

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1719
19 de mayo de 1997

ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**LA VARIABLE AMBIENTAL EN LA INVERSIÓN MINERA
TRANSNACIONAL. EL CASO DEL COBRE EN CHILE ^{*/}**

^{*/} Documento elaborado por el señor Jorge Berríos, bajo la dirección del señor Fernando Sánchez Albavera, Asesor Regional en Minería y Energía. El estudio forma parte de los trabajos que sobre las reformas mineras de los países de América Latina y el Caribe viene desarrollando la División de Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL. Las opiniones expresadas en este trabajo, el cual no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

ÍNDICE

Página

Resumen	v
Conclusiones	vii
Introducción	ix
I. LA VARIABLE AMBIENTAL EN LAS EMPRESAS MINERAS TRANSNACIONALES	1
A. IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MINERA	1
B. INCORPORACIÓN DE LA VARIABLE AMBIENTAL EN LA INVERSIÓN MINERA TRANSNACIONAL	3
1. Anticipación antes que respuesta	4
2. El desarrollo de alternativas tecnológicas: del costo ambiental a la inversión en sustentabilidad	5
3. El caso de las privatizaciones mineras: cuando la variable ambiental sí puede afectar la decisión de invertir	6
II. LEGISLACIÓN AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MINERA	9
A. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN CHILE	9
1. Legislación minera y de implicancia ambiental aplicable al sector minero	9
2. Legislación ambiental general	13
B. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN LOS ESTADOS UNIDOS ...	16
1. Normas federales de incidencia ambiental minera	17
C. LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN CANADÁ	19
1. Consenso para la regulación y autorregulación	19
2. Evaluación de riesgo ambiental: principio de seguridad en el uso	21
3. Restauración de sitios mineros	22
D. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN AUSTRALIA	22
1. Estudios de impacto ambiental	23
2. Cierre de operaciones y restauración	24
E. COMENTARIOS SOBRE LAS LEGISLACIONES REVISADAS	24
III. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA GRAN MINERÍA CHILENA PRIVADA DE COBRE	29
A. LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA	29
B. GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS EMPRESAS MINERAS PRIVADAS EN CHILE	30
1. Gestión ambiental en Minera La Escondida	31
2. Manejo Ambiental en Minera El Abra	37
Notas	40
Bibliografía	44

Resumen

Este informe estudia el caso de Chile como país receptor de capital extranjero en minería de cobre. Su objetivo es comprobar cómo la legislación ambiental no es una ventaja comparativa para atraer inversión.

En la primera parte se expone de manera general y sin detallar aspectos técnicos, cuál es el impacto ambiental que genera la industria minera, tanto en sus aspectos negativos como en los positivos, y de qué manera la minería transnacional ha incorporado la variable ambiental en sus actividades para afrontar dicho impacto, habiéndose transformado en la avanzada en la utilización de tecnología en beneficio del ambiente en los países en desarrollo.

Se pasa luego a señalar cuál es el marco legal que regula la inversión extranjera en minería en Chile, con incidencia en el marco legal ambiental aplicable. También se incluye los marcos legales ambientales aplicables a la minería a nivel nacional en Canadá y Estados Unidos (normas federales), así como en Australia (normas comunitarias), por tratarse de importantes países de origen de capital invertido en minería a nivel mundial y cuya regulación a nivel nacional en ese tema es especialmente meticulosa, además de ser países de origen de considerable inversión minera en Chile.

Concretamente, en los casos de Minera Escondida y Minera El Abra, operaciones de gran minería de cobre en Chile que fueron visitadas para la realización de este informe, hay capitales provenientes en forma mayoritaria de Australia y Estados Unidos, respectivamente.

En la tercera y última parte del informe se toca el tema de la gestión ambiental en las empresas mineras transnacionales en el caso específico de Chile y se presenta para ello los casos de las dos empresas mencionadas.

Escondida y El Abra son los dos proyectos de inversión extranjera ya en operación más importantes en Chile, tanto por el monto de la inversión, como por el volumen esperado de producción. En el caso de El Abra, es interesante destacar que se trata de una asociación entre capital extranjero (norteamericano) y estatal chileno, a diferencia de Escondida que es un proyecto exclusivamente de inversión extranjera (con mayoría de capital australiano).

Conclusiones

1. La variable ambiental está plenamente incorporada en los proyectos de gran minería desarrollados por empresas transnacionales.
2. Las empresas mineras extranjeras pueden considerarse como un puente entre lo que ocurre en cuanto al tema ambiental en realidades más desarrolladas, como son las de los países de origen de estas empresas, y las de los países receptores de la inversión minera.
3. La gran industria minera es la avanzada en la aplicación del avance tecnológico en beneficio del ambiente en países en desarrollo, como es el caso de Chile. Ello, en notoria diferencia con otras actividades económicas. Este estado de avance que experimentan las corporaciones mineras privadas, en relación a sus pares públicas de los países receptores de la inversión, es además consecuencia misma de su carácter transnacional. Este rasgo, les hace posible estar más cerca de centros de desarrollo tecnológico y a su vez expandirlo a nivel global por el tipo de funcionamiento integrado de la corporación.
4. Un factor importante para medir la capacidad competitiva de las empresas está hoy en día asociado al desarrollo tecnológico, a su capacidad de innovar y reducir costos de esa manera. En el caso específico de las empresas mineras, la tecnología permite cada vez un mayor aprovechamiento de los recursos naturales a un menor costo no sólo económico, sino ambiental. Con ello, lo que antes constituyó un costo que inevitablemente debía ser asumido por las empresas mineras ha pasado a convertirse en una inversión y se destinan presupuestos para profundizar en el mejoramiento de dicha tecnología, la que luego es incluso comercializada.
5. La incorporación de tecnología de punta a las operaciones de las empresas mineras transnacionales, se da en el marco de condiciones impuestas por los financistas y aseguradores internacionales, así como por normas de comercio internacional que restringen el acceso a mercados por consideraciones ambientales, además de las exigencias de tenedores del accionariado difundido de dichas empresas en los mercados de valores de países desarrollados.

Esos condicionantes establecen normas, usualmente más estrictas que los requerimientos de la legislación del país receptor de la inversión, a las que las empresas se someten en todos los niveles, indistintamente de la localización geográfica de la operación, como parte de la estrategia global que aplican las corporaciones transnacionales, lo cual incluye una política ambiental. En muchos casos además, las empresas enfrentan estas exigencias estableciendo guías ambientales propias de cada corporación, que de la misma manera se aplican

integradamente y que igualmente suelen suponer exigencias ambientales superiores a las del país receptor.

Ello es aun más notorio cuando ya no se trata de normas que superen exigencias de los países receptores, a nivel de estándares de emisión por ejemplo, sino que se suple vacíos en el marco legal de dichos países; como es el caso de Chile, donde al no estar regulada la evaluación de impacto ambiental, ésta se realiza en forma voluntaria por las empresas.

6. No cabe establecer una "ventaja comparativa" para favorecer la inversión minera a través de la regulación ambiental en los países en desarrollo, aunque sí debe prestarse atención a las pesadas cargas ambientales que en esos países arrastran las grandes empresas estatales mineras, las cuales se pretende transferir al sector privado. Ello, porque las empresas transnacionales no arriesgarán capital en proyectos que impliquen costos excesivos de saneamiento o riesgo de sanciones en el contexto internacional, a menos que la inversión resulte muy baja, lo cual de alguna manera puede leerse como un "subsidio estatal ambiental" a dichos inversionistas, y una alternativa puede ser la inversión conjunta para aprovechar la transferencia tecnológica.
7. La incorporación de tecnología de punta por las empresas mineras extranjeras significa una ganancia al permitir la extracción minera sin mayor daño al ambiente y con capacidad de restaurar el mismo, luego del cierre de operaciones. Puede ser importante la posibilidad de poner en términos contables esta ganancia, tema que tiene que ver con la valorización económica del medio ambiente y que escapa al alcance de este informe.
8. Otro aporte importante de las empresas mineras transnacionales tiene lugar en los procesos de regulación ambiental de la industria, ya que su interacción con los órganos reguladores del país receptor (tal como ocurre en el caso de Chile) permite una transferencia de las exigencias ambientales de los países de origen de la inversión que resulta más adecuada y funcional para la realidad que se pretende normar.

Tal como ha ocurrido en los países desarrollados, esa interacción deberá orientarse hacia una legislación que contemple no sólo la sanción de la contaminación, o aun su prevención, sino que provea una auténtica gestión de los recursos naturales, tanto de manera integral como por recurso, y en cuyo contexto se enmarque la legislación ambiental minera.

Introducción

Desde la década de 1980 y aceleradamente en los años noventa, se viene dando el fenómeno de la denominada "globalización de la economía". En la globalización, las empresas transnacionales son los agentes principales en la dinámica económica mundial, la cual opera a través de sistemas de producción integrada que componen un "mercado mundo" en el que las empresas aplican su estrategia corporativa y los países definen ventajas comparativas que ofrecer, en base a dichas estrategias. Ello implica una acentuada uniformidad ideológica que expresaría los valores de ese cada vez más cercano mercado mundial único. Un valor importante en ese sentido, es evitar que las actividades económicas representen un daño irreparable al medio ambiente.¹

En América Latina la globalización ha implicado que los gobiernos emprendan reformas estructurales en favor de un mayor protagonismo privado y una menor intervención empresarial del Estado, así como una flexibilización de las condiciones de tratamiento al capital extranjero en la explotación de los recursos naturales; actividad en que la región ofrece excelentes ventajas por su diversidad geográfica, entre las que destaca el potencial minero.

Este proceso de apertura al capital extranjero se ha visto acompañado del surgimiento de legislación ambiental en América Latina, la cual en no pocas ocasiones ha sido considerada insuficiente en comparación con la vigente en sus países de origen. Se suele creer que ello puede ser una "ventaja comparativa" para favorecer la inversión ya que, como se mencionó, las empresas transnacionales aplican una estrategia global, según la cual realizan inversiones donde las normas son más convenientes a sus intereses.

Al tratarse del medio ambiente, sin embargo, los países no están en condiciones de competir en base a la flexibilidad de su legislación debido al tratamiento especial que se brinda al tema hoy en día en el ámbito internacional.

Cabe mencionar al respecto los cambios que tienen lugar en las normas de comercio internacional, campo que es visto como propicio para armonizar políticas sustentables. La liberalización de tarifas arancelarias en los tratados de integración comercial coincide con la exigencia de prácticas que impidan la competencia desleal y, por su incidencia en la variación de los costos de producción entre países, la regulación ambiental es tema de discusión en este sentido. Tratados de integración como el NAFTA o la Unión Europea, consideran válida la motivación ambiental para obstaculizar la entrada de un producto.²

En relación a la estrategia misma de las empresas transnacionales, muy por el contrario, éstas se ven sujetas a exigencias ambientales que las alcanzan a nivel global y que las han obligado a incorporar la variable ambiental en la toma de decisiones. Entre estas exigencias cabe mencionar las condiciones para obtener financiamiento y las ya mencionadas dificultades crecientes que se presentan para ingresar a los mercados sin una adecuada práctica ambiental en todas las fases de producción, independientemente del lugar donde éstas tengan lugar.

Otro rasgo también distintivo del proceso de globalización económica, está en el cambio tecnológico acelerado. En ese proceso las empresas transnacionales tienen roles protagónicos, ya que el cambio tecnológico en sí está actualmente asociado a las condiciones mismas de competitividad y acceso a los mercados.

En el caso de la minería, la tecnología moderna permite la explotación de los yacimientos con una reducción considerable del riesgo ambiental. Contrariamente a lo que se suele creer, ello no implica un mayor costo, sino que alarga la vida productiva de los yacimientos y disminuye costos energéticos. Esto ha motivado una suerte de "carrera" entre las empresas mineras transnacionales, las cuales invierten crecientemente en investigación para el desarrollo de alternativas tecnológicas cada vez más sustentables.

En ese contexto, este informe estudia el caso de Chile como país receptor de capital extranjero en minería de cobre, con el objetivo de comprobar cómo la legislación ambiental no es una ventaja comparativa para atraer inversión. Se escogió ese país por tratarse del caso donde se ha materializado el mayor volumen de inversión extranjera en minería en América Latina en los últimos años, volumen que en su gran mayoría se ha concentrado en cobre.

El análisis permite constatar cómo no es precisamente la regulación ambiental en Chile, sino otros aspectos como su legislación para la inversión extranjera y la legislación minera, además de factores extrajurídicos como la geología y geografía, los que determinan la atracción de la inversión extranjera.

