinariamente débil. No había una ley centralizadora y ordenadora de la normativa y tampoco había una institución que tuviera atribuciones para coordinar esta área. De esta forma los problemas ambientales estaban fraccionados en los diversos organismos públicos que tenían a cargo dicha temática. Una encuesta realizada en los organismos estatales que tenían relación con el medio ambiente – incluyendo servicios como la Dirección General de Aguas, la Corporación Nacional Forestal, La Dirección General de Territorio Marítimo, el Ministerio de Salud, el Servicio Agrícola y Ganadero, y el Servicio Nacional de Geología y Minería - indicaba que el número de funcionarios dedicados exclusivamente a la protección y fiscalización del medio ambiente era muy bajo (Lagos, 1991).

Por otra parte, sólo unos pocos convenios ambientales internacionales habían entrado en funcionamiento y la presión internacional por avanzar en el terreno ambiental era aún incipiente. Por último, si bien la temática ambiental había aumentado en importancia, estaba lejos de situarse en el mismo nivel de prioridad que los grandes problemas de carácter político y económico que se resolvieron en la segunda mitad de los 80.

#### **4.2 La revolución ambiental de los 90 en Chile**

Poderosos factores confluyeron a cambiar radicalmente el enfoque del país hacia la temática ambiental a comienzos de los 90. Por una parte se inició el primer gobierno democrático después de 17 años de gobierno militar, por lo que cambió el equipo de gobierno, así como las direcciones de las empresas públicas. En la minería, Codelco y Enami producían aún cerca del 80% de los metales de mina en el país. Por otro lado, se comenzó a materializar rápidamente el auge minero de los 90, ya que el comienzo del régimen democrático terminó con la

incertidumbre política y social que había detenido muchas inversiones mineras hasta entonces. Y, finalmente, la nueva política exterior chilena exigía que el país se reposicionara en varios terrenos, entre otros el ambiental. Ello coincidió con la preparación de la Conferencia de Río de Janeiro de 1992 y el comienzo de varios tratados internacionales multilaterales, como el Convenio de Basilea para el Transporte Interfronterizo de Desechos Peligrosos, el Protocolo de Montreal para el cuidado de la capa de Ozono, y el Convenio sobre la Biodiversidad. Estos fueron seguidos por el Convenio sobre Transporte Marítimo de la Organización Marítima Internacional, la elaboración de las normas ISO 14000, el Convenio para el Cambio Climático, y muchos otros acuerdos y convenios multilaterales (Undurraga, 1991; García, 1995).

En 1993 se conoció en Chile la clasificación de la Organización Mundial de la Salud sobre el cobre en el agua potable, en una lista de elementos con efectos en la salud. El gobierno creó una Comisión Asesora Presidencial para asesorar al presidente y al gobierno respecto a las amenazas en el acceso del cobre a los mercados internacionales debido a regulaciones ambientales. Una preocupación fundamental del gobierno en esta materia fue el desarrollo de conocimiento científico sobre la evaluación de riesgo del cobre en la salud y en el ambiente, con el fin de contrarrestar el gran impulso adquirido mundialmente durante los 90 por la aplicación del principio precautorio (Lagos, 1995, 2000-b).

Asimismo, Chile firmó en 1995 un acuerdo de Libre Comercio con Canadá, que lo obligó a suscribir un acuerdo bilateral sobre medio ambiente, similar al suscrito por Canadá, Estados Unidos y México, en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Este acuerdo fue seguido posteriormente por el intento de Chile de ingresar al TLCAN (Solari, 1993; Lagos, 1997-a), por la asociación con el Mercosur y por las negociaciones en torno a un tratado comercial con la Unión Europea (Muñoz, 1993; Larraín, 1993; Butelman 1994; Malman 1994; Geisse, 1994).

Las compañías multinacionales que se instalaron en Chile con el "boom" minero --como ya fue dicho-- importaron nuevas ideas, tecnologías y prácticas ambientales (Hayes, 1997) y, de hecho, pedían más claridad sobre las reglas de juego ambiental, normas más explícitas que las existentes hasta entonces. No es de extrañar, por ello, que el sector minero se haya transformado en Chile en el sector económico líder en el terreno ambiental y que los proyectos mineros de los 90, o "nueva minería", constituyan un ejemplo de prácticas ambientales eficaces en el ámbito mundial (Boletín Minero, 2000-b; Azócar 1995).

Como resultado de estos factores, en los años 90 se generó en Chile una verdadera "revolución ambiental". Se armaron equipos de profesionales dedicados al tema ambiental en el gobierno y en la industria, encargados de generar las políticas ambientales que se aplicarían. Florecieron los cursos ambientales en las Universidades, se introdujo el tema en la enseñanza secundaria, incluso en la primaria, y se formaron numerosos expertos ambientales.

En 1990 se cambió la institucionalidad ambiental chilena, pero este cambio vino a tener efecto con la promulgación de la Ley 19.300, de Bases del Medio Ambiente, recién en 1994 (Ley de Bases, 1994). Esta ley creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama), ente coordinador de la institucionalidad ambiental existente en Chile hasta entonces. El sector minero, a través del Ministerio de Minería, fue líder, instaurando en 1991 los Estudios de Impacto Ambiental voluntarios, que todos los nuevos proyectos mineros realizaron, y dictando el Decreto 185 sobre emisiones de contaminantes a la atmósfera a partir de fuentes fijas. Este Decreto dio inicio a los planes de descontaminación de las fundiciones de cobre. Los ministerios y, en particular, los servicios del Estado encargados de las funciones ambientales, mantuvieron las tareas de fiscalización asignadas por leyes anteriores. Pero ahora deberían coordinarse a



través del Consejo Directivo de la Conama --constituido por los ministros de la Presidencia, Obras Públicas, Vivienda, Salud, Transporte, Economía, Agricultura, Minería, y Bienes Nacionales (García, 1995).

La Ley 19.300 creó también una serie de instrumentos, administrados por la Conama, para la gestión ambiental del país, tales como las definiciones básicas que gobernarían el léxico ambiental, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y los Planes de Descontaminación. La Ley instituyó, por primera vez en Chile, un sistema de participación ciudadana, que sería clave en la resolución de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en la elaboración de nuevas normas ambientales (DS 93/95) y en la elaboración de los Planes de Descontaminación. Por otra parte, la ley creó el sistema de “ventanilla única”, que intentaba que los temas ambientales incluidos en los EIA y otros instrumentos creados por la ley, fuesen coordinados por los Comités Regionales del Medio Ambiente (Corema), compuestos por los representantes regionales de los diversos ministerios y servicios involucrados en funciones ambientales. Se creó, también, un sistema para la elaboración y modernización de la legislación ambiental, que incluía un sistema de consulta pública sobre las nuevas normas en elaboración.

La incorporación de la participación ciudadana en el SEIA se debió al reconocimiento de que los proyectos que se desarrollan con el involucramiento de las comunidades tienen más posibilidades de ser exitosos, en la medida que su implementación se adecua mejor a la realidad local; recoge medidas creativas derivadas del conocimiento de la población y cuenta con un mayor respaldo social y una mejor imagen pública (Conama-Cipma, 1999). El proceso de **participación ciudadana** del SEIA busca informar a las comunidades y recoger sus aportes para mejorar la evaluación ambiental dado el conocimiento local que posee la ciudadanía sobre su entorno (Conama-Cipma, 1999). La incorporación de la ciudadanía en otras etapas del ciclo de vida de los proyectos mineros --exploración, planeación de cierre y abandono de faenas, por ejemplo-- depende de los titulares de las inversiones.

La participación ciudadana estipulada en la Ley de Bases del Medio Ambiente ha sido discutida por numerosos autores (Geisse, 1993-a; Sabatini, 1996-a; Torey, 1996), en particular debido a que se introduce en una etapa tardía del proceso, cuando el EIA ha sido presentado a la autoridad del Estado y cuando quedan sólo 120 días para que se dicte la resolución final del proyecto. Sin embargo, la Conama promueve la idea de que los titulares de proyectos realicen actividades de participación antes del ingreso de su proyecto al sistema.

La experiencia demuestra que grandes proyectos que ignoraron o subvaloraron la participación ciudadana sufrieron demoras significativas en su concreción (Sabatini 1996-b; Malman, 1995; Sepúlveda 1999). Otros grandes proyectos --no mineros--, en cambio, no lograron el consenso ciudadano debido a diferencias fundamentales, posiblemente irreconciliables. Algunos de estos posiblemente no se realizarán.

Todos los proyectos nuevos que causaran impactos ambientales apreciables y definidos en la Ley de Bases y en su reglamento (aprobado en 1997), debían realizar un EIA. En 1992, antes que la ley entrara en vigencia, se puso en funcionamiento --fundamentalmente en el sector minero-- un sistema voluntario de EIA, que se aplicó a todos los proyectos mineros privados de envergadura. Desde 1992 se realizaron 80 EIA de proyectos mineros y relacionados, con una autorización de inversión por quince mil doscientos millones de dólares (<http://www.conama.cl>). Estos EIA entregan valiosos antecedentes sobre la calidad ambiental del territorio antes de que se construyeran las faenas mineras. Ninguna institución, sin embargo, ha analizado estos datos con una visión holística.

Paralelamente, durante los 90, se elaboraron numerosas normas de emisión y de calidad (<http://www.conama.cl>). Algunas de las más importantes son: de calidad de la atmósfera para fuentes móviles y fijas, para lugares de trabajo, de ruido, de calidad de aguas superficiales, del agua potable, etc. Se elaboró por primera vez un reglamento para el manejo de residuos peligrosos (en trámite), para emisiones de residuos industriales líquidos, para el diseño y funcionamiento de tranques de relave y para el cierre de minas (pendiente). Algunas de estas nuevas normas estaban aún en discusión al escribirse este trabajo en 2001. Una iniciativa de importancia en el ámbito de la gestión y prácticas ambientales en la minería es el Manual de Prácticas Ambientales elaborado por la Sociedad Nacional de Minería (Sonami), que tiene alcance para todos los segmentos de la minería (Boletín Minero, 1999-f).

La Conama tenía un presupuesto de cerca de 20 millones de dólares en 2000, con un personal permanente de 300 personas. A ello hay que agregar el aumento del personal especializado en medio ambiente de los servicios públicos que aún tienen importantes funciones en este ámbito. La Conama tardó varios años, sin embargo, para ser reconocida por la población como conductora del tema ambiental y aún en la actualidad su liderazgo es cuestionado (Cerc, 1996; El Mercurio, 2001).

### **4.3 ¿Cuánto se sabe de los impactos ambientales de la minería?**

El conocimiento del territorio y de los ecosistemas es clave para poder evaluar los impactos ambientales generados por una actividad económica. Desde comienzos de los 90 se ha avanzado en forma muy importante en conocer los impactos ambientales que genera la minería, pero sin duda hay muchos terrenos en que aún falta conocimiento.

Una de las grandes ventajas comparativas de Chile frente a otros países mineros es que la región norte, en donde se sitúa la mayor parte de la minería, es una zona desértica, con napas de aguas subterráneas profundas y con escasa población. Por ello el manejo adecuado de los efluentes líquidos y sólidos, aspectos críticos en la mayor parte de la minería mundial, es mucho menos costoso que en zonas lluviosas. Pero, al mismo tiempo, el acceso a fuentes de agua es un factor crítico. Lo anterior sumado al hecho que todas las nuevas minas cuentan con EIA, hace que los impactos ambientales que más preocupan a la población se relacionen usualmente con operaciones mineras iniciadas antes de los 90.

Por otro lado, algunos de los mayores impactos de la gran minería "vieja" fueron mitigados durante los 90. El cumplimiento de las nuevas normas fue supeditado al principio de la gradualidad, y a estudios de costo beneficio. Por ejemplo, los planes de descontaminación dictados para tres de las siete fundiciones de cobre en la primera mitad de los 90 (DS 132/93; DS 180/95; DS 252/93) significaron una inversión de 259 millones de dólares en la década y una reducción de 3,5 veces en las emisiones de azufre de dichas fundiciones, pese a que su producción aumentó en 25% en el mismo periodo. De las tres fundiciones, en Ventanas y Hernán Videla Lira se cumplieron las metas de emisión y de calidad en los 6 a 7 años establecidos, mientras que en Chuquicamata el plazo debió extenderse de 7 a 10 años, hasta 2002 (Solari, 1991; Lagos y Lehuedé, 2001-a). Otras dos fundiciones --Caletones y Potrerillos-- fueron sometidas a planes de descontaminación a fines de los 90 (DS 81/98; DS 179/99) y deberán terminar sus planes en los cinco primeros años del decenio 2000-2009. Las cinco fundiciones sometidas a planes de descontaminación durante los 90 pertenecen a las estatales Codelco y Enami, mientras que las dos fundiciones privadas --Altonorte (ex Refimet) y Chagres-- cumplirían con las regulaciones vigentes de emisión y de calidad ambiental.

La cuantificación de impactos ambientales en la minería chilena se ha enriquecido en los

últimos años, dando lugar a numerosos estudios que permiten tener una visión nacional sobre el impacto minero en diversos ámbitos del medio ambiente. Cabe agregar, sin embargo, que no se ha realizado una evaluación global de todos los impactos ambientales que genera la minería, que permita jerarquizar dichos impactos, obteniéndose así una comparación entre ellos.

El uso de suelos en áreas protegidas y parques nacionales por parte de la minería ha sido puntual y ocurrió antes del "boom" minero de los 90. Un ejemplo fue la mina de oro Choquelimpie, ubicada en el altiplano de Arica, explotada inicialmente por Shell durante los 80, clausurada con un plan de cierre en los 90, y reabierta después por compañías de mediano tamaño. Las grandes minas de Chile no están ubicadas en áreas protegidas ni en parques nacionales, y no se conocen yacimientos descubiertos en este tipo de áreas. Sin embargo, una cantidad de concesiones de exploración está situada en áreas protegidas, lo que ha originado preocupación por parte de algunos sectores con respecto al futuro de dichas áreas.

La Ley de Gobiernos Regionales de los años 90 entrega a las regiones la posibilidad de realizar un ordenamiento territorial que permita privilegiar áreas para usos determinados, excepto en Parques Nacionales y Áreas Silvestres Protegidas --que requieren una ley nacional. Ha existido poco avance en el norte de Chile en la utilización de dicha ley con respecto a la minería. Ello, sin embargo, no parece haber constituido un problema en la minería de esa región, ni tampoco en las grandes minas de la zona central, ya que los yacimientos se ubican en lugares usualmente alejados de zonas agrícolas, pobladas, turísticas, de bosques, o ecológicamente protegidas.

En términos de clasificación, hay acuerdo en que algunos de los impactos ambientales de la minería tienen un carácter nacional, mientras que otros son de carácter local. En los 90 se realizaron numerosos estudios destinados a cuantificar estos impactos, pero no hay una jerarquización de estos, ni una identificación explícita de impactos críticos.

El Acuerdo Marco de Producción Limpia (Producción Limpia, 2000), suscrito por el gobierno y el Consejo Minero, tiene gran relevancia en este contexto, ya que estudia seis temas claves de minería y medio ambiente. Ellos son: 1 - potencial de generación de aguas ácidas; 2 - cierre y abandono de faenas mineras; 3 - uso eficiente de la energía; 4 - uso eficiente del agua; 5 - residuos líquidos industriales, Riles; y 6 - residuos sólidos. Este acuerdo debería contribuir a mejorar sustancialmente el conocimiento que existe sobre la minería y el medio ambiente en Chile y a mejorar, de esta forma, la eficiencia del uso de recursos tales como el agua y la energía, junto con la reducción de desechos y emisiones.

El conocimiento sobre los impactos de tipo nacional se resume en lo siguiente:

1. El uso del agua en los diversos procesos de la minería del cobre y de otros metales es uno de los factores más acuciantes en el norte de Chile, por cuanto los recursos hídricos son escasos, y el auge minero ha significado una mayor demanda de agua. Desde mediados de la década de 1990, este se considera uno de los mayores desafíos de la minería. Ello, obviamente, compite con usos más tradicionales del agua, tales como la agricultura indígena, pero más allá de usar toda el agua disponible, la minería posiblemente tendría que recurrir a la desalinización de agua en el futuro. Cabe destacar que el uso de agua subterránea en algunas zonas del norte, afecta a veces la disponibilidad de agua superficial en bofedales (áreas usualmente protegidas), áreas de cultivo e incluso en poblados. El tema del agua fue considerado por diversos autores (PNUD, 1978; Peña, 1990; Rayo, 1994; Figueroa, 1996,

Lefort 1996; Lagos, 1997-c; Gomez-Lobo, 2001). Por ello la minería ha extremado los procesos para aumentar la eficiencia del uso del agua, y en muchos casos, prácticamente toda el agua consumida (es decir no recirculada) es producto de la evaporación, lo que significa que la disposición de agua es prácticamente cero.

2. Los tranques de relave abandonados o que no tienen planes de cierre, la mayor parte utilizados o abandonados antes de 1990 (Sernageomin, 1989). Entre estos se cuentan numerosos tranques de pequeñas y medianas faenas mineras. El costo de cierre de tranques de relaves fue evaluado por diversos autores (Lagos, 2000-a; Andía, 2001). Los grandes tranques de relaves, pertenecientes a las grandes minas de cobre y de oro de Chile cuentan con planes de cierre en la actualidad, o tienen planes de cierre en elaboración, aunque aún no existe una normativa específica al respecto. El cierre de faenas mineras --más allá de los tranques de relave-- ha sido tratado por diversos autores y estudios (Choquelimpie, 1999; Lagos y Danielson, 1998-b; Cochilco, 2000) y fue cuantificado parcialmente por un estudio del Ministerio de Minería (Olcay, 1999). Nuevamente se encuentra un escenario en que el problema está constituido mayormente por minas abandonadas en el pasado, o bien por pequeñas faenas mineras. Las medianas y grandes minas en operación en la actualidad tienen planes de cierre en elaboración o ya los han concluido, aunque en este terreno no haya una legislación única ni clara.

3. Desechos generados por la minería; los masivos (estéril, relaves, ripios, escoria) y los de tipo industrial (reactivos químicos, neumáticos, aceites, chatarra, etc.). No existe una normativa específica al respecto, pero si ha estado en discusión desde mediados de los 90 y debería ser aprobada en la presente década. De todas formas, una buena parte de las cláusulas contempladas en dicha normativa ya es aplicada en diversos proyectos industriales, mineros y de explotación de otros recursos naturales. Aunque es difícil realizar una evaluación global del tema, la entrada en vigencia de dicha legislación no parece constituir un problema para la mediana y gran minería, ya que en la actualidad existiría un manejo adecuado. Algunos avances se han producido en la cuantificación de los desechos masivos e industriales de la minería (SGA Consultores, 1996; Lagos 2000-a).

4. La acidificación de aguas fue un impacto reconocido recientemente en la minería chilena (1997) y fue estudiado por Olcay (Olcay, 2000) en el Norte de Chile, quien generó un catastro de generación de aguas ácidas.

5. La energía consumida en las diversas faenas mineras ha sido un tema de actualidad, debido al Convenio sobre Cambio Climático, pero también debido al hecho que la eficiencia energética constituye un factor competitivo. Este ha sido exhaustivamente investigado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco, 1999 y 2001-b).

6. La contaminación atmosférica generada por las fundiciones de cobre es un tema que ha reducido su relevancia en cuanto a impactos ambientales, debido a la aplicación de los planes de descontaminación ya discutidos. El costo del cumplimiento y conclusión de dichos planes en tres fundiciones de cobre ha sido cuantificado (Lagos y Lehuedé, 2001-a).

En cuanto a impactos locales, cabe destacar la contaminación de arsénico en el agua de la Región de Antofagasta, aceptada como un fenómeno natural originado en la existencia de yacimientos de arsénico en variadas localidades, sobre todo en el curso del Río Loa y sus afluentes. Por ello tanto Calama como Antofagasta tienen plantas desarsenificadoras de agua,

aunque posiblemente estas no abastezcan a toda la población. La contaminación de arsénico en el aire es aceptada como un fenómeno generado antrópicamente, fundamentalmente debido al funcionamiento durante varias décadas de la fundición de Chuquicamata, cuyo plan de descontaminación de anhídridos sulfurosos, de material particulado y de arsénico debería concluir a fines de 2002. Un estudio realizado por la Universidad de Chile desde mediados de los 90 evaluó el riesgo del arsénico en la salud. Este estudio permitió conocer mejor la exposición al arsénico en el norte, factores para reducir la exposición y aspectos del riesgo de las personas expuestas a altos niveles de arsénico (Sancha, 1977; Achs, 1990; Fondef, 1997; O’Ryan, 1999; Pino et al., 2000).

Numerosos otros avances se han realizado en cuantificar los impactos ambientales. Entre ellos se cuentan, el riesgo de transporte de ácido sulfúrico en Chile (Wrann, 2001), la valorización económica de los impactos ambientales cuantificables en la minería (Lagos, 2001-b), los desafíos de la medicina en altura (Boletín Minero, 2000-c) y la seguridad en el trabajo en faenas mineras (Boletín Minero, 1999-g).

#### **4.4 La pequeña minería**

Los impactos ambientales de la pequeña minería fueron evaluados por numerosos autores y estudios (Lagos 1994-b; Sánchez, 1996; Saez, 2000). El estudio de Conama - Ministerio de Minería (Conama, 1996), fue el único, sin embargo, que estimó impactos globales de la pequeña minería, cuantificando estos en términos de medidas de mitigación y de costos.

Este Estudio considera un universo de 1.907 faenas mineras, de las cuales 281 son plantas de procesamiento de diverso tipo y 1.626 son minas que producen menos de 200 toneladas de mineral diario. El estudio no menciona si las faenas consideradas incluyen aquellas correspondientes a la pequeña minería artesanal, que en general no son faenas formales, y operan a través de la pequeña minería formal para vender y tratar los minerales extraídos. Cabe agregar que debido a la fuerte variación de los precios del oro y del cobre, especialmente hacia fines de los 90, las cifras consideradas en este estudio no representan un cuadro actualizado de los impactos ambientales al año 2001.