Asimismo, se concluye que por la manera en que se trata el tema del medio ambiente en el ámbito internacional, aun en el caso de una regulación permisiva los capitales transnacionales estarían imposibilitados de aprovechar esa permisibilidad. Por el contrario, lo que se tiene es una plena incorporación de la variable ambiental en los proyectos mineros modernos, constatándose en el caso de Chile que las empresas extranjeras contribuyen al desarrollo sustentable por su aporte tecnológico y su interacción con los órganos reguladores en materia ambiental.

I. LA VARIABLE AMBIENTAL EN LAS EMPRESAS MINERAS TRANSNACIONALES

A. IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MINERA

La minería es una actividad económica que tiene por objeto la extracción de minerales del entorno natural y su posterior tratamiento. Tradicionalmente, se considera que son fases de la industria minera la exploración, la explotación y el beneficio. Por su relevancia en el aspecto ambiental, actualmente se considera también al cierre de operaciones y abandono del sitio como una fase del ciclo minero.

Son características muy importantes de esta actividad, e igualmente de relevancia ambiental, que la minería sólo sea posible exactamente donde están los recursos, así como que se trate de proyectos de largo plazo con gran intensidad de capital, el cual no es aportado completamente en forma directa por los titulares del proyecto, sino que se recurre a organismos de financiamiento. Es también una característica fundamental el denominado riesgo político de los proyectos, por tratarse de la explotación de recursos que pertenecen al Estado nacional donde se desarrolla la operación. Ello, además del riesgo económico-empresarial que es inherente a cualquier actividad.

Por la naturaleza de sus operaciones, la industria minera es potencialmente capaz de afectar el medio donde es llevada a cabo, lo que se conoce como su impacto ambiental. El impacto ambiental es definido como la variación de una o más características biológicas, físicas, químicas o socioeconómicas que se produce en un ambiente determinado por efecto de una actividad externa a éste. De acuerdo a esa definición, el "impacto ambiental" en sí podrá ser positivo o negativo dependiendo de si la variación resulta beneficiosa o perjudicial para el medio afectado.³

El impacto ambiental de la industria minera es potencialmente negativo en el agua por la descarga de efluentes líquidos contaminantes y en el aire por la generación de partículas de polvo y emisión de gases. Asimismo, se genera desechos sólidos (se elimina una gran cantidad de material estéril para obtener el mineral de un yacimiento), se realiza voladuras que causan vibraciones en la corteza terrestre y se produce ruido, además de la transformación física que puede sufrir el ambiente por la instalación misma de la industria, incluyendo una potencial degradación del suelo que dificultaría su utilización para otros fines en el futuro.

Se debe agregar también el impacto socio-económico que puede tener la actividad, en especial sobre sociedades tradicionales, al implicar la aparición súbita de una gran actividad económica que suele atraer migraciones importantes a un entorno a veces no preparado para recibirlas. Ello puede

conducir a la desaparición de actividades económicas anteriores al minado, pérdida de tierras, modificación de valores culturales, necesidad de emigrar, etc.

Hoy en día numerosos métodos han sido desarrollados para controlar las diferentes fuentes de contaminación en la industria minera. La tecnología disponible es cada vez mayor y permite tanto alargar la vida de los yacimientos, como disminuir considerablemente el impacto negativo en el ambiente.⁴

En cuanto al impacto socio-económico, si bien es fundamental una aproximación de absoluto respeto por valores culturales ancestrales o simplemente diferentes, se debe tomar en cuenta que el desarrollo de proyectos mineros trae beneficios y que la aspiración por una mejor calidad de vida es legítima en cualquier sociedad. Por ello, no consideramos que sea válido asumir de plano una postura de rechazo que puede, en la práctica, ser más radical que la que tendrían los grupos que pudieran resultar afectados. Debe decirse que la práctica más usual actualmente en lo que respecta a los grandes proyectos mineros privados es un acercamiento respetuoso, buscando la participación de la población local. Es, sin embargo, muy importante mencionar que el Estado nacional receptor de la inversión debe cumplir con su deber de tener una política que implique ese mismo respeto, traducida en una legislación que reconozca y permita el ejercicio pleno de sus derechos, por ejemplo, a los pueblos indígenas, de manera que estén garantizados efectivamente y no queden librados a la "buena voluntad" de los inversionistas.

Este tema está muy asociado a lo que se considera como el impacto ambiental positivo de la actividad minera. Por tratarse de una actividad que se lleva a cabo en zonas alejadas y en no pocas ocasiones de difícil acceso, es común asociar a la actividad minera con la "llegada del progreso" para la población de esas regiones, usualmente desarticuladas de los centros urbanos en los países no desarrollados. Así, con la minería llegan caminos y servicios como energía eléctrica, comunicaciones, agua y desagüe, salud y educación, entre otros.

Igualmente, suele consignarse como impacto ambiental positivo en los estudios respectivos las mejoras que la industria moderna realiza en el entorno donde desarrolla sus actividades. Así, hoy es común el trabajo de forestación y extensión de áreas verdes o la restauración y protección de sitios arqueológicos, por citar ejemplos.

Tradicionalmente, se ha considerado el impacto ambiental de la industria minera en general. Debe distinguirse y considerarse los problemas ambientales en términos de la escala de las operaciones (pequeña, mediana y gran minería), la eficiencia de las mismas, así como el tiempo en que han tenido lugar.⁵

Dentro de la gran minería en los países en desarrollo se debe además distinguir entre la estatal y la privada, la que por lo general es producto de inversión extranjera. Esta última se caracteriza, en comparación a la anterior, por su mayor eficiencia económica y mayor acceso a tecnología de punta, factores que la hacen sujeto de una mejor práctica ambiental.

B. INCORPORACIÓN DE LA VARIABLE AMBIENTAL EN LA INVERSIÓN MINERA TRANSNACIONAL

La variable ambiental está presente desde el proceso de toma de decisión del proyecto minero. Encuestas realizadas a nivel mundial entre empresas mineras, indican que la legislación ambiental es considerada para la decisión de invertir en un país. Ello es así en el caso de un marco legal ambiental inestable y que dificulta por lo tanto la predictibilidad. Es decir, en ausencia de legislación o de definiciones en torno a una política ambiental que se traduzcan en una legislación cambiante. Sin embargo, se le atribuye la mayor importancia al potencial geológico y luego a la estabilidad política. Dichos factores, son considerados fundamentales y de mayor relevancia que la regulación ambiental.⁶

Esta posición se confirma en una encuesta realizada sobre treinta y nueve empresas transnacionales por las Naciones Unidas en 1992, según la cual se considera factores MUY IMPORTANTES para decidir la inversión los siguientes: en la etapa de exploración se asigna prioridad 1 al potencial geológico y prioridad 2 a la seguridad de la tenencia (garantías contra expropiaciones), mientras que la constancia y consistencia de la política minera tiene prioridad 4. Asimismo, en la etapa de explotación se asigna prioridad 1 a la seguridad de la tenencia y prioridad 2 a la posibilidad de repatriar rentas. Factores como la predictibilidad tributaria (prioridad 9 en la etapa de exploración y 5 en la de explotación) o el control de las operaciones por la compañía (prioridades 5 y 7 en cada etapa, respectivamente) son igualmente más importantes que las obligaciones ambientales, las que se clasifica como prioridad 10 en la etapa de exploración y como prioridad 8 en la de explotación.⁷

Las fuentes internacionales de financiamiento son asimismo, cada vez más exigentes en cuanto a las prácticas ambientales de los solicitantes de créditos. Se exige Estudios de Impacto Ambiental y la utilización de las "mejores prácticas", lo cual implica el acceso a la mejor tecnología disponible. Debe agregarse que las empresas aseguradoras son igualmente exigentes en cuanto a las condiciones de tipo ambiental que debe cumplir el proyecto que busca ser asegurado y muchos son los casos, en parte por una cuestión de proteger la imagen de la aseguradora ante la opinión pública, de renuencia a pactar la cobertura de daños ambientales que eventualmente emerjan de una práctica negligente en ese sentido.⁸

Estas prácticas son además requeridas por los pequeños, pero usualmente numerosos, tenedores del accionariado difundido de las empresas mineras en los grandes mercados de valores. Con ello, la práctica ambiental se presenta estrechamente ligada a la buena imagen y al "marketing" de la empresa pero además se torna obligatoria para la buena marcha del proyecto.

Es más, en el caso norteamericano las autoridades ambientales federales y estatales no son las únicas que requieren al minero. Dos organismos (Financial Accounting Standard Board y Securities and Exchange Commission) tienen la obligación de asegurar que la empresa minera provea a sus inversionistas de toda la información sobre la calidad ambiental de sus operaciones no sólo en Estados Unidos. Ello, porque una gestión que pueda hacer a la empresa susceptible de eventuales demandas millonarias por concepto de daños ambientales, tiene inmediato efecto sobre el valor de las acciones de la misma.⁹

Los inversionistas internacionales en el sector minero están, asimismo, sujetos a las normas ambientales que, promulgadas en los países de origen de la inversión, tienen alcance internacional

en la medida que su no observancia en los países donde se desarrolla el proyecto los hace sujetos de responsabilidad en el país de origen.

Todos estos factores hacen que actualmente la gran minería transnacional incorpore medidas ambientales desde el diseño del proyecto, las cuales, en la mayoría de los casos (como es el caso de Chile), van más allá de las exigencias legales del país receptor. De esta manera además, los inversionistas evitan la posibilidad de expropiaciones y sanciones legales a futuro en el país receptor, debidas a una inadecuada práctica ambiental resultante de la falta de exigencias de la legislación local al tiempo de la inversión.

Las medidas ambientales adoptadas por la gran minería internacional implican la inversión en tecnología y en investigación para desarrollarla. Asimismo, es ya práctica común la realización de estudios de impacto ambiental, los que son cada vez más rigurosos, sean o no requeridos éstos por la legislación.

Igualmente son rigurosos los planes de cierre de operaciones. Para esta etapa, considerada como la más costosa en cuanto al gasto ambiental en un proyecto, algunas legislaciones exigen la constitución de fondos especiales a lo largo de la vida del proyecto, los cuales permiten contar con financiamiento para la etapa de cierre. No son pocas las empresas que adoptan esta medida en forma voluntaria, ante el vacío legislativo que todavía existe al respecto en muchos países en desarrollo, particularmente en el caso de América Latina y el Caribe.¹⁰

No puede en consecuencia no reconocerse que la industria minera moderna, particularmente la gran minería de capital privado internacional, es consciente de su responsabilidad ambiental.

1. Anticipación antes que respuesta

Las empresas transnacionales que desarrollan proyectos de gran minería tienen en la actualidad una política corporativa ambiental definida. En muchos casos, los costos ambientales han sido asumidos por las empresas como parte de un proceso de surgimiento de una nueva conciencia empresarial, donde la buena práctica ambiental es fundamental. Es importante destacar que los nuevos inversionistas, muy preocupados en invertir en medio ambiente, han contribuido a una elevación del nivel tecnológico para lograr precisamente que la minería sustentable no implique costos excesivos de producción.¹¹

Esta actitud, que responde a los factores indicados anteriormente, se traduce en una acción corporativa para la elaboración de "guías" ambientales. Las empresas suelen elaborar guías internas que definen su comportamiento ambiental y hacen lo propio las asociaciones de empresarios mineros (un ejemplo de ello son las guías de la Asociación Minera del Canadá), en un proceso de autorregulación que comprende el establecimiento de estándares a alcanzar como metas empresariales.

El hecho de fijar estas guías de manera autónoma, tomando en cuenta las características propias de cada empresa y con un pleno conocimiento de las mismas además, así como el carácter no obligatorio de estos procedimientos y su consecuente flexibilidad, las hace viables para lograr un adecuado comportamiento. Aunque debe decirse también que optar por estas guías es también una

estrategia empresarial para reducir presiones externas y evitar la posibilidad de verse sujetos a situaciones legalmente vinculantes.¹²

En el caso de Chile, cuya realidad ambiental minera será vista con mayor detalle en las siguientes secciones, se debe destacar que la Sociedad Nacional de Minería -el gremio empresarial del sector en ese país- ha estipulado principios de política ambiental, cuyo objetivo es fundamentalmente la prevención de daños.

Asimismo, para coordinar esfuerzos a nivel internacional existe desde hace algunos años el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente, conformado por empresas del sector de diversa nacionalidad -públicas y privadas- con el fin de promover la armonización de prácticas y políticas mineras ambientalmente sustentables.

Las empresas mineras buscan igualmente tomar parte en los procesos de creación de normativa ambiental en muchos países en desarrollo, fomentando una dinámica de diálogo importante. Ello, fundamentalmente a través de las asociaciones gremiales. Lo dicho permite la promulgación de normas que tomen en cuenta las posibilidades económicas y técnicas reales de cumplimiento por los afectados y contribuye a establecer un clima de estabilidad y seguridad para las inversiones, así como también evita la competencia de productores sujetos a costos menores debido a normas menos estrictas o por contar con subsidios estatales ante requerimientos de legislación ambiental promulgada con posterioridad a su entrada en operaciones. En este ámbito, las grandes transnacionales mineras han tenido también un rol determinante.

2. El desarrollo de alternativas tecnológicas: del costo ambiental a la inversión en sustentabilidad

Los costos ambientales, que han llegado a ser significativos para la industria minera y que en muchos casos han determinado cierre de operaciones, no eran hasta la primera mitad de la década de 1990 objeto de una contabilidad especial. Es decir, las empresas mineras los computaban dentro de los costos generales de operación y era relativamente difícil poder especificarlos.¹³

Actualmente, algunas empresas transnacionales evidencian un cambio en ese sentido y cuentan con un presupuesto propio para medio ambiente. En las empresas entrevistadas, se comprobó que ello es así en el caso de Minera Escondida y en el caso de El Abra, donde los costos ambientales son costos globales de operación, pero existe una cuenta especial asignada a los costos del cierre y restauración.

Como consecuencia de lo anterior, surge también un cambio en la gestión empresarial misma y lo que hasta fines de los ochenta representó un costo que debía ser asumido inevitablemente, empezó a ser visto por las grandes empresas transnacionales como una oportunidad de inversión. Así, recursos sustanciales vienen siendo invertidos en investigación para el desarrollo tecnológico, en búsqueda justamente de disminuir los costos ambientales.

Otros factores que han influido en la necesidad de reducir costos son los precios y la disponibilidad misma de energía para los procesos metalúrgicos, la tendencia descendente en los precios mundiales de los metales y el propio agotamiento de los depósitos de alta ley (a nivel mundial

existe una tendencia decreciente en los valores promedios de las leyes), agotamiento que obliga al mayor aprovechamiento posible de depósitos cuyo contenido es más difícil de extraer.¹⁴

En este objetivo de innovar tecnológicamente, las empresas que recién invierten en un país llevan el liderazgo. Ello, como parte de su política de prevención inicial de la contaminación. Las operaciones antiguas inevitablemente deben adaptarse, a riesgo de perder competitividad, aunque por sus mayores costos "hundidos" hay desventaja frente a las nuevas inversiones. Más adelante se reseña el caso de Minera Escondida, donde la tecnología ha permitido el reciclado de agua con alentadores resultados en la conservación del recurso, además de nuevos procesos hidrometalúrgicos que no sólo permiten obtener cobre de más alta pureza, sin pasar por los antiguos métodos de fundición y su consiguiente contaminación del aire, sino que tienen la ventaja de requerir menos agua que los procesos tradicionales. Los métodos hidrometalúrgicos modernos (véase el recuadro 1) son utilizados en Chile por muchas empresas mineras en operación y su selección, en no pocos casos con la introducción de nuevas características, se ha debido a la necesidad de adaptarse al lugar donde se encuentra la mina (altura sobre el nivel del mar, por ejemplo).

Sin embargo, la mayoría de las empresas transnacionales tiene no sólo inversiones nuevas, sino también instalaciones operativas e incluso en etapa de cierre. Por lo tanto, también hay gran inversión en descontaminación por operaciones del pasado. Al respecto, hubo importantes innovaciones en la tecnología de rehabilitación de lugares contaminados por operaciones del pasado, incluyendo suelos que han recobrado un uso económicamente productivo.

El desarrollo de tecnología ambiental ha determinado además el surgimiento de un nuevo mercado para las empresas mineras. De esta manera la inversión es no sólo aplicada en la propia firma sino que los adelantos se comercializan y se obtiene beneficios de la inversión. Un caso interesante, reseñado entre otros por el informe del Secretario General de Naciones Unidas, es el de la firma británica RTZ, la cual ha estructurado un servicio de consultoría ambiental que se ofrece a otras empresas del sector.¹⁵

Además de su eficacia en la reducción del impacto ambiental negativo de las operaciones mineras, la moderna tecnología implica, debido al tipo de infraestructura que requiere, una menor inversión inicial, con lo que se reducen los costos hundidos de los nuevos proyectos. Asimismo, ha mejorado notablemente la rentabilidad de los yacimientos al hacer posible obtener mineral de mayor calidad y alargar la vida de aquéllos a costos que en el caso de los nuevos métodos hidrometalúrgicos son hasta un tercio menores que los que implica la utilización de procesos tradicionales.¹⁶

3. El caso de las privatizaciones mineras: cuando la variable ambiental sí puede afectar la decisión de invertir

Se ha dicho al comienzo de este punto del informe que hay que hacer distinciones al hablar del impacto ambiental de la industria minera. En ese sentido, el impacto negativo que ha tenido la gran minería estatal en América Latina es de consideración, más aún en contraste con la altamente tecnificada minería privada que se ocupa fundamentalmente de nuevos proyectos.

Recuadro 1

NUEVA TECNOLOGÍA EN MINERÍA DE COBRE

Los desarrollos tecnológicos más significativos en los últimos veinte años para el caso del cobre han sido los siguientes:

- reemplazo de los hornos reverbero por hornos de fusión continua;
- procesos hidrometalúrgicos de lixiviación, ácida, con agua de mar, bacterial de capas delgadas y amoniacal, así como de extracción por solventes, que permiten una limpieza química de impurezas y una concentración mayor de los metales deseados;
- refinación por electro-obtención. Este sistema, si bien no es en estricto sentido novedoso, es recién de uso masivo desde fines de la década de 1970 y su eficiencia ha sido mejorada con el tiempo debido al uso de nuevos materiales y equipos para el manejo de los cátodos;
- mejoras en la recuperación del anhídrido sulfuroso y la producción del ácido sulfúrico en los procesos pirometalúrgicos, el cual es comercializado en un mercado cada vez más interesante debido justamente a que los procesos de lixiviación mencionados lo requieren.

Fuente: CHAPPUIS, María (1995), "Competitividad e incorporación del progreso técnico en la minería de oro y cobre" (L.C/R.1592), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (31 de diciembre).

En el caso de Chile, las operaciones de gran minería de CODELCO, en comparación con las de sus pares transnacionales, son buen ejemplo de lo mencionado en el párrafo anterior. Ello, sin desconocer los esfuerzos notables que viene realizando la empresa estatal para estar a tono con las exigencias ambientales actuales.

Sin embargo, las empresas transnacionales que actualmente se concentran en minería en América Latina no sólo se dedican a la exploración y/o explotación de nuevos yacimientos, sino que en muchos casos hay interés por adquirir las empresas de propiedad estatal que se quiere traspasar al sector privado, en lo que constituye también parte del proceso de apertura a la inversión extranjera que caracteriza la década de los noventa (aunque no en el caso de Chile, donde a pesar de que se ha discutido al respecto, la decisión de vender CODELCO no ha sido hasta ahora realmente considerada).

El proceso de privatización minera debería en teoría atraer con más facilidad la inversión que los casos en que hay que empezar por aventurarse a explorar. Sin embargo, se ve afectado por las cargas ambientales que arrastra desde el pasado la industria estatal y que constituyen el gran pasivo de la misma.

Como ya se ha observado, las empresas transnacionales están bastante controladas en el aspecto ambiental a nivel internacional y de ninguna manera les sería posible continuar las operaciones mineras de las empresas estatales tal cual se ha venido haciendo. De hecho, además de invertir en tecnología que no contamine y las haga competitivas a nivel de costos, los dueños deberán hacerse responsables de los daños ambientales ya ocasionados al ambiente, en muchos casos irreparables y factibles de implicar cuantiosas indemnizaciones. Es justo decir que estos daños

ambientales no son sólo responsabilidad de las empresas estatales. En muchos casos, la propiedad del Estado sobre dichos proyectos mineros se ha originado tras un proceso de expropiación (que fue lo característico en las décadas de 1960 y 1970) y los daños ambientales fueron originalmente causados por los primeros propietarios, generalmente empresas transnacionales.

Lo anterior constituye un desincentivo muy considerable para los inversionistas extranjeros y es otra manera de demostrar cómo la variable ambiental es tomada en cuenta actualmente en la gran minería regional.

Hoy puede ser económicamente más rentable para los inversionistas iniciar nuevos proyectos. A manera de ejemplo señalaremos que, según datos de la Comisión Chilena del Cobre, en Chile en 1995, mientras la minería privada de cobre (compuesta fundamentalmente por proyectos de capital extranjero puestos en operación mayormente en los años noventa) sólo destinó un 4% de su inversión total anual a descontaminación, CODELCO tuvo que destinar un 54% de su inversión de ese año a esos efectos.

Al no poder continuar el Estado la explotación de sus empresas por las restricciones ambientales de acceso a los créditos y mercados internacionales y, sobre todo, por no poder competir con empresas cuya tecnología les permite internalizar costos ambientales favorablemente, atraer la inversión hacia los procesos de privatización requiere una decisión costosa. En ese sentido, actualmente los Estados se ven forzados a asumir el pasivo ambiental de la empresa antes de pasar a su privatización y ante la falta de recursos para enfrentar dicha carga, de los cuales sí disponen los inversionistas extranjeros, es común el optar por poner a una empresa potencialmente rentable un precio base desfavorable.

Una alternativa de solución a este problema es favorecer la asociación con inversionistas extranjeros, a fin de estimular la transferencia tecnológica.

II. LEGISLACIÓN AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA MINERA

En general, la regulación ambiental de la industria minera no es en sentido estricto un proceso absolutamente nuevo, sino que muchas de sus disposiciones han estado antes incluidas en normas sobre seguridad e higiene mineras, las cuales tienen larga vigencia para dicha industria en todos los países. Por citar un ejemplo, si bien hablar de estándares de calidad o emisión es relativamente novedoso -de hecho lo es en América Latina y el Caribe-, los estándares de exposición (para los operarios de la mina) son regulados desde hace mucho tiempo.¹⁷

Sin embargo, en el caso de los metales la naturaleza de la legislación ambiental aplicable está cambiando, debido a la elevación de los estándares a nivel mundial. Así, por ejemplo, ya no sólo se busca regular contaminantes transfronterizos como el bióxido sulfúrico, sino la cantidad y calidad de los desechos industriales o el traslado de desechos peligrosos.^{18 19}

En el caso de los países desarrollados, lo que distingue a la legislación minera moderna es su incorporación en los procesos de planeamiento y toma de decisión sobre uso de suelos y a la legislación aplicable a los recursos naturales (agua, aire, flora, fauna, etc.), donde el criterio de preservación ambiental es priorizado y la minería debe adaptarse a esta circunstancia, teniendo que asumir muchos requisitos y muchas veces no siendo autorizada.²⁰

En los países en desarrollo, la legislación ha seguido también la tendencia a incorporar normas ya vigentes sobre seguridad e higiene mineras. No obstante, una diferencia sustancial fue que la normativa ambiental -y consecuentemente, la ambiental minera- surge más como el producto de presiones externas como agencias de cooperación, organismos internacionales o gobiernos de países desarrollados y, en consecuencia, se importaron normas de otras realidades, habiéndose llegado a veces a extremos inaplicables en la práctica. Con el tiempo se ha ido madurando en ese aspecto y hoy es común en América Latina y el Caribe una regulación ambiental minera caracterizada por el gradualismo en su aplicación, aunque todavía sin alcanzar el criterio integral al que se hizo mención en el párrafo anterior.

A. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN CHILE

1. Legislación minera y de implicancia ambiental aplicable al sector minero

Chile es un país de la larga tradición minera, donde los productos del sector representan el 40% de las exportaciones nacionales. Esa importancia otorga a las empresas mineras un papel más visible que

por ejemplo en Estados Unidos, donde la minería no goza actualmente ni de prioridad como actividad económica ni de prestigio entre la opinión pública.