De las plantas mencionadas, 56,6% incluye el proceso de amalgamación, pero sólo el 29,5% de ellas tiene asociada una planta de flotación o un estanque de evaporación, 14,9% son plantas de lixiviación y el resto son plantas de flotación de minerales, por lo cual debería haber 163 tranques de relaves incluidos en el estudio. En cuanto a las minas, 93,5% de ellas son subterráneas, 1,6% son lavaderos y las restantes son desmontes.

El 40% de las plantas estaría en una situación crítica, por encontrarse en zonas urbanas o muy cercanas a estas, o por encontrarse muy cerca de un cauce de río. Se estimó que la medida de mitigación recomendada era el traslado de dichas plantas, acción que costaría aproximadamente 5,5 millones de dólares (de 1996).

Se estimó también que cerca de 50% de los tranques de relave (79 en total) o estanques de evaporación, se encontrarían en mal estado o con su capacidad copada y un 40% en estado regular --es decir, con filtraciones o con muros inestables. La construcción de nuevos tranques y reparación de los actuales significaría un costo de aproximadamente 2,52 millones de dólares. Por otra parte, el mejoramiento del sistema de recirculación de agua de los tranques y reparación de los circuitos de descarga de residuos industriales líquidos significaría un costo de 172 mil dólares. El estudio para reforestar los tranques que quedarían abandonados costaría 62,5 mil dólares. Uno de los mayores gastos estaría asociado a la construcción y mejoramiento

de los sistemas sanitarios y depósitos de basuras, acción de mitigación que incluye por igual a las plantas y minas consideradas, y que tendría un costo de 861 mil dólares. El mejoramiento de los sistemas para recuperar mercurio de las descargas de los molinos, así como de la destilación, durante la etapa de recuperación de oro, significaría un costo de 42,6 mil dólares para todas las faenas. Finalmente, sería necesario invertir 8,6 miles de dólares en el mejoramiento de cierres y supresores de polvo.

Cabe notar que este es el primer estudio que aborda cuantitativamente la mitigación de impactos de la pequeña minería y como tal es encomiable. El estudio no menciona el tamaño de los tranques de relave, ni el tonelaje o volumen de relaves almacenado, ni considera el costo de rehabilitación de terrenos de aquellos tranques que habría que cerrar. Tampoco menciona --sino parcialmente-- la metodología aplicada en el cálculo de los costos --por ejemplo, si se consideró el costo de los nuevos terrenos para establecer plantas y tranques, el costo de los EIA o de declaraciones de impacto ambiental que habría que realizar, o el riesgo remanente que tendrían los tranques que serían cerrados o abandonados, etc. Por último, el estudio no considera el riesgo a la salud de las personas que trabajan en las condiciones actuales. Por esto, los costos estimados por el estudio podrían ser considerablemente inferiores a los costos reales, de llevarse a cabo las medidas de mitigación propuestas en forma adecuada.

## **5 Visión social de la minería en Chile.**

En esta sección, se presentarán los antecedentes que permitan enmarcar la relación de la actividad minera y sus distintos actores, con las comunidades en donde se insertan. Además, se explicará una experiencia de la II Región de Antofagasta, donde se produjo principalmente el "boom minero", a fin de ilustrar como la industria minera ha enfrentado en este caso su relación con la comunidad.

### **5.1 Antecedentes demográficos de las regiones mineras.**

Chile tenía una población de unos 15 millones de personas en 2000. Dada la fuerte centralización del país, las regiones de la zona central reunían a 60% de la población total. La actividad minera está repartida a lo largo del territorio nacional, pero sobre todo en el extremo norte, que presenta una menor densidad demográfica, con un promedio de 7 habitantes por Km. cuadrado para las primeras 4 regiones. Ello se compara con una densidad de 396 habitantes por Km. cuadrado de la Región Metropolitana.

La Tabla 6.7 presenta antecedentes de la población regional de las principales regiones mineras del país, se incluye además, el territorio de cada región y su porcentaje con relación al total nacional.

Región	n° habitantes 2000	Km <sup>2</sup>	% con relacion al total del territorio nacional	Densidad poblacional (habitantes/km <sup>2</sup> )
I Región de Tarapacá	398,900	58,698	8	7
II Región de Antofagasta	468,400	126,443	17	4
III Región de Copiapó	273,600	75,573	10	4
IV Región de Coquimbo	577,900	40,656	5	14
VI Región del Gral. Lib. B. O'higgins	788,800	16,341	2	48

**Tabla 6.7:** Antecedentes de población y territorio de las principales regiones mineras.

**Fuente:** INE, 2000.

De acuerdo al INE de Chile, la tasa de crecimiento de la población de la II Región de Antofagasta era de 1.3% en 1998, contrastando con un 1.5% de promedio para todo el país (PNUD, 2000).

## 5.2 Actores del sector minero.

La minería, como sector de la actividad económica y social, involucra una diversidad de actores y organizaciones.

El **Gobierno Nacional** ha impulsado la actividad minera como un medio de desarrollo económico y social desde la Independencia del país en 1810. La legislación contempla la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales y sociales en Chile en los Planes Reguladores Comunales y en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En relación con la participación de los **pueblos originarios** en la toma de decisiones, si bien Chile no ha ratificado el Convenio sobre pueblos indígenas y tribales de 1989 (OIT, 169)<sup>8</sup>, con la aprobación de la Ley Indígena (19.253) se pretende promover el desarrollo integral de las personas y asociaciones indígenas. Esta ley establece normas sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas. En su artículo 1° señala que el Estado reconoce que los indígenas

---

<sup>8</sup> Este Convenio se encuentra en segundo trámite en el Senado (donde ingresó en 1991), en la Comisión de Relaciones Exteriores. El Convenio, ya aprobado por la Cámara de Diputados, promueve y protege los derechos humanos y las libertades fundamentales de los pueblos indígenas. Plantea que los pueblos indígenas y tribales deberán gozar plenamente de los derechos humanos y libertades fundamentales, sin obstáculos ni discriminación. Las disposiciones de este Convenio se aplicarán sin discriminación a los hombres y mujeres de esos pueblos. Agrega que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.

de Chile son los descendientes de las agrupaciones humanas que existen en el territorio nacional desde tiempos precolombinos, que conservan manifestaciones étnicas y culturales propias siendo para ellos la tierra el fundamento principal de su existencia y cultura. La ley agrega que es deber de la sociedad en general y del Estado en particular, a través de sus instituciones, respetar, proteger y promover el desarrollo de los indígenas, sus culturas, familias y comunidades, adoptando las medidas adecuadas para tales fines y proteger las tierras indígenas, velar por su adecuada explotación, por su equilibrio ecológico y propender a su ampliación.

La referida ley también creó la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) como servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Ministerio de Planificación y Cooperación. Su objetivo es promover, coordinar y ejecutar, en su caso, la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural, y de impulsar su participación en la vida nacional.

En relación con el acceso público a la información, dos grandes avances se aprecian en los últimos años: la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (ley 19.300) y la promulgación en diciembre de 1999 de la Ley sobre Probidad Administrativa, que consagra el acceso de la ciudadanía a la información pública de los órganos de la administración del Estado y las empresas privadas que cumplen fines de interés público. Los órganos de gobierno vinculados al tema minero fueron presentados en la Sección 3.

El **sector corporativo o empresarial** está formado por las empresas pequeñas y medianas, que tienen una tradición centenaria, desde la Colonia; las empresas extranjeras de gran tamaño instaladas en Chile a principios del Siglo XX; las transnacionales que ingresan a Chile después del proceso de nacionalización del cobre en 1971, las estatales Codelco y Enami, y una gran empresa nacional de capital privado, Antofagasta Holdings. Desde comienzos de los 90, las grandes empresas de la minería incluyeron la responsabilidad ambiental en la misión corporativa y, con posterioridad, algunas de ellas han agregado la responsabilidad social. La pequeña y la mediana minería tienen una rica experiencia en participar en iniciativas de desarrollo local a través de diversas organizaciones de la minería, entre otras de la Sonami y la Enami.

El concepto de responsabilidad social de las empresas mineras se ha modificado fuertemente en los últimos tres decenios. Durante los 70 y hasta los 80, existían los “pueblos de las compañías” o Campamentos Mineros, en que todos los servicios públicos, incluidos la educación, la salud y servicios sociales, eran proporcionados por las empresas. En decenios anteriores existía la conocida práctica de los vales, en que parte del sueldo de los trabajadores era pagado con vales canjeables por mercadería. Durante los 80 y 90, los “pueblos de las compañías” comenzaron a desaparecer en Chile y las empresas trasladaron a los trabajadores y sus familias a vivir en ciudades.

De acuerdo a Borregard y Czischke (Borregard, 2001), el concepto de responsabilidad social empresarial está cambiando la forma de hacer negocios en el mundo, puesto que las expectativas de las personas están evolucionando respecto del rol de las empresas en la sociedad actual. Por otro lado, muchas empresas están viéndose a sí mismas como un actor relevante y activo dentro de la comunidad y el medio ambiente en que se insertan. De esta forma, el concepto de “buen ciudadano corporativo” no sólo se abre paso como un deber de la empresa moderna, sino también como un imperativo del negocio. Es así como cada vez más empresas en el mundo operan sobre la base de la premisa de que la responsabilidad social de



la empresa es un creciente factor de éxito.

Existen distintas formas de poner en práctica la responsabilidad social y ambiental de la empresa. Entre ellas destacaremos las siguientes: las fundaciones empresariales, fondos sociales y ambientales, alianzas de cooperación entre empresas y otras instituciones.

En los últimos años, varias empresas en Chile abordaron nuevas experiencias en responsabilidad social. Presentaremos la experiencia de la Fundación Minera Escondida y del traslado del campamento de Chuquicamata a la ciudad de Calama, ambos en la II Región. Hay, sin embargo numerosos otros ejemplos en que las empresas han asumido responsabilidad social que sería largo de enumerar. Algunos de los casos más conocidos en los últimos cinco años son: la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi desarrolló en conjunto con la Comunidad de Iquique una serie de iniciativas sociales y educacionales; la Compañía Minera Zaldívar en la II Región desarrolló programas comunitarios en el área de educación (becas e inserción laboral mediante capacitación), aportes en recursos y equipamiento a diferentes instituciones de beneficencia, que presentan grandes necesidades económicas, acciones voluntarias de cooperación de algunos grupos de trabajadores de la empresa en distintas localidades pobres del norte del país y otras actividades (Czischke, 2001); la creación de la Escuela Técnica Benjamín Teplisky en Copiapó, impulsada y financiada por los gobiernos de Chile y Canadá, Codelco y varias empresas mineras canadienses presentes en el país.

Entre las organizaciones del sector corporativo, se destacan el Consejo Minero (CM) y la Sociedad Nacional de Minería (Sonami), ocupadas en velar por los intereses y el desarrollo de las empresas en distintos planos. El CM agrupa a las grandes empresas privadas transnacionales (y a una nacional)<sup>9</sup> y a Codelco. La Sonami representa sobre todo a la empresa nacional de tamaño mediano y pequeño, compuesta por 49 empresas y 36 asociaciones de pequeños empresarios mineros a lo largo del país. Se destaca la III Región con 12 asociaciones. Desde 1883, la Sonami tiene una larga y destacada historia en la minería chilena (Sonami, 2001) y enfrenta el tema del desarrollo sostenible desde la perspectiva de mejora de estándares y comportamientos medioambientales (Guajardo, 2001).

El CM se ha mostrado abierto al debate amplio sobre temas ambientales y sobre sustentabilidad (Guajardo, 2001) y recientemente firmó con el Gobierno el Acuerdo Marco sobre Producción Limpia. Participa, además, en la Iniciativa Minera Global, que busca definir el rol de la minería en la transición hacia el desarrollo sustentable.

En el ámbito regional, se encuentra la Asociación de Industriales de Antofagasta, que agrupa a las industrias en la Región, y que fue adquiriendo mayor peso durante la década de los 90. Dicha asociación ha participado en numerosas iniciativas de orden político, social, económico y ambiental en la región, contribuyendo de manera importante a la iniciativa de crear un "cluster"<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, Compañía Minera Quebrada Blanca, Codelco Chile, Minera Escondida Limitada, Sociedad Contractual Minera El Abra, Compañía Minera Maricunga, Compañía Minera Mantos de Oro, Compañía Minera El Indio, Compañía Minera Disputada de Las Condes,- Los Bronces, Noranda Chile Ltda., Compañía Minera Pelambres, Compañía Minera Zaldívar.

<sup>10</sup> Un cluster corresponde a concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en un determinado campo, agrupando a una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas que son importantes para competir. Incluyen proveedores de insumos críticos y de infraestructura especializada, y con frecuencia se extienden hacia fabricantes de productos complementarios y empresas que operan en industrias relacionadas por sus habilidades, tecnologías o

(Torres V., 2001, Alcalde I., 2001).

El **ámbito académico** incluye seis universidades, que ofrecen formación en temas mineros, desde distintas ramas de la ingeniería y la geología, además de un instituto profesional, que ofrece formación técnica. Por otra parte, al menos tres universidades ofrecen programas de Magíster en el área y una tiene un programa de doctorado.

Entre las **organizaciones internacionales** se destaca la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con larga trayectoria en la investigación sobre minería en la Región.

Las **organizaciones no gubernamentales (ONG)** se han transformado en el principal canal de expresión de las inquietudes ambientales de la ciudadanía. Se ocupan de múltiples temas, aun cuando muy pocas tienen como preocupación principal a la minería, por dos razones fundamentales: la realización de la actividad minera en zonas aisladas y de baja densidad demográfica, y, la relevancia económica del sector ha inhibido el planteo de visiones críticas sobre sus impactos ambientales (Guajardo, 2001). Su acción en el campo social es reciente, pero en aumento.

Las ONG con mayor presencia en temáticas ambientales son: El Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (Cipma), el Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA), el Instituto de Ecología Política (IEP), la Red Nacional de Acción Ecológica (Renace), la Fundación Terram, el Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (Codeff), organización ambientalista de mayor trayectoria en Chile, fundada en 1968.

En el ámbito regional, entre las ONG con mayor presencia en la temática minera se destaca la Agrupación de Madres para el Medio Ambiente Regional y la Salud (Ampares). Esta agrupación ambientalista de mujeres de Copiapó, impulsó a la Enami a establecer un plan de reconversión de la fundición de minerales, pues el proceso era altamente contaminante (Tierramérica, s/f).

Finalmente, el Centro de Estudios del Cobre y la Minería (CESCO), creado a principios de los 80 para opinar sobre las políticas mineras chilenas, tuvo gran relevancia en esa década y a principios de los 90. En la segunda mitad de la década, creó la Cena Anual de la Minería Latinoamericana, que reúne usualmente 800 a 1000 invitados, entre los que se cuentan los máximos ejecutivos de empresas mineras del mundo y autoridades de diversos gobiernos. Esta cena se ha convertido en la contraparte del hemisferio Sur a la Cena Anual de la Bolsa de Metales de Londres.

En cuanto a las **organizaciones sindicales**, en 1998 existían en Chile 14.276 sindicatos, agrupando poco más de 611 mil trabajadores u 11,5% de la fuerza laboral. Según el CM, 75% de los trabajadores empleados directamente por sus asociadas estaban sindicalizados (Consejo Minero, 2001-a), una cifra muy superior al promedio nacional.

Los **indígenas o pueblos originarios** tienen como canal de participación la CONADI que, como se señalara anteriormente, es un organismo gubernamental, pero cuyo eje es la promoción y desarrollo de los pueblos originarios de Chile. Su relación con los temas mineros, se da fundamentalmente en el norte, zona en donde la minería y los temas indígenas convergen, principalmente en el conflicto por el uso del agua. El porcentaje de población indígena en Chile, alcanzaba a sólo 6,65%, de acuerdo con los datos del Censo de 1992.

---

insumos comunes.

Entre las organizaciones de pueblos originarios del norte de Chile está el Consejo de Pueblos Atacameños, que agrupa a 23 comunidades indígenas de la II Región. Ocho de estas comunidades corresponden a la comuna de Calama: Caspana, Ayquina-Turri, Lasana, Cupo, Toconce, Chiu-Chiu, Pueblo de San Pedro y Likán-Tatay; trece corresponden a San Pedro de Atacama: Machuca, Río Grande, Quito, Coyo, San Pedro de Atacama, Socaire, Camar, Peine, Toconao, Sequito y Larache; y una corresponde a Ollague, además de la Consejera Nacional Atacameña.

La **pequeña minería** es el conjunto de empresarios mineros y pirquineros que explotan minas y procesan o se benefician directa o indirectamente de minerales en bruto, precipitados y concentrados de cobre y metales nobles. Sus productos son vendidos en Chile y acceden al mercado internacional a través de la Enami. Se localiza fundamentalmente en la III y IV regiones del país y se organiza en asociaciones gremiales que participan en Sonami. Su impacto social es principalmente a través del empleo, pues entre empleos directos e indirectos generaban en 1999 cerca de 15.000 puestos, en localidades sin actividades económicas alternativas. La actividad de dichas asociaciones tiene importante impacto social y cultural.

### **5.3 Antecedentes del desarrollo social**

En Chile, el concepto de pobreza utilizado para la realización de programas sociales, es el método del ingreso o costo de las necesidades básicas definido por las Naciones Unidas, que la señala como una situación que impide al individuo o a la familia satisfacer una o más necesidades básicas y participar plenamente en la vida social<sup>11</sup>.

Respecto a la pobreza, en las regiones mineras se han registrado cambios durante los últimos años. En la I Región de Arica las cifras de pobreza aumentaron, situándose en un 20,9% con respecto a la población total en 2000. La II Región de Antofagasta fue la que más redujo su pobreza en los 90, llegando a una cifra de 13,9%. En las Regiones III de Atacama y VI de Rancagua se registró una disminución, para llegar a 23,6% y 20,6% respectivamente, y la IV Región de Coquimbo mantuvo su porcentaje en 25,2%. Si se considera que el promedio nacional se redujo a 20,6% en 2000, se constata que las regiones donde se concentra la pequeña minería están por sobre la media nacional, pero han experimentado disminuciones importantes (menos 4,9 para la III Región). La II Región por su parte, se ubica como la segunda con menor incidencia de pobreza, detrás de la XII (10,9%). Y la Región I experimentó una preocupante alza de 4,8 puntos.

Por otra parte, la escolaridad promedio de las regiones mineras se sitúa en el promedio nacional, con 9,7 años para 1997. Estas cifras son muy distintas para la pequeña minería, dado

---

<sup>11</sup> El Ministerio de Planificación Nacional (Mideplan), a través de su encuesta Casen (Caracterización Socioeconómica Nacional, realizada cada 2 años), considera pobre a quienes tienen un nivel de ingreso situado por debajo de un mínimo que le permita satisfacer estas necesidades básicas (Línea de Pobreza), y, a su vez, se considera indigente, a quienes dicho ingreso no les permite satisfacer sus necesidades alimentarias (Línea de Indigencia). Un hogar es pobre cuando su ingreso monetario per cápita es inferior a 2 veces el valor de una canasta básica de alimentos, en la zona urbana, y a 1,75 veces en la zona rural. Dicho valor para el año 2000 se ubicó en \$ 40562 pesos chilenos (US\$ 75) para la zona urbana, y \$ 27349 pesos chilenos (US\$ 51) para la zona rural. Un hogar se considera indigente si su ingreso per cápita es inferior al valor de una canasta básica de alimentos. Dicho valor se ubicó para el año 2000, en \$ 20281 pesos chilenos (US\$ 38), para la zona urbana, y \$ 15628 pesos chilenos (US\$ 29), para la zona rural.

que la escolaridad promedio en este segmento es de 6 años. Sin embargo, mientras menor es el rango de edad, mayor los años de escolaridad. De hecho, sólo 3,9% de los pequeños mineros artesanales tiene ausencia total de educación (Muñoz, 1999). Esta cifra, vinculada a los antecedentes de pobreza existentes en la III Región, donde predomina la pequeña minería y minería artesanal, plantea un desafío a futuro para el mejoramiento de las condiciones de las personas que componen este segmento de la actividad minera.

#### 5.4 Salarios en la minería

El ingreso promedio de los ocupados en la actividad minera de las regiones mencionadas se encontraba alrededor de US\$ 964 en 1998. La Tabla 6.8 presenta los antecedentes proporcionados por el INE con relación a fuerza laboral regional, minera y sus respectivos salarios. La encuesta realizada por el INE para la obtención de estos datos, se realiza sobre una muestra de 37.000 hogares, y contempla empleos directos e indirectos de la minería. Sobre esta base se calcula también el salario promedio.

Región	Fuerza laboral regional (miles de personas)	Fuerza laboral regional minera (miles de personas)	Salario promedio regional (miles de \$)	Salario minero regional (miles de \$)
I Región de Tarapaca	145.176	2.940	284.116	416.917
II Región de Antofagasta	153.029	17.980	317.913	649.269
III Región de Copiapó	94.166	11.080	264.288	418.872
IV Región de Coquimbo	192.039	7.460	202.055	327.214
VI Región del Lib. Gral. B. O'higgins	269.804	9.580	181.434	406.225
Total Nacional	5.459.177	72.590	271.561	508.583

**Tabla 6.8:** Antecedentes sobre fuerza laboral regional y minera y salarios mensuales, 1998

**Fuente:** INE, Encuesta suplementaria de ingreso, 1998. (US\$ promedio de 1998 = \$ 460,28)

Por su parte, Sernageomin, también realiza una estadística sobre empleo y remuneración del sector minero, presentando la siguiente clasificación para 1998:

Productos	Personal Ocupado (personas)	Remuneraciones US \$/año
<b>Minería Metálica</b>		
Gran Minería	30.796	29.599
Mediana Minería	7.208	13.271
Pequeña Minería	3.093	7.979
<b>Total minería metálica</b>	<b>41.097</b>	<b>25.108</b>
<b>Minería no metálica</b>	<b>5.637</b>	<b>11.810</b>
<b>combustibles</b>	<b>2.743</b>	<b>22.184</b>
<b>Total</b>	<b>49.477</b>	<b>23.431</b>

**Tabla 6.9:** Fuerza laboral minera y su remuneración anual

**Fuente:** Sernageomin, Anuario 1998.

La clasificación precedente presenta una diferencia con la proporcionada por el INE, debido a diferentes líneas base. Vale decir, mientras el INE considera 37.000 hogares, y por tanto empleos indirectos asociados a contratistas de la minería, el Sernageomin considera solamente personas empleadas directamente en la actividad. Sus remuneraciones, por ende, también se restringen a empleados de las empresas mineras.