Por esa misma razón, en Chile el tema del medio ambiente, sin dejar de ser reconocido, no tiene la prioridad que tiene en Estados Unidos, donde los grupos ambientalistas tienen hoy gran capacidad de presión. Como muestra cabe mencionar que los diez grupos ambientalistas más importantes de Estados Unidos disponen en conjunto de cifras considerables; Hobson menciona ocho millones de miembros y presupuestos anuales superiores a los 250 millones de dólares.²¹

En el contexto señalado, uno de los componentes fundamentales de la política minera chilena es buscar la competitividad internacional mediante la disminución "riesgo-país", por considerar la minería como fuente importante de ingresos para el erario nacional.²²

La política de disminución riesgo-país en Chile se plasma en el Decreto Ley N° 600, promulgado en 1974, el cual constituye el marco para la inversión extranjera en Chile. La norma establece que el Estado se compromete, mediante contrato, a un trato no discriminatorio del inversionista extranjero, a respetar la libertad de remesa de utilidades y a garantizar la estabilidad tributaria.²³

Asimismo, para efectos de la industria minera, el Código de Minería (1983) estipula un régimen de concesión que permite constituir un derecho de propiedad sobre la concesión minera, incluyendo el yacimiento mismo, derecho al que se accede a través de un procedimiento ante el Poder Judicial y no ante autoridad administrativa. La explotación efectiva del yacimiento no es exigible como requisito para mantener este derecho, ya que en su calidad de propietario, el minero es libre para decidir al respecto según sus intereses.

Por otro lado, el Código de Aguas (1981) permite constituir la propiedad sobre el derecho de uso del recurso hídrico ya sea superficial o subterráneo y su libre transmisión entre particulares. Es característica también de la constitución de estos derechos la no exigibilidad por el Estado de su utilización efectiva.

Con el fin de evitar la posibilidad de expropiaciones arbitrarias, la propiedad minera y de los derechos de aprovechamiento de las aguas están expresamente garantizadas por la Constitución del Estado (1980), mediante la exigencia de fundamentación y el pago previo de justiprecio.

Es importante mencionar que Chile, que fue el primer país en América Latina en realizar reformas estructurales en torno a una liberalización del mercado y al establecimiento de incentivos a la inversión extranjera, es actualmente el único caso en la región donde se dan los mencionados regímenes de concesión minera y de aprovechamiento de los recursos hídricos.

La política minera chilena de apertura al capital extranjero ha tenido resultados: en el período 1974-1995, diversas empresas transnacionales han materializado en total una inversión de 8 745 millones de dólares americanos en minería en Chile. Casi el 80% de esa inversión se concentró en cobre (véanse los recuadros 2 y 3) y Chile es en la actualidad el primer productor mundial de ese metal, con una participación aproximada de 25% en la producción global (véase el recuadro 4).²⁴

Ni en los códigos de Minería y de Aguas, ni en la Ley Marco para la Inversión Extranjera en Chile se hace referencia al tema ambiental. Surge entonces la pregunta acerca de si esto último es también parte de las ventajas ofrecidas por la política minera chilena.

Al respecto se puede decir que no hay un vacío absoluto en materia de normativa ambiental minera en Chile (véase el recuadro 5). En la actualidad coexisten diferentes normas de relevancia ambiental que son aplicables a la minería, las cuales se encontrarían dispersas y tendrían como rasgo común su carácter sectorial, es decir, que son normas promulgadas por diferentes sectores del espectro administrativo y por lo tanto hay diversos entes fiscalizadores.

Se ha señalado que a falta de una sistematización de las normas vigentes se tiene un "alto grado de superposición de atribuciones y de incoherencia entre sí".²⁵

Para efectos de este informe, cabe además afirmar que el silencio que en todo caso sostienen sobre el tema el Decreto Ley N° 600 y los códigos de Minería y de Aguas, así como la inexistencia hasta 1994 de la Ley de Bases de Medio Ambiente, no han sido factores de mayor relevancia para la atracción de capitales al sector.

En entrevistas realizadas en Minera Escondida y Minera El Abra, se coincidió en que además de la excelente geología (privilegiada para la explotación de cobre; en Escondida la ley de mineral es de 2.8% Cu), lo que hacía atractivo a Chile para la inversión minera era la seguridad de la tenencia (Régimen de concesiones con propiedad garantizada), el tratamiento a la inversión extranjera (D.L. N° 600), el clima político-social estable y la posibilidad de contar con mano de obra nacional muy calificada debido a la tradición minera del país (agregaríamos la ubicación de las minas, a una distancia relativamente cercana al mar, lo que favorece la rápida exportación).

Específicamente, a la pregunta sobre si Chile ofrecía "ventajas" para la inversión extranjera por su legislación ambiental la respuesta fue coincidente: "la única ventaja es que aquí todo está prácticamente por hacerse en materia ambiental y permite hacer aportes en su elaboración".

Lo anterior se comprueba cuando allí donde no hay norma en Chile, la minería transnacional suple ese vacío aplicando para sí la norma de su país de origen u otros estándares de vigencia internacional. Igualmente, al permitir el regulador ambiental chileno la interacción con los regulados, la minería transnacional contribuye con la larga experiencia adquirida en sus países de origen a elevar el debate sobre el establecimiento de los estándares de calidad y emisión.

Esa interacción deberá orientarse hacia una legislación de corte ambiental que, tal como ha ocurrido en los países desarrollados, contemple no sólo la sanción de la contaminación, o aun su prevención, sino que provea una auténtica gestión de los recursos naturales y en cuyo contexto se enmarque la legislación ambiental minera. La gestión debe darse tanto de manera integral como por recurso, en especial en el caso del recurso hídrico, en cuya utilización la minería es intensiva y que es escaso en las principales zonas mineras de Chile.²⁶

Recuadro 2

**INVERSIÓN EXTRANJERA EN LA MINERÍA DE COBRE EN CHILE.
PROYECTOS DE MAYOR MONTO DE INVERSIÓN**

Proyecto	Región	Inversionista/país	Inversión mlns. US\$	Etapas	Inicio de operaciones
Collahuasi	I	Falconbridge, Minorco/ Canadá, Luxemburgo	1 760	financiamiento	1998
Escondida	II	BHP, RTZ, JECO/ Australia, G. Bretaña, Japón	1 620	en ampliación	1990
El Abra	II	CODELCO, Cyprux/ Chile, EE.UU.	1 000	en operación	1996
Zaldívar	II	Outokumpu, Placer Dome/ Finlandia, Canadá	600	en operación	1995
Candelaria	III	Phelps Dodge Sumitomo/ EE.UU., Japón	550	en operación	1994
Lomas Bayas	II	Gibraltar/ Canadá	200	financiamiento	1997
Sta. Bárbara	II	Mantos Blancos/ Sudáfrica	160	puesta en marcha	1996

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

Recuadro 3

**PRODUCCIÓN DE COBRE EN 1996 Y ESTIMADOS DE PRODUCCIÓN EN 1997-2001 POR OPERACIONES DE
INVERSIÓN EXTRANJERA EN CHILE (en toneladas métricas)**

Proyecto	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Collahuasi	---	---	150 000	300 000	380 000	380 000
Escondida	832 000	920 000	890 000	965 000	1 055 000	1 065 000
El Abra	50 000	223 000	225 000	225 000	225 000	225 000
Zaldívar	77 000	110 000	125 000	125 000	125 000	110 000
Candelaria	135 000	130 000	172 000	172 000	172 000	172 000
Lomas Baya	---	---	50 000	60 000	60 000	60 000
Sta. Bárbara	81 000	80 000	80 000	80 000	80 000	77 000

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

Recuadro 4

**CIFRAS RELEVANTES SOBRE INVERSIÓN EXTRANJERA, PRODUCCIÓN,
EMPLEO E INGRESO FISCAL EN MINERÍA DE COBRE EN CHILE**

La producción total de cobre en Chile fue cercana a los 3 millones de toneladas en 1996 y más del 50% fue originada por empresas de capital extranjero, siendo interesante destacar que 500 mil toneladas han provenido de los nuevos proyectos que entraron en operación ese año. Para el año 2000 se ha estimado una producción total de 4 172 millones de toneladas, de las cuales 2 384 millones corresponderán a operaciones de inversionistas extranjeros.

Asimismo, de un total de 2 188 390 miles de dólares americanos invertidos en minería de cobre en Chile en 1996, el 60.2 % fueron aportados por la inversión extranjera. Para 1997, se ha estimado que la inversión extranjera será de 1 169 815 miles de dólares americanos, aunque debido a un aumento de la inversión nacional pública y privada en el sector, su participación porcentual se reducirá al 46.4%.

Por otro lado, entre 1993 y 1996 la minería privada de cobre, que en un 90% corresponde a proyectos de inversión extranjera, ha tenido un incremento en la generación de empleos, a pesar de que no se trata de una actividad intensiva en mano de obra. De los 8 915 puestos que en 1993 conformaban la dotación propia (es decir, sin incluir contratistas) en el sector, se aumentó a 11 874 puestos en 1996.

En materia de ingresos fiscales al país, se ha estimado que en 1995 las operaciones mineras de cobre de propiedad de capital extranjero aportaron algo más de 100 millones de dólares americanos por concepto de impuesto a la renta.

Fuente: COCHILCO.

2. Legislación ambiental general

La Constitución chilena (1980) establece el derecho de la ciudadanía a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, el deber del Estado de tutelar la preservación de la naturaleza y la facultad de establecer limitaciones al derecho de propiedad en virtud de la salubridad pública y de la conservación del patrimonio ambiental.

Sin embargo, una política del Estado que integra el tema ambiental al desarrollo del sector minero es recién perceptible en Chile a partir de la década de 1990, la cual tiene como características importantes su aplicación gradual y económicamente realista; la diferenciación entre actividades mineras existentes y nuevas al imponer exigencias ambientales y la promulgación de normas en base a información científica, a las exigencias de la realidad local y con consulta a los interesados.²⁷

En nuestra opinión, puede hablarse en efecto del surgimiento relativamente reciente de una conciencia ambiental en Chile a nivel institucional, de opinión pública y del empresariado nacional.

Recuadro N° 5

LEGISLACIÓN SECTORIAL DE IMPLICANCIA AMBIENTAL APLICABLE A MINERÍA EN CHILE

Ministerio de Minería

DS N° 185/91, Regula emisiones a la atmósfera de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el país.

DS N° 72/85, Reglamento de Seguridad Minera.

DS N° 86/70, Reglamento de construcción de tanques y relaves.

Ministerio de Salud

Decreto c/f Ley N° 1/89, Determina materias que requieren autorización sanitaria expresa. Disposición de residuos.

Decreto c/f Ley N° 725/68, Código Sanitario. Libro Tercero "De la Higiene y Seguridad en los Lugares de Trabajo".

Regulación de sistemas de evacuación, tratamiento o disposición de residuos líquidos industriales o aguas servidas (art. 71). Prohibición de descarga de aguas servidas y residuos industriales o mineros (art. 73). Prohibición de ejecutar labores mineras en terrenos particulares donde alumbren aguas subterráneas o donde la explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua (art. 74). Sobre la acumulación, selección, industrialización, comercialización o disposición final de residuos o desperdicios (arts. 79 y 80). Patente para instalar, ampliar o trasladar una industria (art. 83). Sobre producción, importación, expendio, tenencia, transporte, distribución, utilización, eliminación de

sustancias tóxicas y productos peligrosos de carácter corrosivo, irritante, inflamable (art. 90).

DS N° 4/92 y 1583/92 Emisión de particulado a fuentes estacionarias.

DS N° 745/92, Reglamento sobre condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo.

DS N° 286/84 Niveles máximos permisibles de ruidos generados por fuentes fijas.

DS N° 7077/76, sobre sistemas de tratamiento y disposición final de residuos industriales.

Resolución N° 1215/78 del Servicio Nacional de Salud, normas sanitarias mínimas para prevención de contaminación atmosférica.

Obras Públicas

DS N° 351/92, Neutralización de residuos industriales líquidos.

DS N° 867/78 Norma oficial sobre agua para diferentes usos.

Asimismo, son aplicables, entre otras normas, el Código de Aguas, la Ley del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y la Ley de Bosques, así como decretos de los ministerios de Agricultura, Defensa, Transporte y Trabajo.

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

Ello no obstante, el tema ambiental es todavía materia de indefiniciones, especialmente en cuanto a conciliar objetivos económicos con los objetivos ambientales, sin llegar a asumirse plenamente su interdependencia, la cual no se restringe a simplemente "cumplir requisitos" para ingresar productos a determinados mercados.