A modo de comparación, la Tabla 6.10 presenta la remuneración media mensual general, con la remuneración mensual minera. El sueldo mínimo para el periodo 2001-2002 ha sido fijado en \$105.000. (US\$ 195 de acuerdo al dólar promedio de 2000).

<b>Remuneración media mensual por actividad económica</b>		
<b>año</b>	<b>general</b>	<b>minería</b>
<b>1994</b>	151.649	300.635
<b>1999</b>	231.912	437.957

**Tabla 6.10:** Remuneración media mensual por actividad económica (miles de pesos corrientes)

**Fuente:** INE, Encuesta de costo de mano de obra y remuneraciones

En cuanto al desempleo, el país presentó índices bajo el 6% entre 1990 y 1997, pero con los efectos de la crisis asiática, la cifra aumentó a niveles del 9% en 2000. En la minería, el desempleo abarca unas 5 mil personas (INE, 2000) o aproximadamente 6% de la fuerza laboral minera. Si se compara con los índices para otras actividades como la construcción, con 88.000 personas desocupadas, 20% de su fuerza laboral, o la industria manufacturera, con 85.000 desocupados, 10% de su total, la minería se encuentra dentro de márgenes aceptables de desempleo.

### **5.5 Estudio de caso: el "boom" minero de la II Región de Antofagasta.**

La II Región de Antofagasta presenta un interesante cuadro de relación entre la minería y su desarrollo.

La población regional se encuentra concentrada fundamentalmente en centros urbanos relacionados con la actividad minera. Existe un importante componente migratorio en la población, por la atracción de la actividad minera. Cuenta con una escasa población rural -- 3,4%-- constituida principalmente por población de ascendencia indígena, de origen atacameño. Con una densidad de 3,7 habitantes por kilómetro cuadrado, es la cuarta región menos poblada del país.

Claramente, la minería es la principal actividad económica regional, con 62% de aporte al PIB local en 1996 y un crecimiento de 9,2% promedio por año entre 1988 y 1999, muy superior al resto del país. La minería ocupa cerca de 12% de la fuerza laboral regional, que tiene uno de los menores índices de desempleo del país, además de los salarios más altos. La región ocupa el segundo lugar en captación de inversión extranjera en el país, si bien Codelco también invierte en ella parte importante de sus recursos y hasta los 80 representaba más de 50% de la inversión regional (Lagos, 1999-b). Después de la Metropolitana, la II Región ocupa el primer lugar en el *ranking* de competitividad nacional, aportando más de 7% del PIB nacional. Fue la región que más redujo la pobreza durante los 90, es la segunda con mayor índice de desarrollo humano, después de la Región Metropolitana y, además, con el nivel de pobreza más bajo de Chile luego de la XII Región<sup>12</sup>. Otros indicadores de progreso en el período 1990-2000, como aumento de la construcción, acceso a viviendas mediante créditos hipotecarios, turismo, disponibilidad de servicios públicos tales como telefonía, caminos, medios de transporte aéreo, etc., son impactantes (Consejo Minero, 2001-a).

Un ejemplo del impacto que ha tenido el desarrollo minero en otras esferas es el caso de la energía en la II Región. Entre 1982 y 1999 la capacidad instalada creció desde cerca de 1700 a cerca de 8 mil Giga watt hora, lo que redujo el precio de la energía a aproximadamente la mitad. Ello trajo como consecuencia además una sobrecapacidad instalada de energía que permitió la construcción en 2001 de una planta desalinizadora de agua de mar, que aliviará la situación apremiante del agua en la Región. Este tipo de desarrollos es sustentable ya que la energía continuará generándose más allá de la producción minera para la que se creó, posibilitando en el futuro la instalación de empresas a un costo preferencial con respecto a otras zonas de Chile.

A pesar de estos indicadores positivos, sectores de la comunidad de la Región eran críticos en cuanto a la calidad de vida en 2001. Según un estudio realizado por Czischke con líderes de la comunidad (Czischke y Geisse, 2001), si bien Antofagasta es una de las regiones más ricas del país, es también una de las que tiene peor calidad de vida. La falta de infraestructura y servicios públicos, el desorden espacial y administrativo de la región y de la ciudad, la carencia de espacios públicos y naturales, y la falta de actividad cultural y recreativa de calidad, sumado a una variedad de problemas ambientales, en especial la escasez y el conflicto por el agua, así como la contaminación por plomo en concentrados que generaban emisiones de polvo, contribuyen a ello. Este análisis coincide con el de Arroyo (Arroyo, 2001).

La mayoría de estos males son atribuidos en gran parte a la condición "de paso" del habitante de la zona. Por la naturaleza de la actividad minera, gran parte de la población no desarrollaría

---

<sup>12</sup> Informaciones sobre indicadores sociales y humanos se obtuvieron de Mideplan y del PNUD.

un arraigo al territorio, dado que lo habita de manera transitoria. De esta forma, se indica que existe un débil sentido de pertenencia e "identidad" en la Región. Por el hecho de que la minería se caracteriza por localizar poblaciones de trabajadores en áreas remotas, la industria ha asumido históricamente la responsabilidad por la administración local, la educación y la salud. Esto genera una dependencia de la comunidad, formada por los trabajadores y sus familias, con respecto al sector minero, desarrollándose una "cultura de campamento"<sup>13</sup>, que caracteriza hasta hoy a la sociedad civil regional.

En este contexto, la estrategia de desarrollo regional (EDR) plantea la valorización de "Ser Región Minera", como un medio para el "desarrollo minero integral, sobre la base de encadenamientos productivos y de servicios". Lo anterior se denomina también "cluster" minero, o sea, una aglomeración industrial de empresas ubicadas en una región geográfica, que buscan eficiencias y/o mejoras en competitividad a través del aprovechamiento de la sinergia producida entre ellas. Los "clusters" apuntan a crear una actividad de largo plazo que se sustente por sí sola, independiente de la actividad principal (Alcalde I., 2001).

### *5.5.1 La experiencia de Fundación Escondida*

En 1996, la empresa Minera Escondida Limitada, creó la Fundación Escondida, cuya misión fundamental es "contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en sectores de escasos recursos, a través del desarrollo de programas de desarrollo social, especialmente en la II Región" (<http://www.fme.cl>). La fundación trabaja seis líneas de acción: micro créditos, inserción laboral, apoyo a la educación y a la salud, desarrollo de las comunidades indígenas y de organizaciones sociales. Minera Escondida ha postulado la política de "buen vecino", que consiste en "mantener informada a la comunidad respecto a las actividades que se realizan...", así como "...una estrecha colaboración con las autoridades y organizaciones ligadas a la industria minera nacional". Varios programas desarrollados por dicha Fundación han tenido impacto en demostrar que con recursos modestos se puede lograr una importante sinergia entre las aspiraciones de la comunidad y los objetivos de la empresa.

Algunos de los proyectos que desarrollaba en 2001 eran la construcción de un laboratorio "Mentes Activas en el Colegio Madre del Rosario de Antofagasta", el programa "Mentes Activas Física y Tecnología y Biología y Química", un foro-feria "Construyendo una Educación de Calidad para la II Región", un concurso de proyectos para el desarrollo de organizaciones sociales y un concurso para el desarrollo de organizaciones juveniles.

Otro programa que cabe destacar, es la creación de un fondo de desarrollo del Pueblo Atacameño de Peine, con objeto de compensar a la comunidad por la adquisición de los derechos de agua por parte de Minera Escondida.

---

<sup>13</sup> El léxico minero chileno denomina campamento a los "Pueblos de las Compañías", o "Company Towns", y son pueblos, e incluso ciudades pequeñas, con casas y edificios bien construidos, con calles pavimentadas, con servicios básicos (agua, luz, gas, etc), comerciales, educacionales, hospitalarios, etc. Desde el punto de vista físico son muchas veces indistinguibles de los pueblos comunes. La "cultura de campamento" se caracteriza por una homogeneidad del campo de especialización de sus habitantes, así como de su entorno físico y servicios asociados a la actividad minera extractiva. Ello redundo en la falta de oportunidades de desarrollo cultural, de alternativas educacionales y de esparcimiento. Se caracteriza también porque el "campamento" es un lugar de paso.

Es importante también el trabajo de valorización del patrimonio de los Pueblos Atacameños que ha realizado Fundación Escondida (Historia del Pueblo Atacameño, 2000).

### *5.5.2 El traslado de la población de Chuquicamata a la ciudad de Calama*

El Campamento (o "pueblo de la compañía") de Chuquicamata, ubicado en las proximidades de la mina y plantas de Chuquicamata, data de principios del Siglo XX, y fue una verdadera ciudad en que llegaron a vivir más de diez mil trabajadores y sus familias. El traslado a Calama -- ciudad de 120 mil habitantes, ubicada a unos 18 Kms. de Chuquicamata-- es un proceso que se está realizando desde 1998 y terminaría en 2002.

En 1992, el mineral de Chuquicamata fue declarado zona saturada de material particulado respirable (PM10), SO<sub>2</sub> y alta concentración de arsénico (DS, 1993). Entre las medidas adoptadas, se elaboró un Plan de Descontaminación, diseñado para la población en general, pero no para el campamento, ya que ahí regía el Decreto 745 del Ministerio de Salud para lugares de trabajo. El plan de descontaminación culminará en 2002 tras una inversión destinada a cumplir con la norma de arsénico y de anhídrido sulfuroso, pero estaba claro desde mediados de los 90 que no se lograría cumplir con las normas para lugares de trabajo. Este fue, entonces una de las razones para eliminar el campamento y trasladar a los trabajadores a Calama. Una segunda razón fue el crecimiento de la mina, que obligó a dismantelar diversas instalaciones habitacionales destinadas a los supervisores y gerencia de la empresa, así como el Hospital, y cuyo avance debería, en definitiva, afectar al mismo campamento.

Adicionalmente, esta política se insertaba en el planteo estratégico de "buen vecino" de Codelco, de ser "una empresa pro activa en su relación con el entorno, que desde su misión y quehacer específico, se integra al impulso de desarrollo de las regiones en las cuales están sus actividades productivas, favoreciendo las condiciones que permiten el mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades" (Morales, 1999; Codelco, 2000). Según Integra-Calama, se trata de estimular la participación de la empresa y sus miembros como ciudadanos plenos de una Calama emergente y en desarrollo (Integra Calama, 2001; Cobre Chileno, 2001).

Entre las iniciativas impulsadas, está la creación de un Plan Estratégico de Desarrollo Urbano de Calama (Peduc). Para ello se formó un grupo de trabajo integrado por la Municipalidad de Calama, la Gobernación del Loa, consejeros regionales, los secretarios regionales ministeriales de Bienes Nacionales, Agricultura, Obras Públicas, la Cámara Chilena de la Construcción, Codelco, Indap, Lipigas, Ferrocarriles, Elecda, Essan, Enaex, y Telefónica.

El Peduc definió siete ejes estratégicos (Peduc, 2001), a saber: 1) ser una ciudad articuladora de la trama vial de precordillera, pampa y costa, como nexo con valor agregado a la relación entre los países asociados al Mercosur; 2) ser una ciudad desarrollada en la prestación de servicios de minería, construcción e insumos mineros, dirigida a la minería regional, nacional e internacional, desde una óptica de capacitación y desarrollo profesional minero; 3) ser una ciudad que descubre sus riquezas turísticas y se desarrolla con fuerza en esa área, propiciando un gran avance en materias culturales propias de la región; 4) generar las condiciones para la creación del centro de investigaciones del desierto desde la óptica de ser la única ciudad de altura, desértica, mineral y con una extremada riqueza antropológica que desarrollar y vender; 5) complementar políticas y acciones que desarrollen la integración de los barrios a la ciudad y



sus beneficios, favoreciendo el desarrollo social; 6) generar las condiciones medio ambientales que coloquen a Calama como una ciudad limpia, con recursos hídricos controlados y libre de contaminación; y 7) una ciudad urbanísticamente desarrollada.

La Inversión estimada para el Plan “Nueva Calama” es de US\$ 200 millones en un plazo de 2,5 años, generando el empleo de 2.000 trabajadores en los planes de traslado. (Integra Calama, 2001)

## **6 La pequeña minería en Chile.**

Después de la nacionalización del cobre en 1971, se generan tres segmentos en la minería chilena de acuerdo al Servicio de Impuestos Internos. El primero es la gran minería, o sea, aquellos productores de más de 75 mil toneladas anuales de cobre contenido, es decir de cobre fino equivalente. El segundo es la mediana minería, todos los que producen menos de 75 mil toneladas anuales y que no son pequeños mineros. Haremos una caracterización cuantitativa y cualitativa de la pequeña minería y, finalmente, una revisión de algunas iniciativas institucionales llevadas a cabo en el último decenio.

### **6.1 Definición de pequeña minería**

Existen tres definiciones sobre pequeña minería en el ámbito de los organismos públicos del Estado de Chile (Astorga, 1993).

El Servicio de Impuestos Internos define a la pequeña minería como aquellas sociedades o personas cuyo capital declarado no exceda 70 sueldos vitales (1.610 US\$ a julio 2001), y cumplan otras especificaciones técnicas. Para Enami, la pequeña minería está constituida por aquellos productores que extraen menos de 200 toneladas de mineral por mes. Finalmente, para Sernageomin la pequeña minería son todos aquellos productores que extraen solamente mineral.

Para el Instituto de Ingenieros de Minas, pequeños mineros son el “Conjunto de empresarios mineros que explotan minas y procesan o benefician directa o indirectamente minerales en bruto, precipitados y concentrados de Cobre y metales nobles. Sus productos son vendidos en Chile, y acceden al mercado internacional a través de Enami” (IIMCh, 2000).

Por Resolución N° 0408, del 15 de enero de 1998, Sernageomin establece una nueva clasificación de productores mineros para el Anuario de la Minería de Chile, basada en el número de horas hombre trabajadas<sup>14</sup>. Esta definición es, sin embargo, totalmente dependiente de la productividad, que se elevó al menos cuatro veces durante el decenio de los 90 en la pequeña minería del cobre y más de dos veces entre 1990 y 1996 en el caso de la gran minería

---

<sup>14</sup> Grandes empresas: Igual o superior a 1:000.000 de horas hombre trabajadas durante el periodo de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 400 trabajadores durante un año). Medianas empresas: Igual o superior a 200.000 e inferior a 1:000.000 de horas hombre trabajadas durante el periodo de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 80 y un máximo de 400 trabajadores durante el año). Pequeñas empresas: Menos de 200.000 horas hombre trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de menos de 80 trabajadores durante el año).

(García, 2001).

Por otra parte, la pequeña minería se subdivide en dos segmentos, la pequeña minería artesanal y la pequeña minería. Ambos segmentos se refieren exclusivamente a la minería del cobre y del oro. Cuando se utiliza el método clásico de procesamiento de minerales (chancado - molienda - flotación - fusión - electro-refinación), se produce oro, plata y otros metales, como subproductos del cobre. En la minería del oro se produce, en muchos casos, plata y cobre como subproductos.

## **6.2 Pequeña minería artesanal (PMA)**

Pequeña minería artesanal (PMA) es aquella en que trabajan hasta seis personas por faena y en la que sólo extraen mineral, en el caso del cobre, o que procesan dicho mineral hasta oro metálico, en el caso de minerales de oro, utilizando fundamentalmente el proceso de amalgamación. No existe aquí organización formal, es decir empresas constituidas. Los pequeños mineros artesanales del cobre son individuos que muchas veces trabajan junto a empresas de la pequeña minería y que venden sus minerales a Enami a través de dichas empresas. Ellos no están empadronados de acuerdo al sistema manejado por Enami y tampoco han realizado iniciación de actividades ya sea como persona natural o como empresa --requisito básico para operar institucionalmente en Chile. En términos de empleo la minería del oro representa aproximadamente 50% de este subsegmento (Lagos, 1994-b).

La producción aurífera en pequeña minería proviene de lavaderos o de minas subterráneas o desmontes que luego cumplen procesos de concentración, cianuración o fundición. La extracción de oro desde lavaderos se realiza a lo largo de todo el país, lo que indicaría su realización por personas que se dedican a otra actividad, cambiando a la minería por razones económicas. (Chaparro, 2000)

La pequeña minería del oro se caracteriza por su variabilidad. Tiene una alta dependencia de la fluctuación del precio, lo que implica que fuertes bajas llevan al cierre inmediato de las faenas. De acuerdo a estimaciones de Sonami (Chaparro, 2000), 90% del oro producido por la pequeña minería artesanal se comercializa en el mercado negro. Esta actividad es imposible de fiscalizar, debido a la escasez de procesos tecnológicos, ya que los pirquineros arriendan trapiches para moler y amalgamar el mineral con mercurio, obteniendo oro metálico rápidamente.

En general, este tipo de minería no utiliza equipamiento que no sea la fuerza humana para extraer el mineral. Solamente 43% de las faenas de este segmento emplean explosivos (Subterra 1993). El resto extrae el mineral desde la veta misma en forma mecánica, ya que dichas vetas son perfectamente identificables a simple vista. Las condiciones de seguridad son, la mayor parte de las veces, deplorables, no existiendo hasta los años 90 una estimación de las tasas de accidentes. La distancia promedio de la faena al centro de auxilio más cercano era de cerca de 12 Kms. en la tercera región y de 33 Kms. en la cuarta región, a principios del decenio de los 90 (Cade-Idepe 1992). El 12% de los pirquineros carecían de previsión en salud y no cotizaban en fondos de pensión. Debían por ello acudir a los centros de urgencia en calidad de indigentes. De acuerdo a Muñoz (Muñoz, 1999), este porcentaje creció a 15% hacia fines de los 90 y en la población joven esta cifra alcanzaba el 26%.

La organización de este segmento es la de trabajadores independientes, rara vez están organizados formalmente, la propiedad de las vetas o yacimientos que explotan es usualmente ajena y la mayor parte de las veces no cuentan con contratos de arrendamiento. El producto es

vendido a particulares y comerciantes, en el caso del oro, y a través de terceros a Enami, en el caso del cobre. En gran parte mezclada y difícil de diferenciar con la pequeña minería, la PMA estaba compuesta por cerca de 7.500 personas (Subterra, 1994). La pequeña minería, sin incluir a la PMA, empleaba en 1993 a 9.104 personas (Sernageomin, 1993).

Las estimaciones en el año 2000 eran que en la PMA trabajaban 6.000 pirquineros en forma casi permanente, siempre moviéndose a otras actividades en forma temporal, pero que el contingente total de pirquineros era muy superior, del orden de 20 mil personas (Labraña, 2001). Al mismo tiempo, Sernageomin (Sernageomin, 1999) indicaba que había 2.929 personas empleadas en la pequeña minería.

La escolaridad promedio era de 6 años en 1999, sin embargo, mientras menor era el rango de edad, mayor los años de escolaridad. Entre 14 y 29 años era de 8 años, entre 30 y 45 de 6 años, entre 45 y 65 de 5 años, y con más de 66, tan solo 2 años. De hecho, 3,9% tenía ausencia total de educación. La edad media se encontraba en los 26-40 años y el grupo familiar promedio era de 4-7 personas. (Muñoz, 1999).

La estructura de costos de la PMA fue estudiada por Sernageomin – Subterra (Subterra, 1994). La distribución varía sustancialmente entre las diversas regiones, debido al tipo de yacimientos existentes y a las leyes de los minerales, así como a las distancias de transporte e, incluso, a la asistencia técnica recibida en el pasado. Por ejemplo, los menores costos de mina se logran -- aparentemente-- en las regiones IV y V. De todas formas, el costo de producción de una tonelada de mineral era cerca de 3 dólares en 1993, es decir, casi 10 veces el costo de las grandes minas de cobre, que se ubicaba entre 0,3 y 0,5 dólares (Lagos, 1994-b).

Debido a las condiciones de trabajo y la estructura de costos, se puede afirmar que no existen utilidades a partir de este segmento, salvo en contadas ocasiones, y por tanto es extraordinariamente difícil visualizar la superación o autosustentación en el futuro, a pesar de los esfuerzos del Programa de Asistencia y Modernización de la Minería Artesanal (Pamma). El objetivo principal de este programa era el apoyo de aquellas actividades mineras a baja escala con difícil acceso a la organicidad, a la propiedad minera, a la información tecnológica y a los recursos, para mejorar su productividad y competitividad y, también, una capacitación continua de sus recursos humanos en gestión de proyectos y seguridad minera.

La PMA es en verdad inseparable de la pequeña minería, por vender sus productos a Enami a través de ésta. De ahí la falta de cifras confiables respecto a este sector, excepto en un estudio realizado a principios de los 90 (Subterra, 1994). En 1997 se realizó una evaluación del Pamma, en el marco del Programa de Evaluación de Proyectos Gubernamentales de la Dirección de Presupuestos. Las conclusiones fueron negativas, ya que se detectó que no se podía evaluar la efectividad del Pamma debido a la falta de información primaria sobre producción, empleo y otros datos básicos (Ministerio de Minería, 2001; Muñoz, 1999; Cipma 2001). El Pamma confundía, además, objetivos sociales y productivos y no tenía el instrumental técnico para ser llevado adelante en forma exitosa. El programa costó a Enami y al Estado más de 10 millones de dólares, desde su creación a principios de los 90. Desde entonces, se creó un nuevo programa denominado Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica a la Pequeña Minería Artesanal, con el fin de superar las debilidades del Pamma. Este Programa -- iniciado en 2002-- estará a cargo de Enami y la capacitación en gestión de proyectos y seguridad minera será ejecutada por Sernageomin. La dirección estratégica y la evaluación del programa estarán a cargo de la Subsecretaría de Minería.

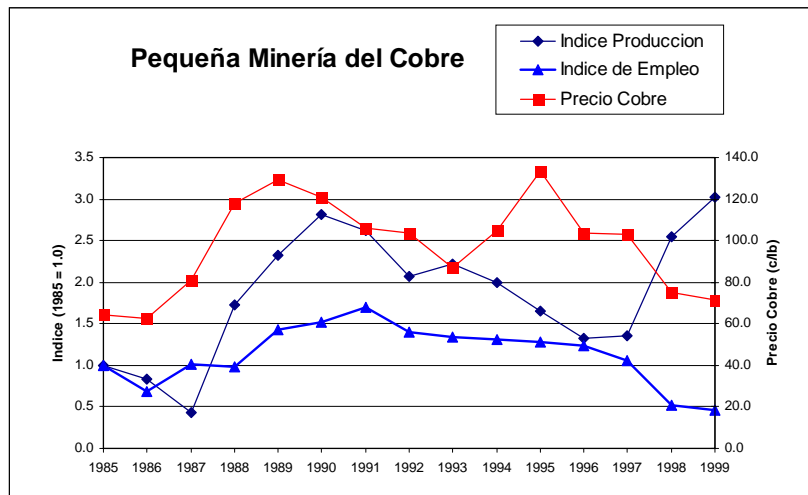
### 6.3 La pequeña minería

Las referencias corrientes a la pequeña minería incluyen faenas organizadas formalmente y además la pequeña minería artesanal. Técnicamente, sin embargo, la pequeña minería comprende sólo las labores mineras organizadas formalmente.

Los mineros productores de minerales de este segmento venden sus productos a la Enami mediante el sistema de tarifas o bien a plantas privadas de procesamiento de minerales, las que a su vez venden sus productos a Enami. Cerca de 90% de estos representaba el grupo de productores más pequeños, tenían una presencia anual de 6 meses y 40% eran propietarios de las concesiones, siendo el resto arrendatarios o contratistas (Astorga 1993). La fracción restante de productores era de mayor tamaño en cuanto a producción y tenía una presencia anual de 10 a 11 meses. En el año 98, la Enami reportaba (Cochilco, 2001-a) que en la PM sólo cerca de 30% de los productores eran propietarios. Por otra parte los dueños de pertenencias están más interesados en arrendar la propiedad --regalía que fluctúa entre 15 y 20% de los ingresos generados por el arrendatario--, que en participar en sociedades de capital de riesgo, las que podrían reportarles mayores beneficios (Cochilco, 2001-a).

Los costos de mina de este sector variaban entre 5 y 10 veces los costos de las grandes empresas mineras. Además, estos pequeños productores deben pagar los fletes para trasladar sus minerales de 50 a 75 Kms. de distancia, cuestión que no ocurre en la mediana ni gran minería, pues las plantas de beneficio están al lado de la mina. En los períodos en que la pequeña minería no se dedica a esta actividad es porque se traslada a la agricultura o a otras actividades, o sencillamente al desempleo.

La Figura 6.7 presenta la evolución del empleo y de la producción de la pequeña minería (no incluye la PMA) durante el decenio del 90. Incluye además la evolución del precio del cobre.



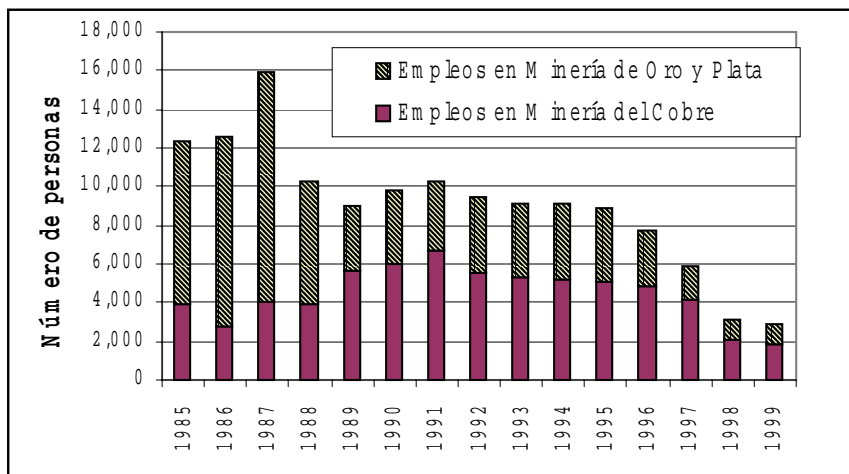
**Figura 6.7:** Precio del cobre e índices de producción, empleo de la pequeña minería (no incluye la PMA)

Fuente: Sernageomin, 1985-1999. Valores de referencia de 1985 = 1.0: producción en 1985 = 15,736 toneladas de cobre fino contenido en los minerales y otros productos producidos; empleo en 1985 fue de 3951 personas. En las estadísticas de producción se incluyen

precipitados, concentrados, minerales de fundición directa, minerales de concentración y minerales de lixiviación.

Se observa en la Figura 6.8 que el empleo declinó en forma ininterrumpida desde 1991, año en que alcanza el máximo. Ello se debió fundamentalmente a la merma en las reservas durante todo el periodo y, en 1998 y 1999, a la declinación del precio del cobre. La reducción del empleo, que alcanzó a cerca de 8.000 trabajadores en el decenio de los 90 --incluyendo la pequeña minería del cobre y del oro--, pero sin la PMA, se produjo sin grandes conflictos, de acuerdo a la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco, 2001-a), ya que esta actividad se concentraba en las Regiones III y IV (ver Tabla 6.6), que encabezaron el crecimiento económico y la reducción del desempleo (9,9% anual) durante los 90 y, por tanto, la fuerza de trabajo cesante de la minería se integró a otras labores productivas en forma permanente.

La Figura 6.8 muestra la evolución del empleo en la pequeña minería del oro, plata y cobre en Chile en el período 1985-1999. Se observa la declinación del empleo, especialmente en la minería del oro y de la plata, debido al agotamiento de las reservas y la caída del precio del oro a fines de los 90.



**Figura 6.8:** Evolución del empleo en la pequeña minería del oro, plata y cobre en Chile

Fuente: Anuarios de Sernageomin.

Otros hechos importantes ocurridos en el decenio de los 90, fueron la duplicación de la producción de cobre de la PM en 1999, lo que llevó a cuadruplicar la productividad, y la duplicación del salario medio de los trabajadores, hasta alcanzar en 1999 la cifra de US\$ 5.200, que puede ser comparado con el de las grandes empresas mineras en 1999, que fue --en promedio-- de US\$ 29.370 anuales. Al final de esta comparación se encuentran el salario medio de la PMA, que de acuerdo a los estudios de Subterra se encuentra cercano a los US\$ 159.

La Tabla 6.11 presenta una síntesis de las principales características de la pequeña minería, incluida la PMA, hacia fines de los 90.

	<b>Segmento Precario</b>	<b>Segmento Intermedio</b>	<b>Segmento minero asociado</b>
N° de trabajadores	1-6	7-10	11 y más
Producción (ton/mes)	1-90	105-300	310-1.500
Costo (US\$/Ton)	> 37	18-37	< 18
Nivel de equipamiento	Nada/ mínimo	Propio/ arrendado	Adecuado
Relación de propiedad	Sin relación/ intermediario	Arriendo/ propio	Propio/ arrendado
Seguridad en la faena	insegura	Insegura a segura	Segura
Salarios de trabajadores	Menor al mínimo legal	Mayor al mínimo legal	Mayor a \$70.000
N° potencial de productores	3000	4400	2000

**Tabla 6.11:** Principales características productivas de la pequeña minería.

**Fuente:** Muñoz, 1999.

La pequeña minería y la PMA se concentran en las regiones III y IV. La Tabla 6.12 presenta el registro de faenas catastradas por región, en el estudio de Subterra Consultores de 1994.

Región	Mina		Planta		Lavadero		Cantera		Desmante		Total
	Cantidad	% Regbnal	Cantidad	% Regbnal	Cantidad	% Regbnal	Cantidad	% Regbnal	Cantidad	% Regbnal	
I	30	82	2	6	1	3	2	6	1	3	36
II	116	93	1	1	0	0	0	0	8	6	125
III	261	74	26	7	8	2	0	0	59	17	354
IV	176	65	16	6	16	6	8	3	54	20	270
V	71	80	10	11	6	7	2	2	0	0	89
VI	44	71	0	0	0	0	18	29	0	0	62
RM	21	78	2	7	0	0	4	15	0	0	27
TOTAL	719	74	57	6	31	3	34	4	122	13	963

**Tabla 6.12:** Faenas catastradas por región.

**Fuente:** Subterra, 1994.

En suma, entre 1985 y 1999, la pequeña minería contribuyó con 1,4% y 11,1% de la producción chilena de cobre y del empleo de dicho sector, respectivamente. Las cifras anteriores no consideran el empleo generado por la PMA ni el empleo de contratistas de las grandes empresas mineras, las que hacia fines de la década empleaban a un trabajador externo (contratista) por cada dos trabajadores propios. Hay que agregar, sin embargo, que la producción de la pequeña minería está distorsionada por el aporte de la PMA, ya que la gran mayoría de mineros artesanales comercializan su producto a través de la PM. De lo anterior se puede concluir que la producción de la PM está generalmente sobre imensionada. En el caso del oro, en el mismo período, la PM contribuyó con 5,2% de la producción y con 43,7% del empleo.

Diversos autores (Céspedes, 2000; Salas, 1999; Astorga, 1993; Chaparro, 2000) han caracterizado a la pequeña minería como una actividad de escaso conocimiento de recursos minerales explotados; sin horizonte de planificación; sin acceso a la propiedad de la mina; falta de economías de escala, es decir con costos comparativamente elevados; dificultad en el acceso a financiamiento bancario y, por tanto, alta dependencia de instrumentos y mecanismos de apoyo estatales; problemas de transferencia tecnológica y de gestión; utilización de técnicas rudimentarias con bajo nivel de rendimiento, y por ende, utilización intensiva de mano de obra; actividad realizada en comunidades pequeñas sin actividades económicas alternativas; con grave deterioro ambiental y precarias condiciones de seguridad e higiene. Los aspectos positivos que se asignan a la pequeña minería son su efecto potenciador de proyectos mineros mayores, su alta generación de empleo y su arraigo en la población --lo que significa preservación de aspectos culturales valiosos en un país que ha sido considerado minero.

#### D- Discusión

Numerosos autores y documentos han tratado la pequeña minería, sus desafíos y oportunidades, y en particular el apoyo que el Estado prestó y que debería prestar a este sector (Minería y Desarrollo, 1984a, 1984b, 1986, 1989, 1991; Valenzuela, 1985; Astorga, 1993; Lagos, 1994-b; Sánchez, 1996; Muñoz, 1999; Centro de Minería, 2000; IIMCh, 2001; Chaparro, 2001; Cochilco 2001-a).

La pequeña minería, incluida la PMA, ha tenido gran importancia en el norte de Chile, debido a que esta actividad se concentra en zonas que tradicionalmente no han tenido otra actividad económica de importancia. A comienzos de los 80, esta actividad representaba 20% de la producción de cobre, 90% de la producción de oro, 54% de la plata, y 16% del empleo minero directo (Minería y Desarrollo, 1984-b). No se olvida las experiencias de Andacollo (Boletín Minero, 1998-a), Tal-Tal, Tocopilla y muchas otras localidades del norte que experimentaron en los años 80 y 90 serias crisis debido a la declinación de la pequeña minería y de la PMA. Otras zonas, en cambio, en donde hubo desarrollo económico alternativo, pudieron absorber empleo generado por los cesantes mineros. Tal es el caso de numerosas localidades de la III y IV Regiones (Muñoz, 1999).

Desde su creación en los años 60, la Enami fue el instrumento del Estado para fomentar la pequeña y mediana minería. Si bien se reconoce un cambio en la metodología de asignación de recursos de fomento directo hacia fines de los 90 (Centro Minería, 2000), mediante la introducción de fondos concursables y privilegiando el desarrollo de las capacidades competitivas de los pequeños productores, los resultados del fomento no fueron alentadores. Entre 1995 y 1999, los fondos asignados al fomento fueron en promedio 6,55 millones de dólares (Enami, 1999). Estos fondos se asignaron al desarrollo productivo, a desarrollar negocios mineros (estudios de diagnóstico y capital de riesgo) y al fomento financiero. Los fondos fueron asignados tanto a la pequeña como a la mediana minería (Boletín Minero, 1998-d) y se estima que una alta proporción fue asignada a unas pocas empresas de la mediana minería. Por otra parte, la Enami redujo drásticamente los costos de administración del fomento, cuestión indispensable ya que a mediados de los 90 se estimaba que entre 40 y 50% de los fondos de fomento eran gastados en su administración. Cabe agregar que el fuerte endeudamiento en que se encuentra la empresa fue generado en parte importante (se estima que más de un tercio) debido a que la empresa financió la actividad de fomento con sus propias utilidades. En otras palabras, el Estado no hizo una transferencia neta de fondos a la empresa para financiar esta actividad.

Ello revela la ambigüedad de la política del Estado --expresada por el Ministerio de Hacienda a través de la Dirección de Presupuesto - con respecto a esta actividad, ya que por un lado permitió la continuidad de la Enami y su función de fomento, empresa con un creciente nivel de endeudamiento, y por otro no definió claramente si deseaba asegurar la subsistencia de la PM y de la PMA. En la práctica, el empleo se redujo a un tercio durante el decenio de los 90. En los últimos años, la productividad en el cobre se elevó al menos cuatro veces, pero al mismo tiempo los salarios se redujeron en forma fundamental con respecto al salario medio del país. Por ello, se estima que la política de fomento resultó --aunque no fue la causa-- en el empobrecimiento de la situación económica de los pequeños mineros (Centro de Minería, 2000).

No es de extrañar, por ende, que el diagnóstico que existe sobre la Enami sea diverso (Rojas, 2000; Boletín Minero, 2000-a). Por un lado, existen partidarios de que Enami privatice sus funciones productivas y que la función de fomento sea asumida por un organismo independiente (Centro de Minería, 2000). Por otro lado, los defensores de la Enami son sus propios trabajadores y ejecutivos, amplios sectores gubernamentales, políticos y gremiales, que defienden el rol histórico de la empresa (Comisión Política Minera del IIMCH, 1994; IIMCH, 2000; Cochilco, 2001-a), pero que al mismo tiempo proponen importantes modernizaciones a su estructura y gestión. Entre estos sectores se encuentran los propios pequeños y medianos mineros, a través de organizaciones sindicales y empresariales tales como las asociaciones mineras locales, la Sociedad Nacional de Minería (Boletín Minero, 1994-a/b; 1999-a/e; Salas, 1999; Céspedes, 2000a/b), la Confederación de Trabajadores Mineros, y otras, que perciben que si bien la Enami tiene falencias, de su existencia futura depende la viabilidad de la pequeña y mediana minería (Salas, 1997).

Por último, hay quienes son partidarios de la eliminación de la pequeña minería, por considerarla inviable económicamente, asignando seguros de desempleo por períodos largos a los afectados y fomentando su reconversión laboral. Cabe agregar que quienes sostienen esta posición, en general lo han hecho en forma verbal y no por escrito, salvo contadas excepciones (Engel, 2000).

En referencia a la PMA, habrá que esperar los resultados del Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica a la Pequeña Minería Artesanal, que se inicia en 2002, esta vez con



lineamientos claros de un proyecto social, para evaluar el estado del sector, cuyos últimos datos cuantitativos básicos provienen de estimaciones de principios de los 90.

## **7 Hallazgos**

### **7.1 Introducción**

Esta sección presenta y discute los principales hallazgos del proceso participativo y de la revisión bibliográfica realizada en el marco de la investigación. Los resultados de ambos procesos no son comparables, ya que mientras la investigación se planteó identificar los aspectos en que la minería contribuyó al desarrollo sustentable así como aquellos aspectos en que existen preocupaciones, el proceso participativo tuvo como resultado fundamentalmente la identificación de estos últimos. Lo anterior cobra importancia, por ejemplo, con respecto a los potenciales aportes de la minería al desarrollo económico – tema que se identifica como muy relevante en la literatura, y que no fue consultado explícitamente en el proceso participativo.

Es importante mencionar las limitaciones que se enfrentaron en ambos casos. En la investigación, si bien se hizo un esfuerzo por revisar la literatura disponible, muchos documentos fueron de difícil acceso, tales como discursos pronunciados por los representantes de los diversos actores, información publicada en periódicos, especialmente los regionales, documentos de política no publicados y que permanecen en los archivos de diversas organizaciones, etc. Al mismo tiempo, en varios temas la información publicada no está disponible o es escasa. Por otra parte, la principal limitación del proceso participativo radicó en el escaso tiempo disponible. De este modo, si bien fue posible identificar a los principales actores de la minería del país y reunirse con muchos de ellos, no fue posible reunirse con todos (por ejemplo: municipios de localidades mineras). Asimismo, dadas las limitaciones de tiempo, en los talleres sólo fue posible profundizar en algunos temas identificados como prioritarios. Por ello, si bien se pudo asignar una prioridad a las grandes temáticas, no fue posible jerarquizar los temas que surgieron dentro de las grandes temáticas. Adicionalmente, aunque los resultados presentados permiten identificar en forma preliminar algunos conflictos entre los diversos actores, ello no era parte de los objetivos del proceso diseñado.

En cuanto al concepto de desarrollo sustentable, desde los inicios del trabajo, el equipo del proyecto en América Latina acordó que no se establecería una definición específica. Más bien se esperaba que los resultados del proyecto brindarían los elementos básicos para acercarse al significado de desarrollo sustentable en la minería chilena. No obstante lo anterior, sí se consideraron algunas premisas básicas, las cuales fueron destacadas especialmente en el proceso participativo. La primera reconoce que no se trata de un objetivo fijo deseado, sino más bien de una dirección para avanzar, de un proceso que está ocurriendo. La segunda considera que se trata de recursos no renovables y pone, por lo tanto, énfasis en la continuidad del desarrollo (especialmente local y regional) que genera la industria minera. Dicho de otra manera, se trata de lograr un desarrollo social, cultural, económico, y ambiental, en las regiones mineras, que perdure aun después del eventual agotamiento de los recursos. Una tercera premisa, relacionada con lo anterior, apunta a la mirada de largo plazo, contra el corto plazo, y al alcance regional y nacional, contrapuesto a lo estrictamente local, que se debe tener en cuenta al pensar en el desarrollo sustentable. Y la última premisa recuerda que la sustentabilidad tiene al menos cuatro dimensiones: social, económica, ambiental e institucional. En la última sección se retomará este tema y se ofrecerá una propuesta de cómo los resultados del proyecto le dan forma al concepto de desarrollo sustentable para la minería chilena.

El siguiente apartado presenta los principales temas del desarrollo sustentable, los cuales son discutidos según los resultados del proceso participativo y de la investigación. Posteriormente, en el último apartado de la sección, se destacan algunos temas “transversales”, es decir, temas de carácter más general que tocan a todos los temas más específicos.

## **7.2 Temas del desarrollo sustentable**

Se aborda en primer lugar el tema de la minería y el desarrollo económico, que si bien fue mencionado en algunos talleres (sindicatos, OSCs de Antofagasta y Santiago) y que de manera implícita estuvo presente en las discusiones sobre desarrollo local, no tuvo en los talleres la importancia que la literatura y la opinión pública le asignan.

Posteriormente se presentan los cuatro temas que surgieron como los más importantes de la encuesta y de los talleres. Los temas específicos de los pequeños mineros, los trabajadores y los pueblos indígenas se tratan aparte, ya que algunos de estos talleres y reuniones siguieron una metodología distinta y, por otra parte, se trata de temas específicos que afectan a grupos muy particulares de actores.

### *7.2.1 Minería y desarrollo económico*

La contribución de la minería al desarrollo económico de Chile fue uno de los temas centrales de debate durante más de un siglo. No hay que olvidar que Chile se consideró en el pasado un país minero y muchos sostienen esto en la actualidad.

La estrategia de desarrollo minero en los 90 tuvo como meta el desarrollo económico y social del país, y estuvo basada en una serie de aspectos institucionales, políticos, económicos, sociales y ambientales, diseñados para atraer la inversión extranjera, aumentar las exportaciones y para obtener el máximo de renta para el Estado de la principal empresa minera, Codelco. Esta estrategia hizo posible el auge minero de los 90.

Diversos autores cuestionaron esta estrategia, plantearon que se debía maximizar las rentas mineras, aumentar la recaudación de impuestos, distribuir los impuestos de forma de retribuir más a las regiones mineras, aumentar el valor agregado de los productos mineros, y lograr que las regiones mineras fueran sustentables en el futuro.

Tras el análisis de la literatura se concluye que la minería chilena fue clave para el desarrollo económico del país en los 90. En este trabajo se presentaron antecedentes cuantitativos que demostraron el aporte de la minería al crecimiento económico y a diversos indicadores de desarrollo social y humano de Chile y de sus regiones mineras en el período del “boom” minero (1990-2000). Destila de dichas cifras, por ejemplo, que sin la inversión del auge minero, el PIB *per capita* chileno habría sido de US\$ 4.620 en 2000, en vez de los US\$ 5.174 que realmente fueron. Por otra parte, sin la inversión minera de los 90 las regiones mineras habrían tenido un crecimiento económico cercano a cero, o incluso negativo en algunos casos. Sobre el impacto social y humano de este crecimiento económico, y a modo de muestra, Chile redujo la pobreza en un 46,7% durante dicho decenio, mientras que las regiones mineras de Tarapacá, Antofagasta, Copiapó y Coquimbo redujeron la pobreza en un 26,3, 59,3, 31, y 44,6%, respectivamente. En un escenario sin inversión minera, sin el “boom” de los 90, es indudable que estos indicadores, así como otros, de desarrollo social y humano, habrían sido negativamente afectados.