Sólo desde 1994, con la promulgación de la denominada Ley de Bases del Medio Ambiente hay en Chile un marco legal vigente para la regulación ambiental general. La ley establece que su aplicación debe hacerse a través de la promulgación de cuatro reglamentos:

- Reglamento para la promulgación de normas de calidad ambiental y de emisión
- Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer planes de prevención y de descontaminación
- Reglamento del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional y de las Comisiones Regionales de Medio Ambiente
- Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental

De estos cuatro reglamentos, el último no ha sido aún promulgado.

a) La evaluación ambiental

La Ley de Bases de Medio Ambiente señala que la evaluación del impacto ambiental de proyectos o actividades es un requisito para su ejecución. La Ley señala taxativamente los casos en que corresponde realizar dicha evaluación, entre ellos el siguiente (art. 10, inc. i):

"Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles..."

Asimismo, se establece que los proyectos mencionados requerirán en forma obligatoria la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental si presentan al menos una de las siguientes características (art. 11):

- riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
- efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire;
- reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
- alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y
- alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Como se mencionó, el sistema no opera formalmente ya que no se ha promulgado el reglamento respectivo sobre su funcionamiento. Sin embargo, muchos proyectos mineros han ingresado voluntariamente al Sistema de Evaluación Ambiental, entre ellos los proyectos visitados para la redacción de este informe (Escondida y El Abra).

Un aspecto importante es que los anteproyectos de reglamento han previsto la participación de la opinión pública en la evaluación ambiental.

Asimismo, se debe destacar que el sistema apunta al establecimiento del principio de "ventanilla única", es decir que al presentarse el Estudio de Impacto Ambiental para su aprobación, se deberá cumplir con todos los requerimientos de tipo ambientales vigentes o por crearse y que impliquen un permiso especial, a fin de hacer necesaria una sola autorización de tipo ambiental para la entrada en operaciones.

b) Planes de prevención y descontaminación

Por Decreto Supremo N° 94/95 del Ministerio de la Presidencia se estableció el Reglamento sobre Planes de Prevención Descontaminación de la Ley de Bases del Medio Ambiente, el cual fija el procedimiento y etapas para establecer dichos planes.

Según la norma, de ser declarada por decreto supremo como "Zona saturada" el área donde es ejecutada determinada operación, por excederse límites permisibles de emisión de contaminantes, el afectado por la norma debe elaborar un plan de descontaminación y prevención para el futuro, el cual debe detallar las medidas técnicas a adoptar y los costos a incurrir y evaluación de beneficios económicos y sociales a obtenerse. El anteproyecto de plan es sometido a aprobación ante la autoridad ambiental y es publicado para que cualquier persona natural o jurídica formule observaciones, las que deben ser fundadas y presentarse por escrito ante la autoridad ambiental.

En el sector minero ya ha sido presentado en el marco de esta norma, el Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición Caletones de CODELCO (1996).

B. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN LOS ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos es el país de origen de muchos capitales que han creado empresas que actualmente operan en Chile y en todo el mundo y es además uno de los países más estrictos en cuanto a regulación ambiental. Por ello, es en nuestra opinión interesante para los objetivos de este informe tener una aproximación general a la normativa aplicable a la minería en ese país.

Como se sabe, Estados Unidos es un país de organización federal, dividido en cincuenta estados autónomos. Por lo tanto, se debe distinguir entre las normas federales (observancia a nivel nacional) y las normas estatales (las que rigen sólo dentro del territorio de un estado). La legislación minera en los Estados Unidos es de nivel estatal y son los estados los que tienen la mayor responsabilidad en cuanto a la regulación de la actividad, incluyendo la regulación ambiental.

Cuando se trata de actividades mineras en tierras de dominio público, éstas se rigen por la Ley Minera General de 1872. Se trata de una norma de nivel federal y que otorga a un individuo el derecho de prospección y denuncia. Es una norma que fue dada con el fin de estimular la minería, más de cien años atrás, y no imponía mayores requerimientos al interesado. Sin embargo, el Acta sobre Política y Gestión de Suelos Federales (también de nivel federal como su nombre lo indica) ha impuesto posteriormente regalías y exigencias para el cierre de operaciones.

1. Normas federales de incidencia ambiental minera

Creada en 1970, la Agencia para la Protección Ambiental (EPA) ocupa un lugar de suma importancia en el marco institucional ambiental de Estados Unidos. Entre sus atribuciones está la de reglamentar y administrar la aplicación de legislación federal que regula la calidad del aire y el agua, así como la conservación de recursos naturales (Acta sobre Aire Limpio, Acta sobre Agua Limpia, Acta sobre Agua Potable Segura, Acta sobre Conservación y Recuperación de Recursos) por lo que tiene directa incidencia sobre la regulación ambiental de las operaciones mineras.

Tanto el Acta sobre Agua Limpia, como el Acta sobre Aire Limpio contienen exigencias que deben cumplirse previamente al inicio de operaciones mineras, en tanto el Acta sobre Conservación y Recuperación de Recursos contiene exigencias a cumplir mayormente durante el desarrollo del proyecto.

Un requisito fundamental de alcance federal para operar en el marco del Acta sobre Agua Limpia es el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes. Se trata de un permiso renovable cada cinco años y que obliga a cumplir con estándares de emisión que pueden variar. La norma no toma en cuenta los costos en la adaptación a los nuevos estándares.

La normativa mencionada en el párrafo anterior delega específicamente en la institucionalidad de cada estado la aplicación en lo concerniente al otorgamiento de permisos y a accionar ante el incumplimiento de estándares y programas ambientales aprobados por EPA. Estos programas deben, en ese sentido, encuadrarse dentro de la política nacional ambiental y de los límites de emisión o descarga fijados por el Gobierno Federal.

Existen sin embargo muchas normas ambientales estatales que, además de la legislación federal, afectan las operaciones mineras y cuyas disposiciones al tratar sobre agua o aire pueden, en algunos casos, ser más estrictas que las de la legislación federal. A lo que se debe agregar programas ambientales estatales, legislación ambiental general estatal, legislación minera estatal y normas de gobiernos locales que regulan el planeamiento y uso de suelos.²⁸

a) **Estudios de impacto ambiental**

Legislación ambiental de carácter federal de relevancia fundamental para la minería es también el Acta sobre Política Nacional Ambiental (1969). Esta norma exige a los proyectos un detallado análisis de los potenciales efectos en el ambiente y alternativas de desarrollo, los que se traducen en un Estudio de Impacto Ambiental. Los requisitos de procedimiento para la aplicación de esta norma los establece el Consejo de Calidad Ambiental, el cual procura además información y busca que involucrar a la opinión pública en la aprobación de un proyecto.

La norma resulta aplicable directamente cuando las operaciones mineras se realizan en suelo de propiedad federal. En caso contrario, es de aplicación el acta de política ambiental de cada estado y de no haberla (como el caso de Colorado por ejemplo), se acude a la normativa emitida por la autoridad ambiental del estado o la autoridad local.

b) Cierre de operaciones

El cierre de operaciones mineras es una etapa de especial relevancia en la regulación minera ambiental de los Estados Unidos. Es rasgo común la exigencia de un plan detallado de cierre conjuntamente con el estudio de impacto ambiental y el cumplimiento de las disposiciones pertinentes para la buena marcha del mismo, durante toda la vida del proyecto.

Los requisitos para el cierre de operaciones en los Estados Unidos son de tres tipos: de tipo regulatorio, los cuales especifican medidas a adoptar; aquéllos que son impuestos por el dueño del terreno, cuando éste no es el minero; y aquéllos que son exclusivamente autoimpuestos por el minero mismo, como parte de un plan de cierre.

Entre los requisitos de tipo regulatorio, hay una diferente aproximación al tema en cada estado. En el caso de Colorado, por ejemplo, donde el cierre de operaciones se regula por el Acta sobre Restauración de Suelo Minado de Colorado, las empresas mineras suscriben un convenio con el estado en el cual asumen un compromiso determinado para el cierre de operaciones y de cumplirlo a satisfacción del estado, éste los libera de cualquier responsabilidad sobreviniente de tipo ambiental.²⁹

El caso del carbón constituye una excepción, ya que esta industria está sujeta a los alcances de la Acta sobre Control de Minería de Superficie y Restauración. Esta norma, de nivel federal, impone el pago de un impuesto por cada tonelada de carbón producida y los recursos se destinan a un fondo para reparar daños ambientales luego del cierre de operaciones.

La industria minera no carbonífera está sujeta en ese aspecto a los alcances de la Acta sobre Total Responsabilidad y Compensación Ambiental (conocida como Superfund), norma de nivel federal que impone responsabilidades de manera solidaria incluyendo a todos los sucesores del causante del daño ambiental, sin importar su participación o aun conocimiento del problema.

Esa norma ha sido objeto de polémica en Estados Unidos dada su drasticidad para tratar los costos del pasado, ya que el titular de un yacimiento puede ser sujeto de sanciones y obligado a pagar indemnizaciones millonarias por hechos que causó el descubridor del lugar cien años atrás, cuando no se disponía de tecnología ni conocimientos para evitar dichos daños y éstos no estaban, además, proscritos por la legislación.

c) Sanciones

En cuanto a las sanciones, si bien las de tipo administrativo son las más comunes y existen también las de naturaleza penal, resulta interesante acotar el alto índice de recurrencia a los tribunales ordinarios por los particulares para efectuar demandas civiles de contenido ambiental.

La exigencia de cifras millonarias en un marco legal particularmente riguroso y cuyo objetivo es convencer de que el ambiente está realmente protegido por la institucionalidad y la legalidad, hace que el mecanismo goce de alta efectividad. En la mayoría de casos una solución de transacción entre las partes pondrá fin al litigio, sin embargo es su rigor como medida disuasiva lo que se debe resaltar.

C. LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN CANADÁ³⁰

Canadá es un país con sistema federal compuesto por Provincias autónomas, las mismas que ejercen el dominio sobre los recursos mineros existentes dentro de sus límites. En consecuencia, los gobiernos provinciales son los responsables de las actividades mineras que se llevan a cabo en el territorio bajo su jurisdicción, así como de las prescripciones ambientales que regulan a las mismas.

El Gobierno Federal tiene competencia sólo en la explotación del uranio por su carácter de combustible nuclear y las actividades mineras de las empresas estatales, así como las que realicen los particulares en suelos de propiedad federal y en el mar territorial. Asimismo, hay competencia del Gobierno Federal en materia minera cuando se trata de cualquiera de los siguientes temas:

- relaciones internacionales, incluidos el comercio, inversiones y ayuda al desarrollo internacional;
- política monetaria y fiscal;
- ciencias y tecnología;
- asuntos indígenas;
- gestión integrada de actividades relacionadas con los mares;
- gestión integrada de actividades pesqueras;
- gestión de aguas navegables; y
- información y estadísticas nacionales

En los ámbitos de salud y de protección al medio ambiente, la responsabilidad federal es compartida con las provincias. En lo concerniente a la explotación y tratamiento del uranio, se ha modificado el Código del Trabajo con el fin de permitir la delegación de responsabilidades regulatorias a las provincias en aspectos de salud y seguridad en las labores.

1. Consenso para la regulación y autorregulación

Un punto central en la aproximación del Gobierno canadiense al tema ambiental minero ha sido buscar la participación de todos los sectores involucrados. La nueva política ambiental minera canadiense es igualmente resultado de un consenso.

Así, en 1994 el Ministerio de Recursos Naturales, el Ministerio de Asuntos Indígenas y del Norte y representantes de la industria, sindicatos, colectividades indígenas, organismos no gubernamentales y de los gobiernos de las provincias, luego de una serie de reuniones suscribieron el denominado "Acuerdo del Consejo de Dirección de la Iniciativa Minera de Whitehorse".

El objetivo primordial es incorporar el concepto de desarrollo sostenible a la toma de decisiones sin dejar de garantizar la competitividad del sector minero a nivel internacional sobre la base de costos de producción viables al momento de evaluar la decisión de inversión.

Particularmente en materia ambiental se han adoptado políticas en forma concertada entre el Gobierno Federal y los gobiernos de las provincias, ya que junto con una importante reforma fiscal, son los temas donde se han concentrado mayormente los incentivos a la inversión en minería.

El marco legal en cada provincia asegura la integración de principios básicos del Derecho Ambiental (como la prevención, la precaución y el principio de contaminador-pagador), pero lo que se debe destacar es cómo paralelamente se reconoce en forma expresa, a nivel de política nacional, la importancia de la industria minera para la economía del país y la necesidad de promover inversiones en esa actividad mediante la dotación de seguridad al sector privado.