*Por ello, parece lógico que la discusión que sigue se plantee en términos de cómo puede la*

*minería chilena mejorar su aporte al desarrollo económico y social, y a las otras dimensiones que conforman el desarrollo sustentable.*

### 7.2.2 Desarrollo local

*“La Región de Antofagasta se caracteriza por mucha población flotante, poco arraigo”  
[Taller Gobierno Regional de Antofagasta, 24 julio 2001]*

*“El entramado social de la región (de Antofagasta) es pobre; los lugares no están necesariamente preparados para las grandes inversiones mineras” [Taller Empresas Multinacionales, Consejo Minero, Santiago, 16 julio 2001]*

“Desarrollo local” ha sido entendido, en el contexto de este proyecto, como la capacidad de la minería de aportar al desarrollo social, cultural, económico, ambiental e institucional sostenible de comunidades donde la minería es una actividad económica importante. Se trata de que el desarrollo de estas comunidades persista una vez que la actividad termine o disminuya, y que además se supere el histórico modelo de campamento minero, caracterizado por un pobre desarrollo social. Lo anterior pasa, por ejemplo, por lograr una: i) efectiva coordinación entre los planes mineros y los planes de desarrollo local y regional; ii) contribución de la minería a la diversificación de las economías regionales y la formación de encadenamientos productivos; y iii) reposición del capital social y humano, a cambio de la extracción del capital natural que pierde la región. Este tema obtuvo la primera prioridad tanto en la encuesta, como en la mayoría de los talleres realizados.

Al referirse al desarrollo local, todos los actores plantearon la necesidad de que las ciudades y regiones mineras pasaran de ser un “campamento minero” a ciudades con mejor calidad de vida, acceso a cultura e infraestructura --concentrando simultáneamente los recursos en el objetivo de largo plazo: crear valor agregado ahora, más allá de la producción minera--, para que la región sea sustentable en el futuro. Una queja constante en la región fue que, pese a que Antofagasta es una ciudad rica, la calidad de vida en ella es baja, fundamentalmente por la pobre oferta cultural y de esparcimiento para las familias residentes. Estos comentarios fueron mencionados tanto por representantes de las empresas, gobierno y sociedad civil. A ellos, representantes de la sociedad civil agregaron la necesidad de considerar la inversión de excedentes de la minería en alternativas sustentable de explotación de recursos naturales renovables, por ejemplo, y de actividades de industrialización de la región.

De la Investigación se concluye que es en las regiones mineras donde se plasma en mayor medida el gran objetivo de que la minería contribuya al desarrollo sustentable. Se recuerda en forma recurrente que cuando el salitre fue sustituido por salitre sintético, se terminó también el desarrollo económico y, por ende, el social en el norte de Chile. El gobierno regional, los industriales y las grandes empresas mineras de la región, se han concertado para avanzar en el desarrollo de un complejo productivo o "cluster" y de otras iniciativas que le den un horizonte de crecimiento sustentable a la región en el futuro. La literatura confirma que la minería exhibe importantes contribuciones al desarrollo --no sólo económico, sino social, en las regiones mineras--, especialmente en la II Región. En ésta se dan algunos de los mejores índices de progreso en el país en cuanto a reducción de la pobreza, crecimiento económico, nivel salarial, empleo, varios índices de desarrollo humano, etc. Por otro lado, las responsabilidades

ambientales y sociales de las empresas progresaron fuertemente en los 90 y existen ya numerosos ejemplos exitosos. La literatura indica que pese a los avances logrados, hay importantes sectores de la comunidad que perciben fuertes falencias en lo económico, social y ambiental en las regiones mineras --especialmente en lo cultural y calidad de vida. Lo anterior señala algunos de los énfasis que deben lograr los programas de desarrollo social y ambiental de las empresas, pero también de los gobiernos regionales y locales. La confluencia de todos los actores en una acción concertada, generaría integración de los diversos puntos de vista existentes al respecto.

### 7.2.3 Desempeño ambiental

*“La preeminencia de la preservación ambiental puede derivar en falta de empleos; proteccionismo ambiental en Chile amenaza la minería” [Taller Sociedad Nacional de Minería, Pequeños mineros, Santiago, 27 julio 2001]*

*“Más que biodiversidad, en la zona desértica existe un alto y valioso nivel de endemismo” [Taller Organizaciones de la Sociedad Civil Santiago, 20 julio 2001]*

“Desempeño ambiental” se ha entendido no sólo como un tema de la industria minera, sino también fuertemente relacionado con la calidad y oportunidad de la gestión pública, y con la capacidad de la sociedad civil de ejercer una participación informada. Temas recurrentes son la producción más limpia, el control de la contaminación, la producción y disposición de residuos, la eficiencia en el uso de los recursos, la evaluación de impacto ambiental, el monitoreo o seguimiento, la fiscalización y la certificación ambiental. Este tema obtuvo la segunda prioridad en el proceso participativo.

El desarrollo sustentable está directamente asociado a un mejor desempeño ambiental para las empresas multinacionales, el gobierno nacional, la Asociación de Industriales de Antofagasta y las organizaciones de la sociedad civil de Santiago. Los pueblos atacameños señalan este tema en su segunda prioridad, mientras que otros actores lo colocan en prioridades bastante inferiores. Pese al consenso entre la mayoría de los actores en la importancia del desempeño ambiental de la minería, las razones de cada actor al respecto son bastante diferentes.

Tanto para las empresas multinacionales, como para la Asociación de Industriales de Antofagasta, lo principal es lograr un mayor reconocimiento y difusión de los logros ambientales de la minería, en relación con otras actividades económicas. Para ellos, la pobre imagen histórica de la minería frente a lo ambiental debe ser reparada, pues no tiene relación con las prácticas que se observan en todas las grandes minas comenzadas durante los 90 en Chile y que hicieron de la minería un pionero en introducir numerosas prácticas ambientales. En tanto, el gobierno nacional menciona que la mala imagen histórica de la minería se debería al pobre desempeño de esa actividad en el pasado.

El gobierno nacional considera asimismo que deben revisarse los cuerpos normativos, que debe haber más coordinación entre agencias de gobierno, y más investigación sobre temas ambientales en el ámbito nacional.

En tanto, las organizaciones de la sociedad civil de Santiago plantean la necesidad de distinguir

entre la pequeña, mediana y gran minería. En este punto no existe acuerdo sobre cómo enfrentar el tema. Existe consenso en que estos distintos segmentos no son iguales en términos de su desempeño ambiental (especialmente la pequeña minería y la gran minería), pero no hay acuerdo respecto de cómo abordar normativamente a la pequeña minería. Las OSC plantean la necesidad de contar con exigencias ambientales iguales para todos, pero brindando apoyo a la pequeña minería para equiparar su capacidad de respuesta.

Esto contrasta con la posición de los actores de la pequeña minería, quienes plantean disminuir y flexibilizar las exigencias ambientales a fin de permitir la existencia de faenas de menor tamaño. Para los pequeños mineros el costo de cumplir las normativas ambientales es muy alto y requerir las mismas exigencias ambientales para la gran minería y la pequeña minería es discriminatorio. Solicitan, por esto, una instancia técnica del Estado para apoyar, entre otros, la realización de estudios de impacto ambiental.

Finalmente las OSC plantean el tema de la pobre línea base existente en el país, que hace que las evaluaciones sean cuestionables. Si bien existe abundante información sobre línea base en los Estudios de Impacto Ambiental realizados, hay amplias regiones del territorio que no cuentan con EIA, la información de los EIA ya realizados no ha sido sistematizada, y no se sabe si ésta puede ser sistematizada, debido a las diversas metodologías que se han aplicado para realizar la línea base en cada EIA.

La regionalización de diversas normativas ambientales es planteada por varios actores, en especial en lo que se refiere al agua en el norte del país, en donde no hay sólo escasez sino que también hay conflictos de derechos de agua. Varios actores señalan a los EIA y al SEIA como un instrumento adecuado para prever y mitigar los impactos ambientales, destacándose la responsabilidad de las empresas en incorporar medidas y asumir estándares más allá de los mínimos establecidos.

Por otra parte, para las empresas multinacionales, el creciente número de regulaciones y normas estarían trabando el desarrollo óptimo de proyectos mineros. Se plantea que debe fomentarse la autorregulación, ya que ello superaría las actuales trabas burocráticas y reduciría los costos de administración del sistema. El Acuerdo de Producción Limpia es un ejemplo de ello. A diferencia de otros actores, este es el único que solicita menos intervención por parte del Estado.

El gobierno nacional plantea que el país debe contribuir a garantizar que los minerales producidos podrán acceder a los mercados sin toparse en el camino con exigencias de tipo ambiental u otras y, en la misma línea, que el país debe participar en los tratados y la generación de estándares internacionales, que tienen un alto impacto en el desarrollo económico y ambiental de la minería.

La literatura consultada concluye que el avance producido en prácticamente todos los terrenos del medio ambiente en relación con la minería durante los años 90 fue gigantesco. Los grandes proyectos mineros iniciados en este período trajeron nuevas prácticas y tecnologías en lo ambiental que iban mucho más allá de las normativas existentes en el país. Todos estos proyectos realizaron Estudios de Impacto Ambiental que permitieron prevenir aquellos impactos ambientales susceptibles de ser mitigados. El avance en la vieja gran minería, que existía antes de los 90, fue también importante, aunque aún debe realizarse esfuerzos para igualar los estándares de la "nueva minería". Por ello, el sector minero lideró al resto de los sectores económicos durante los 90 en el terreno ambiental. Está por verse aún si tal liderazgo continuará en la presente década y, si bien aún falta mucho por avanzar, se puede afirmar que

esta “nueva” minería” constituiría un ejemplo de prácticas ambientales eficaces en el ámbito mundial. También se han registrado avances importantes en la mediana minería y es en la pequeña minería, y en la minería artesanal, en donde se observan las mayores debilidades.

La participación ciudadana introducida por primera vez en la legislación chilena en la Ley de Bases del Medio Ambiente permitió a la ciudadanía participar en los procesos de decisión que los afectaban directamente en cuanto a uso de recursos naturales como el suelo, agua, aire, bosques, biodiversidad, paisaje, etc. Las deficiencias de dicha ley en este ámbito son reconocidas en la actualidad --existen iniciativas para superar algunas de esas deficiencias en cuanto a prácticas de los organismos del Estado.

Existen, sin embargo, importantes debilidades en lo ambiental. No existe información sistematizada sobre la línea base ambiental, muchos aspectos no están aún normados, resta por hacer un diagnóstico global ambiental de la minería y la escasez de agua en el norte constituye un problema que está lejos de estar resuelto. Con las nuevas normativas que deben ser introducidas en los próximos años, existe el peligro, sin embargo, que el sistema para evaluar y controlar a los proyectos entre en el terreno de la ineficacia ambiental, caracterizada por tener costos de transacción superiores a lo óptimo, y generando en consecuencia situaciones que podrían demorar el proceso de crecimiento económico en forma innecesaria. Por ello se ha planteado la posibilidad de fomentar autorregulaciones, así como regulaciones ambientales que trasciendan las normativas de “comando y control”.

La institucionalidad ambiental misma ha estado bajo crítica en la literatura, ya que muchos estiman que la Conama debería tener mayores atribuciones coordinadoras --con respecto a ministerios y servicios públicos. La superposición de funciones sigue siendo un problema de la administración ambiental del Estado, por cuanto numerosas instituciones tienen poder fiscalizador superpuesto sobre los mismos recursos. Tal es el caso del agua, del aire, del suelo y de prácticamente todos los recursos naturales públicos y privados.

El análisis de la literatura no permite, sin embargo, jerarquizar los problemas ambientales. Desde la perspectiva de identificar problemas que sean críticos, se concluye que la escasez de agua en el norte y el pobre desempeño ambiental de la minería artesanal, y en menor medida de la pequeña minería, podrían ser los aspectos que más atención requieren en la actualidad.

#### *7.2.4 Instrumentos y capacidades de gestión pública*

*“Existe superposición de regulaciones existentes en áreas protegidas como son los Parques Nacionales” [Taller Gobierno Nacional, Santiago, 1 agosto 2001].*

*“Se debe fomentar la autorregulación dentro de un marco regulatorio claro y coordinado” [Taller Empresas Multinacionales, Consejo Minero, Santiago, 16 julio 2001]*

“Instrumentos y capacidades de gestión pública” se refiere a la calidad del cumplimiento por la autoridad pública de sus funciones vinculadas con la minería: coordinación interinstitucional, competencias, ordenamiento territorial, concesión de licencias, permisos y patentes, fiscalización de impactos, transparencia en los procesos de toma de decisiones, marco jurídico de derechos y deberes, redistribución de rentas e impuestos, etc. Este tema obtuvo la tercera

prioridad en el proceso participativo.

En general, los actores consideran que la acción del Estado ha sido insuficiente o que no ha dado respuesta a sus problemas. La mayoría de los actores mencionó la falta de una política minera clara en el país. Este es un tema crucial para el gobierno regional de la Región de Antofagasta, en donde se mencionó la necesidad de contar con reglas claras, o un “rayado de cancha”.

No obstante, las empresas multinacionales consideran, por ejemplo, que en el ámbito ambiental el Estado debe dejar mayor espacio a la autorregulación. En tanto, para la Sociedad Nacional de Minería (Sonami) existiría una “ley de la selva”, que amenaza la supervivencia de la pequeña minería. Para las OSC la insuficiencia del accionar del Estado se traduce en una amenaza a los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades locales.

A ello se suma el centralismo de la administración pública chilena, que coarta la toma de decisiones en el ámbito regional y local, lo que a juicio de los actores impide representar la diversidad de realidades geográficas, culturales y sociales existentes en el país.

Ejemplo concreto de esta situación es la petición de regionalizar el Código de Aguas, aduciendo que “no es lo mismo la necesidad de agua en la Región de Los Lagos, que en la Región de Antofagasta, con clima desértico”. Con ello se busca representar lo alejado que están el diseño y decisión de políticas públicas con las realidades y necesidades regionales y locales sobre los recursos. Este aspecto ha sido ampliamente reconocido desde comienzos de los 90, pero no ha podido resolverse debido a fuertes presiones de empresas con derechos de agua obtenidos antes de los 90 y que temen perderlos en el cambio de la legislación requerido.

Otro componente de esta imagen de Estado alejado o ausente es la insuficiente participación ciudadana en la toma de decisiones, ya sea ambientales, económicas o sociales. Eso sí, todos señalan como un avance el sistema de participación incorporado en el SEIA, aunque lo consideran deficiente, pero es un instrumento que da cabida a las inquietudes de dar la opinión o manifestar desacuerdo. En relación con este tema, se plantea la necesidad de contar con mayor información que permita una participación informada de la ciudadanía en la toma de decisiones.

La pequeña minería tiene como principal preocupación la sustentabilidad misma de la actividad, es decir, la necesidad de contar con las condiciones adecuadas para sobrevivir. Por otra parte, este sector no expresa aspiración por tener acceso a las decisiones, remitiéndose a reclamar un rol protector por parte del gobierno.

Destaca el marcado tono paternalista con que los actores se enfrentan a la temática pública y estatal. Se percibe la necesidad de que “otro” resuelva y se “haga cargo de” los problemas, en contraposición al modelo económico-político en que vivimos. El gobierno de la Región de Antofagasta fue una excepción en este aspecto, al señalar que eran ellos los llamados a tomar decisiones y acciones tendientes a resolver sus problemas. Por ejemplo, se plantea que Antofagasta debería retener una mayor proporción de los impuestos mineros recaudados por el gobierno central, los que serían utilizados en parte para formar un “Fondo de Sustentabilidad Regional”.

La revisión bibliográfica identifica numerosas fortalezas y debilidades en el aparato público del país. Entre las primeras hay que destacar la transparencia en el sistema administrativo, en que Chile es primero en América Latina y ocupa un lugar superior a muchos países desarrollados.

Otra fortaleza que plantea la literatura, es que el sistema institucional y las reglas del “juego” son estables y claras, y que tanto el auge o “boom” minero como la “revolución ambiental” ocurrieron con el actual aparato del Estado, que las inversiones, el SEIA, los planes de descontaminación, la creación de nuevas normas ambientales y un sin número de otros aspectos institucionales funcionaron, dando lugar al cuadro de desarrollo económico, social, ambiental e institucional que se ha discutido.

Entre las debilidades más importantes identificadas en la literatura está la aún escasa capacidad de análisis de información ambiental, que conduce a una fiscalización incipiente en diversos casos, aunque no siempre, y la ya mencionada superposición de funciones. En particular, cabe destacar las deficiencias en la participación ciudadana, que se limita con frecuencia a dar voz a la comunidad, sin significar un real acceso a las decisiones, y que se da en etapas de los proyectos en que las grandes decisiones de inversión ya fueron adoptadas.

Una característica del sistema político institucional chileno es el centralismo y el limitado acceso a las decisiones por parte de las regiones, aunque en los últimos años se haya avanzado hacia una descentralización. La política minera chilena ocurre en el contexto mencionado y, a la luz de lo ocurrido en el último decenio, fue taxativamente clara en cuanto a buscar la inversión extranjera en minería, teniendo un marco regulatorio estable en los aspectos institucionales, económicos, sociales, ambientales, y tributarios. Así también, la política minera impulsó el crecimiento de Codelco desde su creación en 1976 y su modernización desde 1990. *En este trabajo se ha entendido que para que exista política minera debe existir además de la voluntad del gobierno, los instrumentos para poder llevarla adelante.* En otras palabras, las políticas que fueron anunciadas sin contar con instrumentos específicos para cumplir los objetivos que se proponían, no fueron consideradas como tales en este estudio.

Las publicaciones que aluden a una falta de política minera se refieren en verdad a que hay aspectos de la actual política con los que están en desacuerdo y que quisieran cambiar, o bien a que hay terrenos en que el Estado no se ha definido hasta ahora, al menos en forma clara.

#### 7.2.5 *Derechos y gestión de recursos*

*“Cuando se produce una petición de derechos de agua por parte de las comunidades, las mineras se oponen. Sin embargo, cuando sucede al revés, no ocurre, pues las comunidades no tienen acceso a la información” [Taller Pueblos Indígenas, Calama, 29 julio 2001]*

“Derechos y gestión de recursos” es un tema de gestión pública, directamente relacionado con los derechos de diversos actores sobre los recursos naturales, la zonificación y el ordenamiento territorial. El “territorio” es un concepto importante en este contexto. El concepto tiene una acepción más amplia que una extensión de tierra; incluye los cuerpos de agua superficiales y subterráneas, las zonas de pastoreo, de cacería, de agricultura, de pesca, de recolección, de vivienda, de recreación y de significado simbólico para la identidad cultural. Preguntas relevantes aquí son: ¿cuentan los estados con información veraz, suficiente y actualizada sobre sus territorios y los grupos humanos allí asentados, como para poder tomar decisiones informadas y evaluar los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo propuestos por las empresas?, ¿son apropiadas las compensaciones a las comunidades por la pérdida de



acceso a elementos o áreas de su territorio?, ¿cómo se calculan las compensaciones por daños?, ¿cómo se logra apoyo social para operar?

Este tema obtuvo la cuarta prioridad en el proceso participativo. Fue mencionado entre las tres primeras prioridades por el gobierno nacional, gobierno regional y representantes de los pueblos atacameños. De hecho, el taller realizado con estos últimos asignó la primera prioridad al tema de los derechos y gestión de suelos y aguas. Por su parte, los gobiernos nacional y regional mencionaron la superposición de regulaciones existentes en áreas protegidas como parques nacionales.

Del análisis de la bibliografía se deduce que el uso de suelos en Areas Protegidas y Parques Nacionales por parte de la minería ha sido puntual y ocurrió antes del "boom" minero de los 90. Las grandes minas de Chile no están en áreas protegidas ni en parques nacionales y no se conoce de grandes yacimientos que hayan sido descubiertos en este tipo de áreas. Sin embargo, según mapas de Sernageomin, una cantidad de concesiones de exploración está situada en áreas protegidas, lo que ha originado preocupación por parte de algunos sectores con respecto al futuro de dichas áreas.

Lo mismo no ocurre con el agua, que en la legislación chilena es concedida prácticamente gratis y sus derechos pueden ser mantenidos en forma indefinida sin que exista un costo asociado. Una modificación de la ley en vigor ha sido discutida sin éxito durante más de 10 años en el Parlamento. Los cambios a dicha ley, en todo caso, no resolverían el problema de fondo del norte, que es la escasez de agua. Diversas compañías mineras han adquirido derechos de aguas subterráneas o superficiales que afectan o podrían afectar el abastecimiento de pueblos, pastizales, bofedales, zonas ecológicamente protegidas, etc. La minería ha enfrentado la escasez de agua incrementando la eficiencia en su uso hasta niveles en que prácticamente las únicas pérdidas se dan por evaporación. Una posible opción de las mineras en el futuro es recurrir a la desalinización de agua de mar --que es posible económicamente gracias al exceso de energía que genera la Región. Ello ha empezado a ocurrir en Antofagasta, en donde se construía una planta en 2001 para abastecer a la población.

#### 7.2.6 Pequeña Minería

*“La reconversión es un concepto absurdo; los ex mineros del carbón están convertidos en pordioseros; el problema urgente es fijar políticas” [Taller SONAMI, Pequeños mineros, Santiago, 27 julio 2001]*

*“Nosotros cumplimos un rol social, entonces deberíamos recibir algún apoyo gubernamental” [Taller Pequeños mineros, Illapel, 14 julio 2001]*

La “Pequeña Minería” formó parte del listado de temas utilizado en todo el proceso participativo. Se refiere básicamente a los problemas específicos (sociales, ambientales, económicos e institucionales) que enfrenta la actividad, especialmente en cuanto a su supervivencia. Como era de esperarse, dada su especificidad, el tema sólo fue considerado relevante por los propios pequeños mineros (talleres en Sonami y con pequeños mineros en Illapel) y en el taller

realizado en Copiapó con diversos actores. Debido a esto, a la complejidad del tema, y a lo específico de los actores involucrados, se optó por dedicarle un espacio aparte.

Los pequeños mineros afirman que cumplen un rol social importante, contribuyendo históricamente al desarrollo de localidades mineras. En este sentido, consideran que deberían tener un tratamiento distinto por parte de la autoridad. Actualmente perciben que impera una tierra de nadie, la ley del más fuerte, donde los más perjudicados son los pequeños mineros. Quisieran un apoyo más decidido del Estado; especialmente en términos de fomento y sustento de la actividad (acceso al crédito, oportunidades de capacitación, asistencia para la innovación tecnológica, etc.).

En términos ambientales, los pequeños mineros alegan que no pueden cumplir con los mismos requerimientos y estándares que la gran minería. En este sentido sienten una discriminación negativa. Por ejemplo, sostienen que no tienen la capacidad técnica ni financiera para llevar a cabo estudios de impacto ambiental y, por lo mismo, consideran que deben contar con apoyo estatal para ésta y otras tareas.

Otro aspecto preocupante para el sector es el grado de informalidad con que operan, especialmente los pirquineros. El hecho de que sus actividades no están, por ejemplo, registradas en impuestos internos dificulta cualquier gestión financiera que quieran realizar.

De la literatura pertinente se concluye que, más allá de las intenciones de los gobiernos, la política para la pequeña minería ha sido durante los últimos dos decenios la de asignar fundamentalmente a Enami la responsabilidad de diseñar, canalizar, y financiar los subsidios y programas de fomento a este sector, incluidos los de medio ambiente. El hecho que Enami haya tenido que financiar este subsidio le ha significado aumentar su deuda hasta el punto de que su mismo futuro se ha visto cuestionado. En otras palabras, el Estado no ha prestado la atención y los recursos necesarios para resolver este problema, que es posiblemente el más crítico que enfrentan algunas zonas del norte de Chile --caracterizadas por depender casi exclusivamente de la pequeña minería, con altos índices de pobreza, pocas posibilidades de educación, de salud, o de otros empleos, y con una tradición cultural minera en que la reconversión a otras actividades resulta poco auspiciosa en el corto plazo.

En cuanto a la Minería Artesanal, la literatura señala que el Pamma, que ha venido operando por una década, no pudo ser evaluado por carecer de los indicadores más básicos para este propósito. Estaba claro, sin embargo, que dicho programa confundió objetivos productivos y sociales y que no tenía el instrumental para lograr sus metas. En 2000 se creó un nuevo programa denominado "Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica a la Pequeña Minería Artesanal", que tiene como objetivo superar las deficiencias de Pamma y que entrará a funcionar en 2002. Recién ahí podrá evaluarse si los indicadores básicos tales como trabajadores empleados, producción, índices de seguridad, nivel de educación, etc., han progresado o se han deteriorado desde la última medición en 1994.

### 7.2.7 Trabajadores y minería

*"No hay estudios médicos serios sobre las consecuencias del trabajo en altura" [Taller Gobierno Regional Antofagasta, 24 julio 2001].*

*"Ha habido contradicciones: a menudo se prohíbe algo nacionalmente, pero a la vez se*

*le otorga a los servicios locales la facultad de autorizarlo a discreción (por ejemplo, condiciones de trabajo, merienda en máquina)” [Taller Gobierno Nacional, Santiago, 1 agosto 2001]*

Las reuniones y talleres realizados con representantes sobre todo de los dos principales movimientos sindicales, la Federación de Trabajadores del Cobre y la Confederación Minera, siguieron una metodología distinta a los demás talleres. Era necesario entonces profundizar en los temas específicos que son preocupación de este sector. Los principales son:

- El impacto en la salud de los trabajadores por las condiciones de trabajo en altura. Al respecto existe la percepción de que no hay investigación independiente y contundente que contribuya, por ejemplo, a la elaboración de normativa apropiada.

- El sistema de trabajo en turnos, que utilizan principalmente las grandes compañías internacionales, por ejemplo el sistema de cuatro días en el yacimiento (12 horas diarias) y luego cuatro días de descanso en la ciudad, altera la dinámica tradicional de las familias. Los efectos de estas alteraciones no han sido abordados sistemáticamente, requieren de mayor investigación y de eventuales cambios en las prácticas actuales.

- Preocupación por la existencia de trabajadores de primera y segunda categoría. Los trabajadores de las compañías mineras, especialmente las nacionales (Codelco), plantean que existe un desnivel importante --en términos de condiciones laborales-- entre los trabajadores de las compañías y los contratistas. La privatización de determinadas operaciones los pone en riesgo de pasar a ser contratistas y de gozar de una menor calidad en sus condiciones laborales.

- Los trabajadores de Codelco destacan la necesidad de contar con un mayor aporte de la minería al desarrollo local, especialmente mediante la distribución local de regalías e impuestos. También sostienen que es necesario que el Estado chileno, en coordinación con otros estados productores de cobre, hagan un esfuerzo mayor para garantizar la continuidad del cobre como producto competitivo en el mercado mundial.

Existe una estratificación entre los trabajadores de la minería, ya que por un lado existen empleados de las compañías mineras, que tienen altos salarios, estabilidad laboral y una serie de beneficios, y representarían dos tercios del total de los trabajadores de la minería, mientras que los trabajadores externos, o Contratistas, tienen salarios usualmente por debajo de la media nacional y sus beneficios son muy inferiores a los de los primeros, lo que establece dos clases de trabajadores de grandes y medianas empresas mineras. La posibilidad de garantizar por medio de la ley condiciones dignas de trabajo es precaria, debido a la dificultad de normar actividades tan diversas como las de los contratistas y, simultáneamente, mantener un mercado laboral flexible.

Por otra parte, si bien han existido numerosos proyectos destinados a analizar la medicina en altura, no existe un consenso sobre los aspectos que deberían ser normados o si debiese haber una norma al respecto. Finalmente, la literatura es parca en analizar el efecto de los turnos extendidos en la vida familiar de los trabajadores.

### 7.2.8 Pueblos indígenas

*“La demanda del pueblo atacameño es por la propiedad del “territorio”, no por pedazos de tierra” [Taller Pueblos indígenas, Calama, 29 julio 2001]*

Tal como los dos temas anteriores, es una problemática muy específica, que atañe a un grupo particular. El objetivo fue principalmente identificar y discutir con los propios representantes de los pueblos indígenas --en especial, el pueblo atacameño-- sus temas de preocupación en minería y desarrollo sustentable. El tema indígena sólo fue considerado en cuarto nivel de prioridad por las empresas Chuquicamata, Radomiro Tomic y El Abra. En los demás talleres el tema no tuvo mayor prioridad.

La principal preocupación para este sector es lo que tiene que ver con derechos y gestión del agua y del suelo. En lo central se plantea que los derechos de agua y de tierras están relacionados con la propiedad del “territorio”. En la actualidad --ellos sostienen--, no se reconoce el uso ancestral que las comunidades hacen del territorio. La centralización de la política indígena desconoce la temática Atacameña. La multiplicidad y jerarquización de las normas afecta la efectiva aplicación de la Ley Indígena (el Código Minero tiene rango casi constitucional, en detrimento de la ley indígena, que es de carácter simple; el código de aguas tiene también este carácter).

En una Región en donde 90% del agua superficial tiene dueño, la principal preocupación actual es el agua subterránea. Todos los derechos de agua subterránea están siendo destinados a las empresas mineras y no así a las comunidades o actividades productivas alternativas. Existe incertidumbre ante su utilización; en cualquier momento una empresa podría explotarla. Se tiene que proteger las aguas superficiales y subterráneas. No hay estudios que digan si los derechos de aguas subterráneas afectan las aguas superficiales de las comunidades.

En suma, los pueblos atacameños sienten que sus derechos de territorio y agua han sido ignorados y que la legislación no los protege para el futuro. Consideran que son discriminados por el Estado, por la ley y por las empresas mineras, y defienden, además de los derechos mencionados, su patrimonio cultural. Plantean que la única empresa que ha considerado sus derechos es Minera Escondida, que creó un fondo para el poblado de Peine para compensar los derechos de agua que había adquirido.

Cabe mencionar que la literatura en general es escasa en el tratamiento de los temas sobre pueblos indígenas y minería. Los datos disponibles sobre la participación de indígenas en el empleo minero dicen que ésta es importante y habría generado el abandono de actividades agrícolas, ya que la minería sería una actividad más atractiva económicamente (Lagos 1996). Esta información no pudo, sin embargo, ser confirmada con datos actualizados cuantitativos.

### 7.3 Reflexiones finales: los temas transversales

Del examen y análisis de estos resultados se puede apreciar que existe una serie de demandas que se repiten y que tienen un carácter más general y “transversal”, que permitirían avances en temas diversos. Las principales que podemos identificar son las demandas por:

- disponer de información de base sobre minería y desarrollo sustentable;
- asegurar el acceso de la comunidad a información relevante, a través de medios y formatos que sean apropiadas y comprensibles;
- contar con más y mejores instancias de participación ciudadana informada y organizada;
- fomentar la cooperación entre el sector público y el sector privado para abordar los diversos temas de preocupación en lo relativo a minería y el desarrollo sustentable;
- avanzar en la descentralización institucional, económica y política del país; se incluye aquí la regionalización (o zonificación) de la normativa ambiental que regula la gestión de recursos naturales, como por ejemplo el agua; y
- avanzar en la construcción de confianza para lograr relaciones honestas, transparentes y respetuosas entre empresas y comunidades.

## **8 Desafíos**

### **8.1 Introducción**

Desde el comienzo de este proyecto se asumieron dos cosas: que no se discutiría si la minería en sí era sustentable, sino que el objetivo era abordar cómo la minería puede contribuir de mejor modo al desarrollo sustentable de regiones y países mineros; y que no se optaría por una definición *a priori* de desarrollo sustentable, sino que tal definición sería construida a partir de los resultados del proyecto.

Respecto de lo primero, cabe destacar que, en general, ni en el proceso participativo, ni en la investigación se encontraron opiniones contrarias a la existencia de la actividad minera, tal como se desempeña actualmente. En todos los segmentos de la actividad minera --artesanal, pequeña, mediana y grande-- se reconocen aspectos positivos y negativos. Existe una opinión mayoritaria muy crítica al desempeño ambiental y social pasado, incluso histórico, de la minería. Pero existe un reconocimiento, también mayoritario, de que, al menos en el caso de la gran minería, hay un cambio positivo en ciertos aspectos de su contribución hacia el desarrollo sustentable desde principios de la década pasada.

Respecto a lo segundo, cabe la pregunta: ¿qué definición surge de desarrollo sustentable y minería en Chile a partir de este proceso? Los resultados obtenidos en este proyecto, especialmente en cuanto a los temas identificados como significativos y a las correspondientes recomendaciones, son muy relevantes y se traducen en tareas concretas para los diversos actores. En este sentido, estos resultados son elementos importantes para una primera respuesta a la definición del concepto. Por otra parte, sin duda, es necesario tener en mente un marco de referencia teórico sobre los principales aspectos que el desarrollo sustentable implica;

en particular, la equidad social (intra e intergeneracional), la solidaridad, la participación ciudadana, la preservación ambiental, la democratización, y la eficiencia económica. Tal marco de referencia permite posteriormente no olvidar aspectos relevantes que podrían no haber sido relevados en el proceso participativo o en la investigación.

Pero, volviendo al proyecto, es necesario contar con una síntesis que identifique los grandes principios orientadores. La pregunta que se quiere enfrentar es: ¿es posible extraer del proceso participativo y de investigación llevado a cabo un conjunto de premisas y criterios generales que le den sentido a una definición de desarrollo sustentable en la minería chilena? La última sección ofrece una respuesta a esta pregunta. A continuación, en la siguiente sección, se presenta el detalle de las recomendaciones que surgieron para cada uno de los temas relevantes, siguiendo la misma estructura utilizada en la sección anterior.

## **8.2 Recomendaciones específicas**

### *8.2.1 Minería y desarrollo económico*

De acuerdo a los antecedentes disponibles, la minería debería ser capaz de seguir impulsando el desarrollo económico y social chileno y regional en el futuro, claro que medido en periodos que permitan promediar los ciclos de bajos precios con los de altos precios. Hay grandes nuevos yacimientos y también posibilidades de expansión de las grandes minas existentes. Chile sigue encabezando la inversión en exploración --condición esencial para la inversión futura. Por ello, las condiciones para que se genere nueva inversión están dadas en la actualidad.

Un mayor esfuerzo en la investigación sobre las formas de lograr mejores precios para los minerales, de generar una recaudación justa de impuestos y su posterior utilización eficaz y equitativa, teniendo en cuenta las aspiraciones de las regiones mineras, debiera contribuir a que exista una visión más compartida que la actual sobre dichos temas --a la vez que identificar oportunidades para las empresas y para el gobierno para mejorar la situación actual. Sería ingenuo pensar, sin embargo, que se llegará a tener posiciones compartidas unánimemente en estos temas, que han venido discutiéndose sin tregua desde que comenzó la minería en el país. Por ello la política minera no podría estar basada en obtener todos los consensos en esta materia, sino en presentar todos los argumentos en forma clara, accesible y transparente.

### *8.2.2 El desarrollo local*

En materia de desarrollo local, las recomendaciones abarcan la generación de encadenamientos productivos mineros o "clusters"; la capacitación y promoción de la investigación minera regional; la generación de actividades alternativas tras el cierre de las faenas mineras; la promoción de alianzas entre el sector público y privado, y entre empresas multinacionales y nacionales; la creación de un fondo de sustentabilidad; e imitar y mejorar el ejemplo de Fundación Escondida. A la investigación científica y tecnológica se le atribuye una importancia estratégica en el desarrollo de la Región de Antofagasta, planteándose la necesidad de entregar mayores recursos y capacidades a las universidades regionales. Ello porque permite fortalecer la imagen de región minera más allá del ciclo de vida de una mina, además porque permite mejorar el desempeño ambiental de la minería y con ello mejorar la calidad de vida de la comunidad.

El rol social de la empresa debe ser reforzado mediante la acción de fundaciones y organismos que generen lazos con la comunidad, contribuyendo así a la formación de una identidad regional y local, donde los trabajadores y empleados de la mina se identifiquen con el lugar donde viven, lo que contribuiría a que parte de los beneficios de la actividad minera se quedasen en la comunidad donde se generan. Hoy en día existe desarraigo, especialmente en la Región de Antofagasta, y, por ejemplo, se señala que los hijos de los mineros están estudiando en las mejores universidades del país, pero muchos no quieren regresar a vivir a la Región. Lo anterior confirma la idea de que los beneficios que genera la minería no están asociados sólo a la recaudación de impuestos, sino que también a la actividad que realizan las empresas en las regiones (Geisse, 1997; Lagos, 1999-b, Aroca, 2001).

Desde esta perspectiva, varios actores proponen que la empresa debe adquirir más responsabilidad social en las regiones, tomando la iniciativa para mejorar la calidad de vida de las comunidades donde se inserta. No se propone, sin embargo, que como resultado de esto el Estado deba retroceder a un rol de observador en el terreno social, sino que podría haber un ámbito común y coordinado de acción. Se reconoce, por otra parte, la importancia de la participación ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, pero a la vez se destacan numerosas debilidades en la experiencia reciente.

La industria ha avanzado sustancialmente en los últimos años hacia la implementación de políticas de Buen Vecino, dando origen a numerosos enfoques (Placer Dome, 1999; Codelco, 1998, <http://www.escondida.cl>; Geisse, 1999; Integra Calama, 2001),”. Por otra parte, se le ha dado un espacio a la ciudadanía, por ejemplo, para definir la “idea” de la futura ciudad de Calama, cuando se haya cumplido el traslado a ella del campamento minero de Chuquicamata (Morales, 1999).

Si bien todos los actores coinciden en la necesidad de que la empresa asuma una mayor responsabilidad corporativa, también mencionan la importancia de que exista una entidad --que puede ser gubernamental-- que actúe como coordinadora de los aportes de las empresas, para que éstos se distribuyan en las áreas y temas prioritarios de la región y no en aquellos definidos por la empresa. En este sentido la concertación de actores públicos y privados es clave, al igual que un acceso oportuno y completo a la información por parte de éstos.

### *8.2.3 Desempeño ambiental de la industria*

En relación con este tema, identificamos dos aspectos claves:

- En referencia al cumplimiento de las normas ambientales por parte de la pequeña minería, hay una cuestión previa no resuelta y tiene que ver con la viabilidad futura de la PM, materia que trasciende el tema ambiental. Tal como ya se planteó, el Estado de Chile no ha definido en forma clara, asignando recursos adecuados, su propio rol en el futuro de la PM y, mientras ello persista, continuará, por una parte, la necesidad de que el Estado brinde asistencia a la PM en lo ambiental y, al mismo tiempo, habrá sectores de la sociedad que consideren que la PM debe mejorar su desempeño ambiental.

- Es claro que la minería lideró al país en lo ambiental durante una parte de los 90 y su liderazgo futuro podría depender de que hubiese una propuesta común, que considerara los planteamientos expuestos de los diversos actores. Ello representa una oportunidad para consolidar el liderazgo que la minería tuvo en los 90 en el terreno ambiental.

#### *8.2.4 Instrumentos y capacidades de gestión pública*

Existe una importante demanda de los actores regionales --no manifestada por los actores de la capital-- por una mayor descentralización política, económica e institucional en la elaboración de políticas y gestión de las mismas, especialmente en lo relativo a minería y manejo de recursos naturales. La necesidad de avanzar efectivamente hacia la descentralización también se manifiesta en la demanda por regionalizar cierta normativa ambiental, como el Código de Aguas.

El sector privado, en particular las grandes compañías mineras, recomiendan mejorar la coordinación interinstitucional del sector público, de modo de reducir la --en su opinión-- burocracia actual. Incluso apuntan a la necesidad de lograr una efectiva ventanilla única en la tramitación de permisos, especialmente aquellos ambientales y avanzar hacia la autorregulación. Esta última recomendación no encuentra eco en los demás actores. De hecho, hay sectores como la sociedad civil, los sindicatos, los pueblos indígenas y los pequeños mineros, que lamentan una falta de política y de instrumentos concretos por parte del Estado para regular la actividad minera. Al respecto, parece ser necesario profundizar y acordar hasta qué punto, o en qué aspectos específicos, es necesario lograr mayor coordinación y menor burocracia, y en cuáles es necesario tener más políticas e instrumentos apropiados.

Existe una demanda bastante sentida, y mayoritaria, de mayores y mejores espacios para la participación de la ciudadanía en las decisiones que tienen que ver con minería y desarrollo sustentable. Actualmente el principal espacio disponible es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Si bien se reconoce que el SEIA representa un avance respecto a la situación anterior, también se admite que falta mucho por hacer para lograr espacios informados, organizados y efectivos de participación ciudadana, que vayan más allá del ámbito del SEIA. Para avanzar en este aspecto es imperativo lograr que la información, oportuna, comprensible, veraz y apropiada, esté disponible para los diversos actores. En este sentido el esfuerzo de Conama por incentivar la participación pública temprana es un avance en la dirección adecuada.

#### *8.2.5 Derechos y gestión de recursos (suelos, agua, biodiversidad, etc.)*

Son principalmente los representantes de los pueblos indígenas los que relevaron este tema. Sus recomendaciones se analizan más adelante. En el terreno ambiental, hay dos temas de gran importancia en los que debe avanzarse: el primero, referente al uso del agua en el norte del país, y el segundo, referente al cumplimiento de las normas ambientales en la pequeña minería.

#### *8.2.6 Pequeña minería*

Las recomendaciones que el sector de la pequeña minería hace para avanzar hacia un mayor aporte del sector al desarrollo sustentable son bastante nítidas y no se revelaron mayores diferencias internas. Seguramente por la propia experiencia que ha vivido el sector en los últimos años, se observa en ellos una actitud más bien de exigencia que de compromiso, una actitud más pasiva --de apostar porque se les apoye-- que proactiva.



### *8.2.7 Trabajadores y minería*

Existe una diferencia apreciable entre los temas de preocupación para los trabajadores de la estatal Codelco (agrupados en la Federación de Trabajadores del Cobre) y aquellos de empresas mineras internacionales consultados (algunos de ellos agrupados en la Confederación Minera). Mientras los primeros están preocupados de temas más globales, indirectamente relacionados con la calidad laboral que experimentan (por ejemplo: les preocupa el desarrollo de políticas públicas para garantizar el acceso a mercados y la necesidad de fomentar los encadenamientos productivos regionales), los segundos privilegian temas que los afectan directamente (como los impactos por el trabajo en altura y por la modalidad de turnos). Sin duda, estas diferentes prioridades tienen su explicación en el hecho que los trabajadores de Codelco, en general, no están sometidos a las condiciones de trabajo en altura, ni de turnos similares a los de empresas internacionales. La situación de los trabajadores contratistas de la minería no pudo ser cubierta en este proyecto y es, sin duda, un tema que se debe abordar en el futuro.

### *8.2.8 Pueblos indígenas*

Los representantes indígenas que participaron en el taller específico eran dirigentes de 20 de los 23 pueblos atacameños, principalmente de la etnia atacameña y quechua. Entre ellos no se revelaron mayores discrepancias. Las recomendaciones que hicieron están directamente relacionadas con los derechos y gestión del territorio y del agua, la necesidad de contar con mecanismos de compensación justos y adecuados, la demanda por mayores espacios de participación, el deseo de ver una mayor oferta de capacitación y de mano de obra para su pueblo, y la necesidad de regular el desempeño ambiental y social de contratistas, además de demandar menor (o el fin de la) discriminación laboral, social y política.

Tanto el Estado como la industria tienen grandes oportunidades de avanzar en la resolución de estas inquietudes ya que, tal como lo demuestra una experiencia exitosa realizada en la zona, los costos asociados a las soluciones no están fuera del alcance de uno ni del otro. Uno de los problemas centrales radica en la comprensión de la perspectiva de dichos pueblos y en abrir mayor espacio para la comunicación y participación. Ello se puede lograr con la participación del Estado, de la industria y de la sociedad civil en general, en la resolución de los grandes temas sociales locales y, en especial, definiendo en forma más nítida los límites de cada uno, y cómo deberían contribuir a resolver esta pregunta.

## **8.3 *El desarrollo sustentable en la minería chilena: premisas y criterios para una agenda positiva***

Algunas premisas y criterios generales del concepto de desarrollo sustentable en la minería chilena

1. El aporte de riqueza que hace la industria debe ser distribuido bajo criterios transparentes de equidad entre las localidades, la región y el gobierno central.
2. Deben existir políticas e instrumentos concretos, de aplicación local y/o regional, que permitan proyectar la actividad económica de las regiones mineras y dar solución a eventuales

problemas ambientales, sociales y económicos posteriores al cierre de las faenas. Al respecto existen dos iniciativas que se vienen estudiando en las regiones (especialmente en la Región de Antofagasta) y que tienen diversos seguidores: el fondo de sustentabilidad y la idea de fomentar el encadenamiento productivo ("cluster").