Esta política de incentivo a la inversión privada en minería en Canadá, cuenta con aspectos regulatorios muy concretos que han potenciado las ventajas naturales del país para la actividad.

Se ha instaurado un proceso de racionalización de los reglamentos ambientales que inciden sobre la explotación minera, donde el análisis costo-beneficio es determinante.

Uno de los aspectos donde se asumieron compromisos muy claros en cuanto a reducción de incertidumbres y coordinación federal-provincial en la regulación es el de los permisos ambientales.

Así, el principio de ventanilla única se ha establecido a nivel de cada provincia y se ha acordado fijar un plazo máximo de dos años en cada jurisdicción para la duración del trámite, con inclusión de toda posible discusión y reclamos por parte de terceros y del público. Vencido este plazo, la autoridad debe necesariamente pronunciarse fundamentadamente y de no ser así, se considera positivo el silencio administrativo.

En lo relacionado a posibles reclamos de terceros, se ha establecido términos de preclusión para las etapas de los procedimientos administrativos de solicitud de permiso ambiental, de manera que posteriores reclamos no podrán eventualmente ser parte de la discusión.

El Gobierno se ha comprometido además a evaluar constantemente la evolución de la reforma reglamentaria y a poner al alcance de la población la información necesaria para que ésta a su vez pueda pronunciarse sobre los resultados.

En su determinación de potenciar la competitividad del sector, se debe sin embargo destacar el objetivo de fomentar el rendimiento de los particulares más en base a márgenes para la acción y no tanto en base a la imposición de normas.

Así, se ha preferido no establecer en Canadá estándares ambientales nacionales, sino que los mineros tienen la posibilidad de suscribir contratos con los gobiernos de las provincias, donde se fija de acuerdo al caso particular las metas a cumplir en cuanto a contaminación, medidas a adoptar y plazos. Con ello, además de tomar en cuenta la diversidad regional y local del país, se incorpora plenamente a los mineros en el enfoque de la problemática ambiental desde su capacidad económica y tecnológica real.

Ello no obstante, se procura el concierto entre provincias y Gobierno Federal para la fijación de objetivos nacionales en lo que respecta a calidad del aire y aguas, dentro de un proceso de armonización y cooperación que incluye acuerdos multilaterales o bilaterales entre el Gobierno Federal y los gobiernos de las provincias.

Es importante recordar que en la sección anterior se hizo mención de la Asociación de Minería del Canadá y sus guías gremiales para la acción ambiental, además de aquéllas establecidas

por cada empresa, por lo que cabe hacer acotación de lo referido en la misma sección en cuanto a la incorporación de la variable ambiental por las empresas mineras.

Esta y otras alternativas no regulatorias son consideradas en la moderna política ambiental minera del Gobierno canadiense como complementarias a la regulación y tienen un grado de prioridad frente a la eventualidad de redactar nuevos reglamentos.

2. Evaluación de riesgo ambiental: principio de seguridad en el uso

A fin de fomentar la inversión en el sector minero, la política ambiental minera actual de Canadá destaca la importancia de los minerales y metales para la humanidad, sin desconocer por cierto la posibilidad de que su explotación o tratamiento en forma inadecuada puedan ser perjudiciales para la salud o el medio ambiente. Por ello, parte fundamental de esta política radica en estimular una mejor comprensión científica de las sustancias minerales en la naturaleza y de los beneficios de su utilización por la sociedad.

Al respecto, se ha desarrollado el denominado "Principio de Seguridad en el Uso". Según este concepto, "los minerales, metales y sus productos pueden usarse, reusarse, reciclarse y enviarse de vuelta al ambiente de una manera acorde con el desarrollo sostenible" (es decir, cubriendo las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacción de futuras generaciones).

El principio está en estrecha relación con lo que se denomina la gestión del ciclo de vida de los minerales y metales, tanto en lo que atañe a las etapas y procedimientos de producción, como a los productos mismos.

En lo que respecta a las etapas y procedimientos de producción, se trata de la gestión ambiental de las operaciones mineras desde la exploración al tratamiento y refinación, con inclusión de la gestión de deshechos, el cierre de operaciones y la restauración de sitios.

En relación a los riesgos inherentes a los productos mineros, éstos se enfocan en la utilización, reutilización y reciclado de haberlos (otro punto importante que contempla la política ambiental minera del Canadá es fomentar el reciclaje de minerales y metales), así como eliminación.

Para aplicar el principio de "Seguridad en el Uso" se realiza una gestión de los riesgos en el manejo de sustancias minerales, en base a información científica. Ciertas sustancias requieren de control a lo largo de todas las etapas de ese ciclo teniendo presente que los minerales y metales no son en sí mismos sustancias que se pueda prohibir o eliminar del ambiente ya que en estado natural son parte del mismo y que la gestión debe apuntar a los riesgos de los productos químicos derivados, que son a la vez orgánicos y sintéticos. En algunos casos, ciertos productos pueden efectivamente ser prohibidos en razón de los riesgos que suponen.

Es por ello que con el fin de no afectar el potencial minero del país, se propone la acción coordinada de las provincias y el Gobierno Federal para la incorporación actualizada de la información científica al pronunciarse sobre seguridad y gestión mineras.

Si bien hay implicancia con los conceptos de gestión ambiental y evaluación de impactos, el principio de "Seguridad en el Uso" es una característica singular de la política ambiental minera canadiense, el cual se procura promover no sólo a nivel de la gestión empresarial nacional, sino también en el exterior.

El incentivo al desarrollo y exportación de tecnología por parte de las empresas canadienses es objetivo primordial dentro de la ejecución de este principio, a fin de convertir los resultados de los trabajos de investigación en conocimientos explotables. En ese sentido, se promueven acuerdos entre organismos técnicos del Gobierno Federal, los gobiernos provinciales, las instituciones académicas de investigación y la industria minera.

3. Restauración de sitios mineros

La restauración de sitios mineros es materia de regulación por las provincias y corresponde al Gobierno federal en el caso de las tierras federales y cuando se trata de minas de uranio.

Existe sin embargo coordinación a nivel nacional cuando la restauración implica la aplicación de normas contenidas en el Acta sobre Pesquerías o la ejecución del Acta Canadiense sobre Evaluación Ambiental, ambas de vigencia federal.

En ese sentido, se exige que el cierre de operaciones, desmantelamiento y restauración del sitio minero sea parte integral del proceso de gestión de la actividad minera, así como el garantizar las cuestiones financieras relativas a los costos de cierre, las cuales deben tener una prioridad equivalente a la acordada para la puesta en marcha del proyecto.

En lo que respecta a sitios abandonados que presenten riesgos para la salud y el ambiente, se trabaja concertadamente con la industria para llegar a una solución en el aspecto del financiamiento. En todos los casos en que se conozca el propietario del sitio minero, éste deberá asumir los costos de la limpieza.

En cuanto al cierre de operaciones de explotación del uranio, existe un reglamento federal especial en cuyo marco se adoptan las medidas pertinentes. La eliminación de desechos radiactivos se realiza bajo supervisión de la Comisión de Control de la Energía Atómica.

D. LEGISLACIÓN AMBIENTAL MINERA EN AUSTRALIA³¹

Una breve visión a la legislación ambiental minera en Australia es también interesante de conocer para los efectos de este informe, en la medida que es el lugar de origen de gran capital invertido en minería en Chile por la participación mayoritaria de la firma BHP en Escondida. Asimismo, Australia en sí es un país minero importante y donde la protección ambiental es objeto de prioridad nacional.

Australia es una Comunidad (Commonwealth) compuesta por seis Estados Federados y dos Territorios Autónomos. De acuerdo a su Constitución (1901), hay una separación de poderes entre el gobierno federal y los gobiernos estatales, existiendo además gobiernos locales en cada estado y en los Territorios Autónomos.

El Departamento del Ambiente, Deportes y Territorios es la entidad de nivel federal creada para alcanzar las metas nacionales ambientales, para lo que establece políticas y programas ambientales que se administran a través del Directorio de Estrategias Ambientales, la Comisión del Legado Australiano y la Agencia Australiana para la Conservación de la Naturaleza.

A nivel estatal, en cuatro estados (Nueva Gales del Sur, Victoria, Tasmania y Australia Occidental) existen diferentes agencias para la protección del ambiente y la conservación de la naturaleza, mientras que en Australia del Sur y Queenslandia, existe una sola agencia con responsabilidades ambientales.

La legislación ambiental en Australia, cuyos antecedentes generales se encuentran en regulaciones sobre planeamiento y control de uso de suelos, es en su mayoría de nivel estatal y no federal. El primer estado en legislar específicamente al respecto fue Victoria, donde en 1958 se reguló la contaminación del aire. Existen además disposiciones de carácter local. No hay referencia al Medio Ambiente en la Constitución nacional.

Los estados, y no la Comunidad o Federación, tienen propiedad sobre los yacimientos minerales y son éstos por lo tanto los que otorgan los derechos mineros sobre ellos a los particulares y perciben las regalías por la explotación. Asimismo, tienen a su cargo la regulación de las operaciones mineras en su ámbito de competencia, incluyendo la regulación y fiscalización ambiental.

A fin de armonizar estándares, lineamientos de política y requisitos regulatorios, representantes de la Comunidad y de los estados y Territorios Autónomos tienen contacto formal a través del Consejo Australiano y Neo Zelandés de Minerales y Energía.

1. Estudios de impacto ambiental

Los Estudios de Impacto Ambiental están regulados por el Acta de Protección Ambiental de 1974 a la que se someten los proyectos que requieran autorización del Gobierno de la Comunidad (i.e. el Gobierno Federal o Nacional) para ser llevados a cabo y sólo en el caso de haber efectos potenciales considerables al ambiente. Para el caso específico de la minería, se trata de los proyectos que implican inversión extranjera o exportación de minerales. Los estudios son sometidos al público por un término de veintiocho días para expresión de oposiciones.

Las actividades mineras sin embargo son, como se mencionó, materia de regulación propia a nivel estatal y no nacional, por los respectivos Departamentos de Minas o de Minerales y Energía, como se les denomina en los diferentes estados.

Las implicancias ambientales de los proyectos mineros son materia de estudios de impacto requeridos por las autoridades estatales del lugar del proyecto, siendo de obligación en todos los estados tomar en consideración dichas implicancias antes de otorgar derechos mineros. Las licencias de explotación y exploración están sujetas a condiciones de tipo ambiental, además de otras, y su renovación o el otorgamiento de nuevas licencias a un titular depende en parte importante de su comportamiento ambiental.

Asimismo, la legislación sobre conservación de recursos de cada estado plantea exigencias que son consideradas al requerir el Estudio de Impacto Ambiental de una propuesta minera.

Hay casos en que tanto autoridades de la Comunidad (nacionales) como del Estado respectivo resultan involucrados en la aprobación de un proyecto minero y se aplican entonces normas de los dos niveles. Así por ejemplo, en el estado de Nueva Gales del Sur, si una propuesta de proyecto presenta potenciales riesgos para especies de la flora y fauna incluidas en el Acta sobre Especies en Peligro de 1992 (norma de nivel comunitario -nacional-) o eventuales impactos negativos en áreas de propiedad de la Comunidad de Australia (National Estate Areas) o sobre valores del legado aborigen y europeo de la Nación, entonces requiere aprobación del Ministro del Ambiente de la Comunidad de Australia, además de tener que cumplir con los requerimientos legales del estado en cuestión.

2. Cierre de operaciones y restauración

El cierre de operaciones y la restauración del suelo minado están estrictamente regulados en Australia por condiciones que se estipulan en la licencia de explotación, aunque con posterioridad pueden añadirse otras condiciones de ser necesario. El titular debe preparar un plan de restauración del suelo, incluido dentro de su plan de gestión ambiental de las operaciones. Ejecutado de manera progresiva, el plan debe conducir a que el área explotada presente al final condiciones ambientales por lo menos similares a las existentes con anterioridad a la explotación minera.

Si el área otorgada para su explotación contiene especies de flora o fauna en conservación, el titular debe preparar un plan de conservación a satisfacción de las autoridades respectivas.

El pago de un bono es requerido a manera de garantía, con el otorgamiento de la licencia minera, a fin de asegurar un fondo para la restauración del suelo objeto de faenas mineras.