3. Se requiere avances sustanciales en la descentralización política, institucional y económica del país. Esta descentralización debería incluir la regionalización de algunas regulaciones ambientales. Adicionalmente es imperativo avanzar en instrumentos de ordenamiento territorial, bajo la perspectiva de la sustentabilidad, más allá de los existentes para las localidades urbanas.

4. El arreglo institucional, en lo relativo a minería y sustentabilidad, debe gozar de una mayor coordinación interinstitucional que disminuya y evite la burocracia excesiva.

5. Los trabajadores, especialmente aquellos de las grandes empresas multinacionales, manifiestan preocupación por dos grandes temas: los efectos sobre la salud del trabajo en altura y los impactos familiares del trabajo en turno. Una tarea urgente es desarrollar investigación independiente y de excelencia que pueda servir para tomar decisiones que enfrenten esta situación.

6. El futuro de la pequeña minería debe abordarse, conjuntamente con los propios pequeños mineros, en el ámbito de política de Estado, para lo cual deberían desarrollarse y mejorarse sustancialmente los instrumentos específicos de acción que tratan estos temas en la actualidad, tales como: la formalización del sector (especialmente los aspectos tributarios de los pirquineros), apoyo financiero y técnico a la actividad, flexibilidad y asistencia en lo relativo a cumplimiento de regulaciones ambientales, e incentivos para las alianzas con grandes compañías.

7. Existen temas sensibles con los pueblos indígenas --como los derechos sobre el agua y la gestión de la misma, su participación en las decisiones (Convenio 169 de la OIT), el reconocimiento de sus "territorios" y los usos que les dan-- que deben ser abordados, antes que se generen conflictos mayores. Estos asuntos deben ser abordados con la participación activa de todos los involucrados.

8. Es necesario potenciar la investigación y la educación (básica, media, técnica y superior) regional en materias relacionadas con la minería y el desarrollo sustentable.

9. Se debe fomentar y mejorar la comunicación honesta y transparente entre las diferentes partes: sector público, privado y la sociedad civil. Esto pasa necesariamente por: i) dedicar esfuerzos sistemáticos al conocimiento mutuo; ii) abrir el manejo de la información, dando acceso oportuno a información veraz y apropiada; iii) implementar procesos participativos, así como herramientas de prevención y resolución alternativa de conflictos.

10. El acceso, la gestión y la protección de los recursos naturales, como el agua, los suelos y la biodiversidad, son temas cruciales para asegurar la contribución de la minería al desarrollo sustentable. Al respecto necesitamos avanzar hacia políticas claras, participativas, de alcance regional y/o nacional, que incluyan instrumentos de gestión específicos (por ejemplo: instrumentos económicos), compatibles entre sí, que regulen y orienten el accionar de la actividad minera en este camino

**Nota:** los temas no están necesariamente ordenados según su prioridad.

Las premisas y criterios anteriores no son originales. Varios de estos temas han formado parte de la agenda de discusión y reflexión sobre minería y desarrollo sustentable de diversos actores. Sin embargo, estos resultados tienen un valor considerable, al ser el producto de un proceso participativo y de investigación de las características aquí descritas.

La pregunta ¿es capaz el sector minero de garantizar una sustentabilidad a largo plazo?, formulada por el proyecto MMSD, apunta a la creencia de que el sector minero por sí sólo puede resolver la sustentabilidad de la sociedad. Ello no es posible en el ámbito de todo el país. Considerando, para efectos ilustrativos, sólo la dimensión económica de la sustentabilidad, habría que reconocer que, incluso en la década de auge de los 90, la minería habría contribuido al crecimiento económico anual del país sólo en una fracción --algo más de un punto porcentual-- del promedio de poco más de 6% anual del país en su conjunto.

Desarrollando el mismo ejercicio económico --ahora en el ámbito regional-- la pregunta sería: ¿es capaz el sector minero de garantizar una sustentabilidad a largo plazo de las regiones mineras, por ejemplo de la Región de Antofagasta? Para responder esta pregunta habría que hacer una estimación del crecimiento regional suponiendo que la Región capta todos los tributos mineros, pero que al mismo tiempo no recibe ningún aporte directo o indirecto del Estado central. Esta situación es tan artificial que dicha estimación deja de tener sentido. En consecuencia, la pregunta debiera ser reformulada: ¿qué condiciones deben darse en una región minera para garantizar el desarrollo sustentable? La Región de Antofagasta (no contamos con igual grado de conocimiento de la realidad de las demás regiones mineras) ha avanzado hacia la identificación de condiciones que podrían conducirla a esa meta y este informe expone una parte importante de los planteamientos que se desarrollaron al respecto. Es probable, sin embargo, que las condiciones identificadas sean mejoradas en el futuro, en parte porque se podría avanzar en una metodología que permita medir los requerimientos del desarrollo sustentable, pero también porque el desarrollo sustentable no está definido como una meta inamovible, sino más bien como un concepto que evoluciona con el tiempo.

¿Cómo es posible lograr el mejor aporte del sector para un amplio desarrollo social y económico en las comunidades? A partir de los talleres se recoge que el ámbito de la participación ciudadana estaría aún en un estado embrionario, en que se reconocen y valoran diversas iniciativas para mejorar la "calidad de vida" en las localidades, pero en que al mismo tiempo no se ha definido una "institucionalidad", que permita dar pleno cauce a las metas que se desea lograr. La ciudadanía en general parece estar más cerca de los derechos que de los deberes y responsabilidades; es decir, se observa una situación más pasiva que activa en su accionar. La participación del Estado y de la industria en la resolución de los grandes temas sociales, en especial en el ámbito de las localidades mineras, ha avanzado hacia terrenos comunes, sin que se haya generando aún una definición clara del rol de cada uno, ni de los límites de sus respectivas responsabilidades. En la medida que estos aspectos sean abordados por los diversos actores, se percibe que aumentará el aporte de la minería al desarrollo sustentable.

Por otra parte, se hace necesario generar los espacios para buscar acuerdos y decisiones sobre qué tipo de desarrollo local se espera en las regiones mineras y, a partir de esas definiciones, cómo los distintos actores pueden y deben participar en su logro. Las propuestas emanadas de los procesos participativos y de investigación dan una primera imagen del tipo de desarrollo que demandan los distintos actores, pero es necesario continuar y completar el análisis.

Por último, la discusión y análisis por los actores de la minería de las numerosas propuestas identificadas en este proyecto como claves del avance hacia el desarrollo sustentable, debería

contribuir a elaborar una estrategia común con vistas a una mayor contribución del sector en esa dirección. Gran parte de las áreas y propuestas identificadas son complementarias y no contrapuestas, por lo que la minería chilena podría adoptarlas como la base de una definición “dinámica” del significado de desarrollo sustentable. La materialización de la discusión y análisis de dichas propuestas requiere la formación de una mesa permanente de diálogo sobre el desarrollo sustentable en la minería chilena.

## **9 Agradecimientos**

Se agradecen los comentarios de numerosas personas que participaron en este proyecto, especialmente a aquellos que realizaron observaciones al borrador distribuido en noviembre de 2001 y que a la vez participaron en un taller en dicho mes para comentar el trabajo. Ellos son: Soledad Santa Ana de la Comisión Chilena del Cobre, Carlos Vicuña de la Asociación de Industriales de Antofagasta, Liliana Cortés de CONADI, Mario Arroyo de la Universidad Católica del Norte, Fernando Cortéz, Secretario Regional de Planificación de la II Región, María de la Luz Vásquez del Ministerio de Minería, Fernando Toledo de Codelco, Antonino Prado, Secretario Regional de Minería de la Región de Atacama, Mauro Valdés del Consejo Minero, Eduardo Chaparro de CEPAL, Eduardo Salas, de la Secretaría Regional de Minería de la Región de Tarapacá, Jurgen Vasters de Enami y Francisco Brzovic del Centro de Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Quisiéramos también agradecer los valiosos comentarios aportados al proyecto y al borrador de noviembre por Cristina Echavarría y Patricia González, ambas de IIPM-IDRC en Montevideo, Uruguay

## **10 Referencias bibliográficas**

Alcalde I., 2001, “El Cluster Minero en Chile: Diagnóstico y Perspectivas”, Memoria de Ingeniería, Centro de Minería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Allende S., 1971, “Discurso del Presidente Salvador Allende al Congreso Pleno en el 11 de Julio d 1971”, Biblioteca del Congreso, Santiago, Chile.

Andía M. y G.E. Lagos, 2001, “Costo de cierre de tranques de relave en Chile”, en libro “Hacia la Integración de Aspectos Ambientales, Económicos y Comerciales en el Sector Minero”, Editado por Nicola Borregard y Claudia Gana, publicado por IDRC- Cipma, págs. 117 – 129.

Antecedentes Económicos y Sociales de la III Región, 1997, publicado por Phelps Dodge en Atacama, Copiapó, Chile.

Antecedentes socioeconómicos I Región de Tarapacá, 1998, Compañía Minera Cerro Colorado, Compañía Minera Quebrada Blanca, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, Iquique, Chile.

Aroca P., "Impacts of development in local economies based on mining: the case of the Chilean II Region, Resources Policy, Vol 27, págs. 119-134.

Arriagada, G., 1997, Informe Sobre Políticas Públicas. Dudas Sobre la Gran Minería Privada del Cobre. Corporación Tiempo 2000. Octubre, Santiago, Chile.

Arroyo, M, 2001, "Base de capital de transición de "campamento minero" a "ciudad sustentable", Ambiente y Desarrollo, Septiembre, págs. 31- 37.

ACHS., Asociación Chilena de Seguridad, 1990, "Primera Jornada sobre arsenicismo laboral y ambiental, II Región", Antofagasta, 23 al 25 de Agosto, 1990, Ministerio de Salud, Chile.

Astorga, 1993. "Ponencia presentada en el Taller de trabajo Desarrollo de la pequeña minería en América Latina y el Caribe". CEPAL, Santiago, Chile.

Astorga, T., 1997, Tributación Minera en Chile, Un Factor de Inversión. Ministerio de Minería. Santiago, Chile.

Azocar F., and W.Martin, 1995, "The mine permitting process: a comparison of Chile and the USA", Natural Resources Forum, Vol 19, Nov, 1995.

Banco Central, 1980-2000, Boletines Mensuales, Santiago, Chile.

Banco Central, 1999, Anuario de cuentas nacionales, Santiago, Chile.

Banco Central, 2001, "Cuantificación de los principales recursos minerales de Chile, 1985-2000", Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile.

Bande J., y R. Ffrench-Davis, 1989, "Copper Policies and the Chilean Economy: 1973-1988, Documentos de Trabajo, Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Santiago, Chile.

Bande J., 1997, "Impuesto adicional a la minería", El Mercurio, Martes 30 de Septiembre, pág. A-2.

Bomssel O., 1992, Mineral Wealth and Economic Development, Resources for the Future.

Boletín Minero, 1994-a, "SONAMI definirá Política Nacional para la Pequeña y Mediana Minería", Boletín Minero, N°88, Junio, págs. 16-18.

Boletín Minero, 1994-b, "Interesante debate sobre el rol del Estado en la actividad minera", Boletín Minero, N°90, Agosto, págs. 31-33.

Boletín Minero, 1998-a, "Andacollo: la Fiebre de la Desesperanza", Boletín Minero, N°1.106, Febrero, págs. 28-31.

Boletín Minero, 1998-b, "La Época de Gloria del Cobre Chileno", Boletín Minero, N°1.108, Abril, págs. 6-7.

Boletín Minero, 1998-c, "Aportes de Empresas Mineras al Desarrollo de la Primera Región", Boletín Minero, N°1.114, Octubre, págs. 22-25.

Boletín Minero, 1998-d, "Reunión de Alto Nivel para Analizar Situación de Mediana Minería", Boletín Minero, N°1.116, Diciembre, pág. 18.

Boletín Minero, 1999-a, "Pequeños Mineros Debatieron Futuro de la Actividad", Boletín Minero, N°1.120, Abril, págs. 12-17.

Boletín Minero, 1999-b, "Contraloría Desecha Idea de Transformar Mineras en S.A.", Boletín Minero, N°1.120, Abril, pág. 40.

Boletín Minero, 1999-c, "El Impacto Positivo de la Minería Privada en los Indicadores Sociales", Boletín Minero, N° 1.122, Junio, págs. 39-41.

Boletín Minero, 1999-e, “Pequeños Mineros Alzaron la Voz”, Boletín Minero, N°1.122, Junio, págs. 13-15.

Boletín Minero, 1999-f, “Disputada Obtiene Premio Nacional de Medio Ambiente”, Boletín Minero, N°1.125, Septiembre, pág. 34.

Boletín Minero, 1999-g, “La Minería es la Actividad Económica más Segura”, Boletín Minero, N°1.125, Septiembre, págs. 13-15.

Boletín Minero, 1999-h, “Regiones del Norte Grande Concentran el Mayor Crecimiento Económico”, Boletín Minero, N°1.125, Septiembre, págs. 31-33.

Boletín Minero, 1999-i, “Sonami Propone Acuerdo Minero con Bolivia”, Boletín Minero, N°1.125, Septiembre, págs. 24-26.

Boletín Minero, 1999-j, “Manual de Prácticas Ambientales: Destacan Iniciativa Inédita del Sector Empresarial Minero”, Boletín Minero, N°1.127, Noviembre, págs. 33-34.

Boletín Minero, 2000-a, “Acogen Recurso de Protección en Contra de ENAMI”, Boletín Minero, N°1.129, Enero, págs. 30-31.

Boletín Minero, 2000-b, “La Minería Chilena está a Nivel Mundial en Materia Ambiental”, Boletín Minero, N°1.129, Enero, págs. 27-29.

Boletín Minero, 2000-c, “Los Desafíos de la Medicina en Altura”, Boletín Minero, N°1.129, Enero, págs. 32-35.

Borregard N., y D. Czischke, 2001, “Manual de Filantropía y cooperación ambiental” CIPMA. Santiago, 2001

Büchi H., 1998, “La Tributación en Sociedades Mineras”, Boletín Minero, N°1.106, Febrero, págs. 37-39.

Butelman A., 1994, "Las negociaciones comerciales y el medio ambiente", Ambiente y Desarrollo, Vol X, N° 3, págs. 16-19

Caputo O., 2000, "Hacia una Política Nacional del Cobre", Visiones Económicas, Mayo Segunda Quincena

Caputo O., 2001, "Inesperada Caída del Precio del Cobre o Complicidad?", Visiones Económicas, Abril

Caputo O., G. Galarce, J. Radrigán , 2001, "La Sobreproducción Mundial de Cobre Creada desde Nuestro País y la Crisis de la Economía Chilena: Agotamiento Relativo del Modelo", Visiones Económicas, Junio

Castilla J.C., 1983, "Environmental Impact in Sandy Beaches of Copper Mine Tailings at Chañaral, Chile" Marine Pollution Bulletin. Vol. 14, No. 12, págs. 459-464.

Centro de Minería, 2000, "Evaluación de la Empresa Nacional de Minería, Enami, Estudio realizado en el curso Proyecto Minero, IMM-3400, Centro de Minería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Julio, Santiago, Chile.

CEPAL, 2000, "La Inversión extranjera en América Latina y el Caribe. Informe 2000", <http://www.cepal.cl>.

CERC, 1996, "Los chilenos y el medio ambiente", encuesta realizada por el Centro de Estudios de la realidad contemporánea, Santiago, Chile.

CESCO, 1986, "El Cipec y el futuro del Cobre", Seminario realizado en el hotel Carrera, Santiago, Chile.

Céspedes, P., 2000.a. "Exposición en el Taller panamericano sobre la organización de la pequeña minería como un medio para combatir la pobreza y la marginalidad", Caracas, Venezuela.



Céspedes, P., 2000.b. "Discurso en el Seminario "Política Minera para el siglo XXI", Santiago, Chile.

Choquelimpie, 1993, "Plan de cierre y Abandono de la planta y depósito de Ripios Proyecto de Lavado de Ripios", Empresa Shell-Chile, Santiago, Chile.

CIMM, 1996 CIMM, "Evaluación de Impacto Ambiental en la Zona Costera de Chañaral: Evaluación de Impacto Ambiental de la Depositación de Relaves en la Zona Costera de Chañaral y Proposición y Evaluación de un Plan de Descontaminación y Medidas de Mitigación", realizado por el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, Santiago, Chile.

Cipma, 2001-a, "Taller sobre Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable", desarrollado en Sonami por el Proyecto MMSD América del Sur, coordinado por Cipma, Julio, 2001, Santiago, Chile.

Cipma, 2001-b, "Sustentabilidad del Sector Minero: ¿Qué rol puede jugar un fondo de sustentabilidad?", Documentos de Cipma, Santiago, Chile.

Cobre Chileno, 2001, "La nueva Calama, ejemplo nacional", Revista Cobre Chileno, publicada por la Confederación de Trabajadores del Cobre, N° 61, págs. 19-20.

Cochilco, 1999, "Coeficientes unitarios y consumo de energía eléctrica y combustible en la minería del cobre: años 1993 y 1994", Comisión Chilena del Cobre, Marzo, Santiago, Chile.

Cochilco, 2000, "Cierre de Faenas Mineras", Santiago, Chile

Cochilco, 2001-a, "Propuesta de Política para la Minería Independiente", Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica, Comisión Chilena del Cobre, Santiago, Chile.

Cochilco, 2001-b, "Consumos de Energía en la Minería del Cobre: 1990-1998", Santiago, Chile.

Codelco, 1998, "Directrices Corporativas sobre las Relaciones de Codelco con su Entorno", Santiago, Chile.

Codelco, 2000. "El buen Vecino", Santiago, Chile

Codelco, 2000, Estadísticas Básicas de Codelco, Santiago, Chile

Colorado School of Mines, 1997, "Global mining taxation comparative study", Institute for Global Resources Policy & Management, Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA.

Comisión Política Minera del IIMCH, 1994, "La Pequeña y Mediana Minería y el rol de ENAMI", Minerales, Volumen 49 N°208, págs. 15-23.

Conama, 1996, "Desarrollo de un patrón de análisis ambiental de la Pequeña Minería", Estudio realizado para Conama – Ministerio de Minería, Realizado por Subterra Ingenieros Consultores, Septiembre, Santiago, Chile.

Conama-Cipma, 1999, "Participación ciudadana temprana en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Guía para titulares de proyectos de inversión, Documento de Conama-Cipma, Santiago, Chile.

Concha, V., 1994. "Diagnóstico socioeconómico y productivo de la minería artesanal". Sernageomin.

Consejo Minero, 2000. "El trabajador en la gran minería: Perfil y evolución de los Recursos Humanos en la Gran Minería". Elaborado por Arthur Andersen, Consultores, Santiago, Chile.

Consejo Minero, 2001-a, "Minería y Sustentabilidad", Diciembre, Santiago, Chile.

Consejo Minero, 2001-b, "Estudio de Imagen de Empresas Mineras", Estudio de Opinión realizado por Adimark, Marzo, 2001, Santiago, Chile.

Consejo Minero., 2001-c, "I Encuentro empresarial minero Peruano-Chileno, Lima, Noviembre.

Corfo, 2000. "Plan Integral de Desarrollo de Lota: Estado de avance a abril de 2000", Santiago, Chile.

Corfo, 1997. "Lota: Plan de Desarrollo Integral", Santiago, Chile

Chaparro, E., 2001. "La llamada Pequeña Minería, un renovado enfoque empresarial". CEPAL, serie de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago, Chile.

Czischke D., y G. Geisse, 2001, Diagnóstico y propuesta para la cooperación ambiental en la II Región de Antofagasta. Documento de Trabajo de CIPMA. Santiago).

Czischke D, A. Marín, C. Gana, D. Carrasco, 2001, "Actividades de desarrollo comunitario de empresas mineras y extracción de recursos naturales en América Latina y el caribe", Informe de Cipma preparado para IDRC-MPRI, Noviembre, Montevideo, Uruguay.

Dirección del Trabajo, 2000. "Estadísticas Laborales 1980-2000", en <http://www.dt.gob.cl>

DFL 153 de 1960 crea la Empresa Nacional de Minería.

DL 3225 de 1980 crea el Servicio Nacional de Geología y Minería

DL 1349 de 1976 Crea la Comisión Chilena del Cobre

DL 1350 de 1976 Crea la corporación Nacional del Cobre

DL 600 de 1974. Sobre Inversión Extranjera

DL 3464 de 1980. Constitución Política de la República de Chile. Ministerio del Interior. Santiago, Chile.

DS 179/99 (DP Potrerillos), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Published in Official Newspaper, June 14 1999

DS 81/98 (DP Caletones), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Published in Official Newspaper, June 3 1998

DS 132/93 (DP Chuquicamata), Ministerio Secretaría General de la Presidencia – Conama, Publicado en el Diario Oficial, 9 de Julio 1993.

DS 93/95 (Regulation for the promulgation of norms of environmental quality and of emission), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Title III, article 27, Published in Official Newspaper, October 26 1995.

DS 132/93 (DP Chuquicamata), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Published in Official Newspaper, 9 of July 1993

DS 180/95 (DP Paipote), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Published in Official Newspaper, January 9 1995

DS 252/93 (DP Ventanas), Ministry Secretary General of the Presidency–Conama, Published in Official Newspaper, March 2 1993.

DS 185/92 of the Ministry of Mining, published in the Official Newspaper January 16, 1992.

Dulanto A., 2001, “Aportes mineros al desarrollo sustentable de Antofagasta”, Extraído del discurso del Intendente regional en la ceremonia de aniversario de la Fundación Minera Escondida, 2001, Antofagasta, Chile.

El Mercurio, 1997, "Por Cambios al DL 600 e Impuesto a Recursos Naturales: Advierten Freno a Inversión Minera". Octubre 14, Santiago, Chile.

El Mercurio, 2001, Sábado 6 de Octubre.

El Mostrador, 2001.

Enami, 1999, Memoria Anual, Santiago, Chile.

Enami, 2000. "Presentación de la Política Minera", Santiago, Chile.

Engel E., 2000, La Pequeña Minería, Revista Qué Pasa, Santiago, Chile.

Etcheberry, J., 1997, "Tributación de Sociedades Mineras", El Mercurio, Domingo 28 de Diciembre, pág. A-2.

Figuerola E., Alvarez R., Donoso G., Muñoz J, Lagos G., 1996, "La Sustentabilidad del sector exportador Chileno", Presentado en el Seminario taller "Sustentabilidad Ambiental del Crecimiento Económico Chileno", Organizado por el Programa de Desarrollo Sustentable de la Universidad de Chile, CEPAL, Junio 5-7, 1995, Publicado en "Sustentabilidad Ambiental del Crecimiento Económico Chileno", Editor Osvaldo Sunkel, publicado por la Universidad de Chile, págs. 47-86.

Flores Tomás, y Carlos Williamson, 1998, "Contribución de la Minería a la recaudación fiscal en el mediano plazo", Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Fondef, 1997, "Protección de la competitividad de los productos mineros de Chile: antecedentes y criterios para la regulación ambiental del arsénico", Informe Final Proyecto Fondef 2-24, Noviembre, Conicyt, Santiago, Chile

Friedland, J., 1997, "Debate Entre el Gobierno y las Empresas: Mineras Ven con Preocupación una Posible Alza de Impuestos en Chile". The Wall Street Journal Americas. Octubre, USA.

Gana J., 1988, "Distintas visiones sobre política minera en Chile", Cuadernos de CESCO, August.

García G., 1995, "Desafíos ambientales de la minería privada nacional en una economía globalizada", *Ambiente y Desarrollo*, Vol XI, N° 3, págs. 47-51

García P., P.F. Knights, and J.E. Tilton, 2001, "Labor productivity and comparative advantage in mining: the copper industry in Chile", in Press, *Resources Policy*.

García S. y Solari J., 1995, "El sector minero y la reglamentación de la Ley de Bases del Medio Ambiente", Taller sobre "Desafíos de Medio Ambiente en Minería", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Santiago, Chile, 27 de Junio.

Geisse G., 1993-a, 10 Años de Debate Ambiental, Editorial Ambiente y Desarrollo, Diciembre.

Geisse G., y F. Sabatini, 1993-b, "Por qué la Escondida?", *Ambiente y Desarrollo*, Vol IX, N° 4, págs. 52-59.

Geisse G., 1994, "Desarrollo sustentable en la cumbre de Miami", *Ambiente y Desarrollo*, Vol X, N° 2, págs. 58-66

Geisse G., 1997, "La empresa cuprífera multinacional y el desarrollo sustentable de las regiones mineras de Chile", *Ambiente y Desarrollo*, Vol XIII, N° 4, págs. 7-12

Geisse G., 1999, "La participación ciudadana del desarrollo sustentable", *Ambiente y Desarrollo*, Vol XV, N° 1 y 2, págs. 7-11

Gobierno Regional de Antofagasta, 2000-a, Cuenta Pública de Gestión, Antofagasta, Chile.

Gobierno Regional de Antofagasta, 2000-b. "Estrategia de Desarrollo Regional 2000-2006". Mideplan (Editor), en <http://www.mideplan.cl>

Gomez-Lobo A., R. Paredes, 2001, "Mercado de derechos de agua: reflexiones sobre el

proyecto de modificación del Código de Aguas”, Estudios Públicos, N°82.

Gonzalez A., 2001, Base de datos, Minera Escondida Ltda., Santiago, Chile.

Guajardo, J.C, 2001. “ Relación entre Minería chilena y Desarrollo Sostenible: documento de Trabajo con fines de Discusión”. Cochilco, CD Rom, Santiago, Chile.

Hannah, J., 1994, “Requirements for foreign investment”, published in the Proceedings of the Development, Environment and Mining Conference,(organized by the World Bank, UNCTAD, UNEP and the International Council for Metals and the Environment, ICME) Washington D.C., June.

Hachette D., y Luders R., La privatización en Chile, Centro Internacional para el Desarrollo Económico, Santiago, Chile, 1992.

Hayes W., 1997, “El tema ambiental en la minería”, Ambiente y Desarrollo, Vol XV, N° 3, Septiembre, págs. 21-22.

Historia del Pueblo Atacameño, 2000, Libro publicado por Fundación Minera Escondida, Antofagasta, Chile.

Ilades-Georgetown University and Gerens Ltda, 1996, "The copper boom in the Chilean economy: what could we expect?", Documento interno de la Comisión Chilena del Cobre, Agosto.

IIMCh, 2001. “Importancia de la Pequeña y Mediana Minería como factor de desarrollo social, económico y regional”. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Santiago, Chile.

INE, 1997. “Encuesta Nacional de Empleo”, Santiago, Chile.

INE, 1998. “Anuario de Demografía, 1998”. INE, en <http://www.ine.cl>

INE, 1998. "Encuesta suplementaria de ingreso". INE, Santiago, Chile.

INE, 2000, "Compendio Estadístico", INE, Santiago, Chile.

INE, 1999. "Encuesta Costo Mano de Obra y Remuneraciones". Santiago, Chile.

INE, 2001. "Encuesta Nacional de Empleo". En <http://www.ine.cl>

Integra Calama - <http://www.integracalama.cl>

Labraña M, 2001, Comunicación personal, Confederación Minera de Chile, Santiago, Chile.

G.E. Lagos, 1989, "Preservación de un equilibrio ambiental en la explotación de recursos no renovables", Conferencia Plenaria, Anales 3er Encuentro Científico Chileno sobre el Medio Ambiente, CIPMA, Chile, Vol II, Ponencias Centrales, págs. 35-54.

Lagos G.E., 1991, C. Noder, J. Solari, "La situación Jurídica Institucional en el Area Minería y Medio Ambiente", Libro publicado por el Ministerio de Minería, Agosto, 1991.

Lagos G.E., 1994-a, "Developing National Policies in Chile", capítulo en libro "Mining and the Environment: International Perspectives on Public Policies", publicado por Resources for the Future, Washington D.C., 1994, págs. 85-110.

Lagos G.E., 1994-b, "Instrumentos Regulatorios y Económicos para la gestión ambiental de los recursos mineros: el caso de la Pequeña y Mediana Minería", Editor Eugenio Figueroa, Libro publicado por el Centro de Economía de los Recursos Naturales, Facultad de Economía, Universidad de Chile y por el Ministerio de Bienes Nacionales, págs. 249-298.

Lagos G.E., 1994-c, El "boom" del cobre chileno de los 90" orígenes, efectos, desafíos", publicado en los Anales de la Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas, Noviembre.



Lagos, G.E., 1994-d, "Mining Performance and The Chilean Economy", published in the Proceedings of the Development, Environment and Mining Conference,(organized by the World Bank, UNCTAD, UNEP and the International Council for Metals and the Environment, ICME) Washington D.C., June.

G. Lagos, 1995, "Environmental Requirements on Chilean Mining", Conferencia Plenaria de la Conferencia Internacional Cobre 95, Noviembre 1995, Santiago, Chile, published in COPPER 95 - Cobre 95, Plenary Lectures, Economics, Applications and Fabrication of Copper, Editors C. Diaz, G. Bokovay, G. Lagos, H. Larravide, M. Sahoo, Published by the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Canada, págs. 27-46.

Lagos G.E., G. Donoso, M. Andía, 1996, Estudio de Impacto Económico de la fase IV de Minera Escondida", Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Lagos G.E., 1997-a, "Integration of Chile to NAFTA and Environmental Regulations in Chilean Mining", Revista Apuntes, Catholic University of Chile, Vol 20, Not 1, pp37-50, January March.

Lagos G.E., 1997-b, "Eficiencia del Uso del Agua en la Minería del Cobre", Publicado por el Centro de Estudios Públicos, CEP, en Serie de Documentos de Trabajo "Gestión del agua en la minería", No 273, Octubre, págs. 55-67.

Lagos G.E., 1997-c, "Impactos ambientales de la minería en Chile", Ambiente y Desarrollo, Vol XV, N° 3, Septiembre, págs. 13-20.

Lagos G.E., 1998-a, "Desarrollo de Políticas Mineras Nacionales en Chile: 1974-96", Minerales, Vol 52, N° 221, págs. 37-54.

Lagos Gustavo, Luke J. Danielson, Cristián Quinzio S., Patricia Gonzalez, Rodrigo Ropert, Marcelo Andía, 1998-b, "Propuesta de Legislación para el Cierre de Faenas Mineras en Chile", Documento realizado por Dictuc S.A., Empresa Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile, para el Ministerio de Minería y Conama, en el contexto del Proyecto "Análisis de Normas de Abandono de Tranques de Relaves y Faenas Mineras", Código BIP N° 20088842-0, Mayo, 351 páginas, Santiago, Chile.

Lagos G.E., and P. Velasco, 1999-a, "Environmental Policies and Practices in Chilean Mining", Chapter 3 in book "Mining and the Environment, Case Studies from the Americas", Edited by Alyson Warhurst, IDRC, Ottawa, Canada, págs. 101-136.

Lagos G.E. and M.E. Andía, 1999-b, "Benefits of Private Mining Investment in Chile", in Plenary Lectures/Movement of copper and Industry Outlook, Cu 99, Vol I, Published by TMS, Pennsylvania, USA, págs. 99-108.

Lagos G.E. y M. Andía, 2000-a, "Recursos Mineros e Hidrocarburos (Capítulo 7)", publicado en "Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile - 1999", Colección Estado y Políticas Públicas, Universidad de Chile, págs. 291- 324.

Lagos G.E., 2000-b, "World Health Organization Guideline Value for Copper in Drinking Water: A perspective", in Economic rents and environmental management in mining and natural resources sectors, Edited by Eugenio Figueroa, Published by the University of Chile, Faculty of Economics, págs. 415-430.

Lagos G.E., J.M. Lehuedé, and M. Andía, 2001-a, "Sulfur dioxide abatement costs and compliance with health based standards: the case of copper smelters", in Press, Resources Policy.

Lagos Gustavo, Nicola Borregard, Theresa Bradley, Francisco Mardones, Guillermo Donoso, 2001-b, "A new methodology for integrating trade, economics and environment. The Mining Sector", en libro "Hacia la Integración de Aspectos Ambientales, Económicos y Comerciales en el Sector Minero", Editado por Nicola Borregard y Claudia Gana, publicado por IDRC - Cipma, págs. 39 – 66.

Larraín S., 1993, "Libre comercio, regulación ambiental y medio ambiente", Ambiente y Desarrollo, Vol X, N° 3, págs. 20-24.

Lavanderos J., 2001-a, "Sobreproducción de cobre", El Mercurio, Jueves 24 de Mayo, pág. A-2.

Lavanderos J., 2001-b, "Sobreproducción de cobre", El Mercurio, Martes 5 de Junio, pág. A-2.

Lefort L., 1996, "Uso del agua en la minería", Memoria de Título de Ingeniería Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Letelier C., 1998, "Iniciativas Contra la Minería Privada", Boletín Minero, N°1.108, Abril, págs. 37-39

Ley de Bases del Medio Ambiente, 1994, Ley 19300, Santiago, Chile.

Louit D., P.F. Knights, G.E. Lagos, 2000, "Diagnóstico de la Enami", a publicarse en la Revista Minerales, Santiago, Chile.

MMSD, 2001, "Desafíos y oportunidades que enfrenta el sector de los minerales en su aporte a la transición hacia el Desarrollo Sustentable", IIED, Londres, Reino Unido.

Malman S., 1994, "Los temas ambientales en un tratado de libre comercio Chile y Norteamérica", Ambiente y Desarrollo, Vol X, N° 3, págs. 7-15.

Malman S., F. Sabatini, G. Geisse, 1995, "El trasfondo socioeconómico del conflicto ambiental de Puchuncaví", Ambiente y Desarrollo, Vol XI, N° 4, págs. 49-58

Meller P., 2001, "Perspectiva de los 30 años de Codelco", Ponencia presentada en el Seminario A 30 Años de la Nacionalización del Cobre, 11 de Julio, Santiago, Chile.

Mideplan, 2001. "Resultados Encuesta de Caracterización Socioeconómica 2000". En <http://www.mideplan.cl>

Minera Escondida, <http://www.escondida.cl>

Mineral Taxation and Investment, 1993, Edición especial de Natural Resources Forum, NY, EEUU.

Minería Chilena, 2001, "Debate sobre tributación minera en Simin 2001", N° 243, Septiembre, págs. 62-63.

Minería y Desarrollo, 1984a, "Sonami llama a definir una política minera", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Vol. I, No 3, Noviembre, Santiago, Chile.

Minería y Desarrollo, 1984b, "Enami expande capacidad y retoma rol de apoyo a la Pequeña y Mediana Minería", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Vol. I, No 3, Noviembre, Santiago, Chile.

Minería y Desarrollo, 1986, "Pequeña y Mediana Minería: la necesidad de revisar un concepto", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Vol. II, No 4, Abril, Santiago, Chile.

Minería y Desarrollo, 1989, "Programas de Gobierno en Minería", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Vol. V, No 3, Septiembre-Diciembre, Santiago, Chile.

Minería y Desarrollo, 1991, "La modernización financiera de Enami", Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, Vol. VI, No 2, Enero-Marzo, Santiago, Chile.

Ministerio de Minería, 2001, "Comunicación al autor en referencia a la reestructuración del Pamma", Diciembre, Santiago, Chile.

Moguillansky, G., 1998. "Chile: las inversiones en el sector minero: 1980-2000", Serie Reformas económicas, CEPAL, Santiago, Chile.

Morales J.E., y S. Torres, 1999, "Codelco y las relaciones con el entorno", Ambiente y Desarrollo, Vol XV, N° 3, págs. 34-37

Moussa Nicole, 1999, "El desarrollo de la minería del Cobre en la segunda mitad del siglo XX". CEPAL, Serie de Recursos Naturales e Infraestructura, Santiago, Chile.

Muñoz H., "Comercio exterior y medio ambiente", Ambiente y Desarrollo, 1993, Vol IX, N° 2, págs. 48-53

Muñoz, H., 1999. "Diseño del programa de capacitación y transferencia tecnológica a la pequeña minería artesanal". Ministerio de Minería, Santiago, Chile.

Olcay L., y M. Andía, 1999, "Programa de recuperación de zonas afectadas por faenas mineras", Unidad Ambiental, Ministerio de Minería, Diciembre, Santiago, Chile

Olcay L., y M. Andía, 2001, "Catastro de generación de aguas ácidas de minas en Chile: I a IV Región", Unidad Ambiental, Ministerio de Minería, Noviembre, Santiago, Chile.

O'Ryan R., y M. Diaz, 1999, "El uso del analisis probabilistico para mejorar la toma de decisiones en la regulacion ambiental en un contexto de desarrollo: el caso de la regulacion de arsenico en chile", Serie Económica N° 50, Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Peduc - <http://www.peduc.cl>

Peña, H. Y E. Brown, (1990): La Evaluación y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos del País en el Siglo XXI. Anuales de la Ingeniería Chilena en el siglo XXI. Instituto de Ingenieros de Chile. Santiago. Chile.

Pino P., N. Montecinos, F. Cumsille, C. Silva, D. Cáceres, R. Martinez, H. Amigo, E. Atalah, C. Urteaga, V. García, J. Codoceo, 2000, "Análisis de exposición humana a arsénico en grandes ciudades", Estudio N° 21 – 0022-022, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Diciembre.

Placer Dome, 1999, "Política Corporativa para el Desarrollo Sustentable, Placer Dome, Santiago, Chile.

PNUD, 1978, "Desarrollo de los recursos de agua en el Norte Grande", Programa de Naciones

Unidas para el Desarrollo, PNUD, CHI/69/535, HARZA Engineering Company, Julio, Santiago, Chile

PNUD, 2000. "Desarrollo Humano en Chile, 2000: Mas sociedad para gobernar el futuro", Santiago, Chile

PNUD, ....., Ortega, E. (coordinador), Santiago, Chile, págs. 114-136.

Rayo J. D., Gamboa, 1994, "Abastecimiento de Aguas para Proyectos Mineros", Boletín Minero, N°1.066, Octubre, págs. 42-45.

Rodríguez C., 1989, "El Boom de la Minería Privada", Boletín Minero, N°41, Octubre, págs. 37-40.

Rojas R., 2000, "La ENAMI, en el Banquillo de los Acusados", Boletín Minero, N°1.129, Enero, págs. 24-26.

Sabatini F., C. Sepúlveda, P. Villarroel, 1996-a, "Cinco dilemas sobre la participación ciudadana y evaluación de impacto ambiental", Ambiente y Desarrollo, Vol XII, N° 1, Marzo, págs. 16-21.

Sabatini F., F. Mena, y P. Vergara, 1996-b, "El conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia", Ambiente y Desarrollo, Vol XII, N° 4, Diciembre, págs. 30-40.

Sabatini F., 1998, "Los conflictos ambientales en Chile", Ambiente y Desarrollo, Vol XIV, N° 4, págs. 6-12

Saez J.P., 2000, "La Pequeña Minería en Chile: Análisis, diagnóstico, relación con la economía del país y comparación con otros países Latinoamericanos", Memoria de Ingeniería, Universidad de Santiago, Abril, Santiago, Chile.

Salas A., 1997, "Mediana Minería Tradicional: Realidad y Perspectivas", Minerales, Volumen 52 N°217, págs. 11-18.

Salas, A., 1999. "Estado de la Pequeña minería en Chile, Realidad y perspectivas". Sonami. Santiago, Chile.

Sancha A., and M. N., 1977, "Determinación de Línea de Bases de Arsénico Ambiental en Chile", Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago.

Sanchez, J.M., S.M. Enríquez, 1996, "Impacto Ambiental de la Pequeña y Mediana Minería en Chile", Informe preparado para el Banco Mundial y IDRC de Canadá. Publicado en el estudio "Environmental Study of Artisanal, Small and Medium Mining in Bolivia, Chile and Perú", Washington D.C., EEUU.

Sepúlveda Claudia, 1999, ¿Cómo fortalecer la prevención de conflictos en el SEIA?, Ambiente y Desarrollo, Vol XV, N° 4, Diciembre, págs. 11-23.

Sernageomin, 1998, Anuario de la Minería Chilena, Santiago, Chile.

Sernageomin, 1989, "Levantamiento catastral de los tranques de relave en Chile", Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile.

Sernageomin, 1985-1999, Serie de Anuarios de la Minería de Chile, Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile.

SGA Consultores, 1996, "Factores de emisión de residuos masivos de la minería", Ministerio de Minería-Sonami, Santiago, Chile, 1996.

Solari J. & G.E. Lagos, 1991, "Strategies for the reduction of pollutant emissions from Chilean copper smelters", Pyrometallurgy of Copper, Copper 91, págs. 295-309, Pergamon Press.

Solari J., 1993, "Normas de Emisión y de Calidad Ambiental y su influencia en el comercio internacional. El caso de Méjico y los Estados Unidos", publicado en Medio Ambiente y Desarrollo, libro Editado por R. Katz y G. del Fávero, Centro de Estudios Públicos, Santiago, Chile.

Sonami, 2000, "Los Medianos y pequeños productores mineros". Santiago, Chile.

Sonami, 2001, "Crónica de tres siglos", Elaborado por Giavanna Dodino, Santiago, Chile.

Strauss S., 1986, Trouble in the Third Kingdom, Mining Journal Books Ltd, London.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2000. "Bases para una política de Descentralización. Documento de Trabajo." Ministerio del Interior, Santiago, Chile. 117-122.

Subterra Ingenieros Ltda., 1994. "Estudio: Levantamiento catastral condiciones de seguridad en faenas mineras". SERNAGEOMIN., Santiago, Chile.

Tironi E., J. Bande, I. Valenzuela, V. Zuñiga, J.M. Vivanco, 1986, "Desarrollo minero, evolución y desafíos para Chile", Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

Tomic R., 1988, "Tomic, testimonios" Editorial Emisión, Centro de Estudios Políticos Latinoamericanos Simón Bolívar, Santiago, Chile.

Tomic R., 1999, "Nuevos testimonios", Ediciones Chile América – Cesoc, Santiago, Chile.

Torey S., 1996, "La participación ciudadana en la evaluación de impactos ambientales", Ambiente y Desarrollo, Vol XII, N° 1, Marzo, págs. 7-15.

Torrens G.F., y G.E. Lagos, "Análisis de Utilidades y Tributación de las Grandes Empresas de Cobre de Chile", Minería Chilena, Julio, 2001.

Torres V., 2001, Sustentabilidad del sector minero: ¿qué rol puede jugar un Fondo de Sustentabilidad?, Documento de Cipma, Santiago, Chile



Tratado de Integración, 1996, “Bases y Fundamentos de Un Tratado de Integración y Complementación Minera Chile-Argentina, Ministerio de Minería, Santiago, Chile.

Undurraga J., 1991, “La industria minera frente a la demanda ambiental del país”, Ambiente y Desarrollo, Diciembre, págs. 53-56

USGS, 1991, United States Geological Survey Circular 831, 1980 & Mineral Commodity Summaries.

USGS, 2001, Mineral Commodity Summaries, July 2001, Colorado, EEUU.

Valenzuela I., 1985, “Pequeña y Mediana Minería: el papel de Enami”, presentado en el Seminario del Centro de Estudios del Desarrollo, Agosto, Santiago, Chile.

Villarzú J., 2001, “A 30 años de la nacionalización del cobre”, Presentación realizada en el seminario A 30 años de la nacionalización del cobre, 11 de Julio, 2001, Santiago, Chile.

Villouta José Pablo, 2000, “La Pequeña Minería en Chile: Análisis, diagnóstico, relación con la economía del país y comparación con otros países Latinoamericanos”, Memoria de Título de Ingeniero Civil en Minas, Universidad de Santiago, Santiago, Chile.

Wrann A., M. Andía, y G.E. Lagos, 2001, “Estimación del riesgo de transporte terrestre de ácido sulfúrico en Chile”, en libro “Hacia la Integración de Aspectos Ambientales, Económicos y Comerciales en el Sector Minero”, Editado por Nicola Borregard y Claudia Gana, publicado por IDRC - Cipma, págs. 93 –115.

---