Cada estado en Australia tiene sus propias normas sobre cierre de operaciones y restauración, incluidas en las respectivas legislaciones mineras estatales -con excepción de Tasmania que las contiene en su legislación ambiental-, aunque ello no excluye disposiciones al respecto emitidas por autoridades locales.³²

E. COMENTARIOS SOBRE LAS LEGISLACIONES REVISADAS³³

La Ley de Bases de Medio Ambiente chilena ha establecido principios que indicarían una orientación para regular el ambiente en base a una prioridad del desarrollo económico, para el cual la explotación minera sería fundamental. Esto último, impide hablar de una legislación ambiental que pueda tornarse imprevisiblemente más estricta en el futuro. Ello, en concordancia además con el marco legal general para la minería y la inversión extranjera, permiten al inversionista una estabilidad de la que carecería en Estados Unidos, a pesar de contar con procesos administrativos mejor regulados.

En Estados Unidos en cambio, un número cada vez mayor de propuestas de modificación de legislación ambiental para hacerla más estricta origina el cierre de operaciones por imposibilidad técnica o económica de cumplimiento. Sin embargo, sigue este país acaparando el mayor gasto de exploración minera mundial, lo que también de alguna manera corrobora la posición de que la variable ambiental no es una restricción al momento de considerar inversiones en recursos naturales.

En Canadá por otro lado, hay una clara intención de promover la inversión interna en minería en base a incentivos que incluirían la flexibilización de los condicionamientos ambientales para el sector.

Para un país como Chile, donde la exportación de recursos mineros es muy significativa, es positiva la aproximación gradualista que tiene la regulación ambiental minera. Esta es una característica importante que la diferencia de los regímenes aplicables en Estados Unidos, donde no se distingue entre operaciones anteriores y posteriores al establecimiento de un estándar. Hay además en Chile un gran margen para la participación de los regulados en el proceso, lo que facilita la promulgación de normas que resulten económicamente factibles de cumplimiento.

Similar aproximación tiene la actual política ambiental minera canadiense, la cual va aun más allá cuando se basa fundamentalmente en la promoción de la autorregulación vía acuerdos entre los gobiernos y la industria.

Otro aspecto que puede considerarse positivo, desde el punto de vista del inversionista, es que para la aprobación ambiental de un proyecto los plazos sean cortos en Chile (cuatro meses desde el acuerdo entre el minero y la autoridad ambiental) y el silencio administrativo sea considerado positivo. Ello en comparación con Estados Unidos, donde sólo el proceso de obtención del permiso minero suele representar entre 5% y 10% de los costos de capital.³⁴

Hay además, en nuestra opinión, un aspecto del proceso de obtención de la licencia en Estados Unidos que merece especial consideración. En el estado de Colorado resalta notoriamente el caso de la mina Summitville. La mina comenzó sus operaciones en 1984, aunque el lugar fue objeto de actividades mineras desde el siglo pasado, y debió clausurarlas apenas en 1992 por los daños ambientales ocasionados especialmente en las aguas de la cuenca del río Alamosa. Más allá de la evidente responsabilidad de quienes realizaron el proyecto, los autores citados señalan que el caso Summitville demostró falencias en el sistema regulador minero ambiental de Colorado, especialmente al momento del otorgamiento de los permisos, pues se pasaron por alto muchas previsiones que pudieron haber evitado un desastre ecológico en ese estado.³⁵

Lo señalado en el párrafo anterior ocurrió en Estados Unidos, un país donde las regulaciones ambientales sobrepasan el millar. El interés en mencionarlo tiene relación con el hecho de que un proceso de obtención de la licencia ambiental largo (y por lo tanto, tedioso y costoso) no es siempre garantía y sinónimo de una buena práctica ambiental, si bien permite efectivamente suponer mayor rigurosidad en las autoridades encargadas de aprobar el proyecto y la posibilidad de un mayor compromiso de la opinión pública al respecto.

Cabe agregar que, aunque el volumen de participación es menor que en Estados Unidos, también en Chile se busca incorporar a la opinión pública en las decisiones, lo cual se da en el Reglamento sobre Planes de Descontaminación y el proyecto de Reglamento de Evaluación Ambiental, aún no aprobado.

En Estados Unidos sin embargo, asesores de la Agencia de Protección Ambiental norteamericana mencionan que las leyes ambientales que regulan la producción de metales son el "reflejo de la percepción de riesgo por la opinión pública, en lugar de una comprensión científica de ese riesgo".³⁶

En Canadá, donde hay también gran interés en la promoción de la participación de la opinión pública en la decisión de aprobar un proyecto minero, se busca igualmente que acortar los procesos de obtención de la licencia ambiental. Se ha implantado a nivel de todas las provincias una racionalización de la regulación a efectos de disminuir costos al inversionista minero, en los que éste de otro modo incurriría antes de empezar a operar.

Un análisis general de la normativa ambiental aplicable a la minería en Chile permite constatar en primer lugar el marcado carácter sectorial, con preeminencia del sector salud. En Chile diversos sectores tienen competencia sobre la preservación de los mismos recursos (agua, aire, suelo), por lo que emiten múltiples normas de diversa jerarquía (decretos supremos o resoluciones, así como normas de mayor rango incluso como son los decretos ley).

Al no tener como referencia una norma general, como es el caso de las leyes federales para la protección de recursos específicos en Estados Unidos (Acta sobre Agua Limpia, Acta sobre Aire Limpio, etc.) y tratarse de normas emitidas para resolver situaciones muy específicas, resulta un conglomerado difícil de seguir.

Dichas normas además no logran delimitar las funciones y atribuciones de las autoridades competentes, por lo que suelen surgir conflictos interinstitucionales al momento de la fiscalización, dados los diferentes objetivos de cada institución involucrada, los cuales confunden al actor para su cumplimiento.³⁷

Esos conflictos impedirían además lograr la adecuada fiscalización y pueden dar origen más bien a arbitrariedades. La fiscalización se ve además disminuida por la falta de recursos de la autoridad administrativa. En cuanto a las sanciones, éstas son mayormente pecuniarias pero de escaso valor, por lo que carecen de efectividad coercitiva.³⁸

Debe acotarse que la institucionalidad chilena en general está orientada hacia una reducción de la presencia administrativa del Estado por lo que si bien en materia de calidad de agua, de acuerdo a las normas sectoriales enunciadas, tienen competencia diversas instituciones, ninguna de ellas tiene competencia para regular el uso del recurso de manera armónica entre las necesidades sociales, ambientales y económicas, propiciando una gestión integrada del mismo y no un simple aprovechamiento en función de intereses particulares. La solución de eventuales conflictos queda librada a la acción también del particular afectado ante un Poder Judicial que no es técnico en la materia necesariamente.³⁹

En las entrevistas realizadas, se coincidió con estas observaciones. Se indicó que el marco actual es mejor que lo que había anteriormente por la posibilidad de la "ventana única" que da la Ley de Bases del Medio Ambiente, pero que al no ser todavía aplicable por la falta del reglamento sobre Evaluación de Impacto Ambiental, se mantiene el exceso de dependencias con competencia ambiental.

Es importante mencionar cómo esta visión de complejidad de la normativa local contrasta notoriamente con el marco estable que desde hace más de veinte años rige la inversión extranjera en el país y le otorga garantías e incentivos (el D.Ley N° 600), el cual ha tenido mínimas modificaciones durante su larga vigencia y no ha variado en todo caso en su esencia de apertura hacia el capital foráneo.

Al igual que en Chile, el marco regulatorio de los Estados Unidos en materia ambiental es considerado "confuso". Esta confusión ha sido atribuida al hecho que tanto instituciones de competencia estatal como de competencia federal, cumplen funciones reguladoras muy similares, no estando exentos de casos de superposición de normas.⁴⁰

Es interesante hacer notar cómo esta similitud se da en dos contextos distintos, de un lado el federal norteamericano y del otro el chileno, muy centralizado. Curiosamente también, mientras en los Estados Unidos la tendencia en cuanto a regulación ambiental es a fortalecer a las autoridades federales, en Chile se busca una mayor autonomía de autoridades ambientales regionales.

La legislación federal en los Estados Unidos tiene la ventaja de una aproximación ambiental específica por recurso, lo que permite una regulación no basada en la industria potencialmente contaminadora (tanto el sector minero como el industrial por ejemplo, se encuentran igualmente obligados por el Acta sobre Agua Limpia). Aunque ello paradójicamente implique también la desventaja de que, al no tomarse en cuenta las necesidades de cada industria en particular, una excepción a la norma puede significar que actores de otra industria que descargan un contaminante similar pretendan también acogerse a dicha excepción.⁴¹

En Chile se carece de una ley orgánica para el aprovechamiento de los recursos naturales, lo que impide igualmente una referencia para regular las actividades económicas en base a principios técnicos fundamentales para el desarrollo sustentable, como son el reconocimiento de la existencia de ecosistemas a los cuales pertenecen los recursos aprovechados; ello es notorio en el caso de los recursos hídricos por ejemplo.

Con respecto a Canadá, puede decirse que los procesos regulatorios están orientados a la descentralización y a reducir además la presencia estatal al mínimo indispensable.

El sistema no opera con normas de nivel federal aplicables a los recursos naturales, con excepción del Acta sobre Pesquerías, aunque se busca sí-como se vio-una cierta armonización a nivel nacional en la calidad del agua y el aire y en general, la política federal es a lograr acuerdos con las provincias para una asociación en los objetivos ambientales.

Puede decirse entonces que en materia de disminución de la presencia estatal en la regulación, la política canadiense va aun más lejos que la de Chile, ya que la piedra angular de la política ambiental minera parecen ser la autorregulación vía los mencionados acuerdos con la industria para cada caso específico, y éstos a nivel de cada provincia además y el amplio margen para la utilización de guías ambientales propias. En cuanto a descentralización se diferencia de los Estados Unidos en que se refuerza la autonomía de la institucionalidad ambiental provincial, en desmedro de una autoridad federal, pero sin que ello implique una desarmonía en los criterios, la cual es evitada en base a acuerdos y asociaciones.

En contraste con la rigurosidad de las leyes de Estados Unidos en la materia, en Chile la legislación ambiental minera presenta un vacío evidente en lo relacionado al cierre de operaciones. Si bien en los estudios de impacto ambiental que presentan voluntariamente las empresas en Chile, éstas suelen hacer referencias al respecto, al no haber regulación a la cual someterse, una etapa completa del ciclo minero queda de alguna manera sujeta a la absoluta discrecionalidad de aquéllas.

En Canadá no hay un vacío en regulación de cierre de operaciones, pero de todos modos se advierte la preocupación por dar un cierto margen de flexibilidad para posibles acuerdos con la industria, donde la salud y seguridad de la población, así como la conservación del ambiente serían los límites.

Debe finalmente indicarse la estrecha relación que existe entre los sistemas jurídicos, por lo menos teóricamente, cuando se trata de inversión norteamericana en minería en Chile. Las empresas son responsables ante la ley norteamericana por sus operaciones en el extranjero, aun en la ausencia de las normas respectivas en Chile; por ejemplo, en el caso de cierre de operaciones.

Es sin embargo, necesario recalcar que cuando la norma no tiene cómo aplicarse en la práctica, su carácter coactivo se ve profundamente mermado. En ese sentido, si bien la responsabilidad ambiental existe, al ser ésta exigible ante las cortes norteamericanas, requiere que el interesado disponga de los recursos para accionar ante ellas.

Es interesante hacer notar que algunas ONGs ambientalistas norteamericanas se han hecho cargo de este tipo de demandas ante las cortes de ese país, pero ello constituye la excepción. Incluso en estos casos, no son pocas las veces en que las cortes norteamericanas se han inhibido del proceso alegando incompetencia por razón de territorialidad.

En Canadá de plano se declara la incompetencia de tribunales nacionales sobre acciones ocurridas fuera de los límites del territorio canadiense.

III. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA GRAN MINERÍA CHILENA PRIVADA DE COBRE

A. LA GESTIÓN AMBIENTAL MINERA

Parte fundamental de la política corporativa de las empresas mineras modernas es lo que se ha denominado "Mejores Prácticas", las que, como ya se ha mencionado, constituyen además una exigencia de los organismos internacionales de financiamiento de los proyectos de recursos naturales. La tecnología desarrollada con fines ambientales es aplicada en el marco de dichas prácticas.

La incorporación de la variable ambiental en la política corporativa ha implicado importantes cambios en la estructura de las empresas mineras, entre los que puede destacarse:⁴²

- la creación de posiciones ejecutivas con responsabilidad por la gestión ambiental;
- auditorías ambientales;
- consulta con el personal, la comunidad y grupos interesados y apertura en el flujo de información hacia la opinión pública.

Ello ha dado lugar a la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental, los cuales apuntan a una gestión global de la empresa en base al objetivo de alcanzar óptimos de calidad ambiental. Es decir, estableciendo objetivos ambientales como parte intrínseca de todos los elementos corporativos y, hacia el exterior, realizando una política de integración con el entorno natural y social donde se desarrolla el proyecto.

Lo anterior implica la evaluación constante de la gestión empresarial y la aplicación de los correctivos necesarios, en el marco de una cuidadosa planificación que incluye los estudios de impacto respectivos y objetivos concretos a desarrollar, incluso con posterioridad al cierre de operaciones, cuyo logro depende de una práctica ambientalmente eficiente desde la construcción del proyecto y que debe mantenerse durante toda su vida útil.

Recuadro 5

LOS ESTÁNDARES DE LA ISO

La Organización Internacional de Estándares (International Standard Organization - ISO) ha establecido una serie de estándares para la gestión ambiental de la empresa, entre las que se debe mencionar por su actual trascendencia la serie ISO 14,000 y entre éstas, la ISO 14,001 sobre el Sistema de Gestión Ambiental.

El objetivo de estas normas es **homogeneizar**, de manera independiente de la legislación nacional, las exigencias mínimas a cumplir por la empresa en su gestión global de manera que permitan comparar las Declaraciones de Comportamiento Ambiental de las empresas que adopten el sistema. Las empresas que así lo hacen obtienen un certificado de cumplimiento en la elaboración de sus productos que sirve de reconocimiento en sus relaciones contractuales y que, en el caso de proyectos de recursos naturales, los organismos internacionales de crédito pueden tomar como referente para nuevas solicitudes de financiamiento. Asimismo, todos aquellos que requieren acceso a información sobre la práctica ambiental de la empresa (accionistas, reguladores, aseguradores, etc.) pueden contar con la certeza de un comportamiento adecuado.

Es muy importante recalcar el carácter voluntario de las ISO 14,000. En ese sentido, se les debe considerar como un elemento que favorece la autorregulación y que puede ser implementado por la industria minera dentro de la tendencia actual internacional a asumir compromisos ambientales voluntariamente. En ese sentido, surge la pregunta sobre si su implementación va en desmedro de la regulación administrativa.

B. GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS EMPRESAS MINERAS PRIVADAS EN CHILE

La presencia de importantes capitales extranjeros en la minería chilena data de la segunda mitad de la década de 1980 y su ingreso se intensificó en la década de 1990. Es por ello que los proyectos han estado totalmente enmarcados dentro del contexto de fuerte interés y preocupación por la temática ambiental que caracteriza estos tiempos.

En ese contexto, la Gran Minería chilena y específicamente la de cobre, ha ido evolucionando desde la adopción de medidas que podrían calificarse como "efectos de una regulación" a medidas orientadas a una real gestión ambiental del proyecto.⁴³

La mayoría de empresas presentes en el sector minero chileno han definido una política ambiental. En la misma, cuando se trata específicamente de inversionistas extranjeros se incorpora principios aportados por éstos, lo cual puede verse en los casos estudiados de Escondida y El Abra. Estas políticas priorizan el principio de prevención por sobre el tradicional enfoque correctivo.

Se ha señalado al respecto que ya existe en Chile una conciencia empresarial en el sector minero sobre la necesidad de diseñar Sistemas de Gestión Ambiental, encontrándose la industria en una etapa de transición "entre el cumplimiento de regulaciones vigentes y la gestión de una cultura de mejoramiento continuo de su desempeño ambiental".⁴⁴

En efecto, es creciente la creación de funciones y responsabilidades ambientales al interior del sistema organizacional de la empresa, tanto a nivel operativo como gerencial (i.e. creación de gerencias ambientales, así como comités, unidades o divisiones, y el nombramiento de asesores ambientales de la Gerencia General, por ejemplo) y la utilización de auditorías ambientales, tanto internas como externas.

Las auditorías ambientales externas son las realizadas periódicamente por las casas matrices de las empresas mineras con el fin de determinar si éstas cumplen con la política ambiental de las citadas matrices. Con ello, además de corregir impactos negativos de ser el caso, se busca sobre todo mejorar la gestión del proyecto en el aspecto ambiental pero apuntando hacia una gestión integral del mismo con esas características. De esa manera, se asegura el cumplimiento de disposiciones legales internas (al margen de que este control corresponda en rigor al ente administrativo fiscalizador) y las condiciones que externamente regulan también el comportamiento ambiental de la empresa. En la visita realizada a la empresa Minera La Escondida, se pudo constatar la realidad de esta práctica.

1. Gestión ambiental en Minera La Escondida⁴⁵

En la gestión de Minera Escondida el tema ambiental es prioritario, en absoluta concordancia con la tendencia observada internacionalmente en la gran industria minera. Existe un área ambiental especializada: la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente, dependiente de la Vicepresidencia de Operaciones.

La empresa se sometió voluntariamente a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y se efectuó evaluaciones de los ecosistemas naturales aledaños a la zona de explotación y al puerto de Coloso, punto de despacho de la producción extraída. Constantemente, se monitorea y controla el efecto de las operaciones en el ambiente, en aplicación de una Política Ambiental definida y de un Sistema de Gestión Ambiental que abarca la totalidad de los trabajos.

a) Política ambiental

Minera Escondida es manejada de acuerdo a la Política Ambiental de su principal accionista, la firma australiana Broken Hill Proprietary Ltd. (BHP). Dicha empresa tiene como objetivo lograr las Mejores Prácticas Ambientales ("Best Practice"), lo cual es parte fundamental de su política corporativa.

La "Mejor Práctica" se traduce para BHP como el esfuerzo por alcanzar el más alto estándar posible de cuidado y protección ambiental en las operaciones y en general, en todas las actividades relacionadas a la gestión de la empresa minera. En ese sentido, se busca incorporar a la misma los avances tecnológicos y el conocimiento científico disponibles, así como los intereses de la comunidad laboral de las empresas respectivas y los de la comunidad y del entorno natural donde se desarrolle labores.

En cumplimiento de esta política, Minera Escondida es afiliada a organizaciones que tienen relación directa con temas ambientales, como son la Asociación de Industriales de Antofagasta (miembro del Comité Ambiental) y el Comité Oceanográfico Nacional (miembro del Grupo de Contaminación Marina), además de la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar.

Recuadro 6

PROYECTO ESCONDIDA

Ubicación: II Región, a 160 km. al sureste de Antofagasta, a 3 100 msnm.

Propietarios: Broken Hill Proprietary (Australia) 57.5%; Río Tinto Zinc (Gran Bretaña) 30%; JECO, consorcio liderado por Mitsubishi (Japón) 10%; International Financial Corporation (organismo internacional) 2.5%.

Inversión: 825 millones de dólares americanos en el proyecto para producción de cobre fino; 250 millones de dólares americanos en el proyecto de lixiviación de concentrados; 525 millones de dólares americanos en el proyecto de ampliación FASE III.

Características: Las reservas del yacimiento alcanzan 2 118 millones de TM con una ley media de cobre de 1.31%. La explotación a cielo abierto, iniciada a fines de 1990, contempla actualmente la extracción de 662 millones de toneladas de mineral de cobre con una ley de 2.12%. En 1995, dicha producción alcanzó 485 000 toneladas de cobre fino. En 1994 se comenzó la producción de cátodos a partir de los concentrados con un proceso hidrometalúrgico alternativo a la refinación y fundición convencionales, el cual ha permitido obtener cátodos de cobre de altísima pureza. Actualmente, se desarrolla la denominada FASE III de expansión de la faena, para producir 800 000 TM anuales de cobre fino entre junio 1996 y mayo 1997. La capacidad de tratamiento de la planta concentradora será ampliada de 54 000 a 115 000 toneladas por día.

Consumos estimados: El agua para el proceso de flotación proviene de Salar de Punta Negra, que produce un promedio de 420 litros por segundo. El consumo actual de energía eléctrica es de 110 MW y con la expansión de FASE III ha sido previsto un incremento de 130 MW adicionales.

Personal empleado: Más de 1 800 empleados de planta y 600 contratistas permanentes.

Fuente: COCHILCO.

b) **El sistema de gestión ambiental en Escondida**

Minera Escondida aborda la problemática ambiental en forma integral y somete su práctica a un riguroso control. Para ello, cuenta con un propio Sistema de Gestión Ambiental basado en una secuencia lógica cuyos principios son identificación de impactos potenciales; establecimiento de estándares de control; medición de parámetros; evaluación de resultados; corrección y mitigación.

En el aspecto preventivo, la gestión se realiza en base a dos grandes planes ambientales:

i) **Ambiente laboral:** incluye medidas de seguridad y utilización de materiales y manejo de residuos en cumplimiento de normas nacionales e internacionales, con el fin de proteger la salud de los trabajadores. Asimismo, existe un denominado Plan de Salud Total que incluye exámenes médicos anuales preventivos, los cuales son voluntarios para los trabajadores y permiten detectar eventuales daños en la salud producto de las labores mineras. Asimismo, se lleva a cabo programas de educación y entrenamiento en materia ambiental para el personal, que incluye un manual de autoentrenamiento.

ii) Ambiente natural: Se desarrolla una vigilancia del ecosistema de la cuenca de Punta Negra, lugar donde ocurre la principal interacción entre la operación de la mina y el ambiente natural, pues se opera pozos para la obtención de agua subterránea (ver Calidad del Agua y Manejo de Recursos Hídricos). La especie de mayor interés, entre la variedad de flora y fauna existente en el lugar, es el flamenco andino. Estas actividades se desarrollan, como ya se mencionó, en el marco de los Estudios de Impacto Ambiental realizados.

La gestión de la empresa es sometida Auditorías Externas Ambientales por la propietaria BHP, conjuntamente con su socio británico RTZ. BHP busca de esa manera asegurar el cumplimiento de su política de Mejor Práctica en Escondida, aplicando para ésta los mismos criterios de exigencia que utiliza en los diferentes lugares del mundo donde desarrolla proyectos de recursos naturales. Las auditorías externas tiene lugar cada tres años.

Anualmente, el área de Medio Ambiente realiza Auditorías Internas con el fin de diseñar planes anuales de mejoramiento en conjunto con todas las gerencias de la empresa.

c) Programa ambiental de Escondida

El programa ambiental de Minera Escondida comprende, además de los estudios de impacto ambiental, auditorías y capacitación ya mencionados, tres puntos principales: calidad del agua; calidad del aire; manejo de residuos.

i) Calidad del agua. El agua es un elemento fundamental dentro del proceso productivo de Escondida. El elemento es utilizado en los procesos de molienda, flotación y limpieza del mineral extraído, así como en el transporte -vía un mineroducto- de los concentrados de cobre resultantes al Puerto de Coloso; lugar donde luego del filtrado correspondiente, son embarcados. Asimismo, obviamente el agua es además vital para el personal habitante en la mina.

Es por ello que el programa de Calidad del Agua tiene especial relevancia en la gestión ambiental de la empresa, con un objetivo de conservación de los recursos hídricos definido de manera específica y literal (ver Manejo de Recursos Hídricos).

- **Calidad del agua en la mina** Minera Escondida obtiene el agua desde un acuífero subterráneo en la cuenca de Punta Negra. Ahí se encuentra el Salar del mismo nombre, ecosistema cuyas lagunas son habitadas por el flamenco andino.

En 1989 y 1990, antes del iniciar las operaciones, se realizó estudios denominados de Línea de Base en la Cuenca de Punta Negra, que consideraron de manera global el comportamiento del ecosistema de la zona y, posteriormente se diseñó un plan de monitoreo que permite determinar el impacto de la utilización del agua en la zona.

El monitoreo se realiza mensualmente y comprende los sistemas lacustres y quebradas orientales del Salar de Punta Negra. Asimismo, se ha instalado tres estaciones meteorológicas en la cordillera de Domeyko, Salar de Punta Negra y faldas del volcán Lullaillaco para controlar las condiciones climáticas de la cuenca.

En la actualidad, el agua proveniente del salar corresponde sólo a un tercio de las necesidades de la mina, ya que dos tercios del agua utilizada en el proceso metalúrgico es resultante del reciclaje del recurso desde los espesadores y tranque de relaves.

En cuanto al agua para consumo humano, ésta es tratada en cuatro plantas instaladas al efecto donde se remueve las sales y se obtiene agua potable. Las aguas residuales, producto del uso doméstico, son tratadas en dos plantas de aguas servidas y reutilizadas en el riego de caminos para el abatimiento de polvo. Tanto las aguas para consumo como las residuales, son sometidas a un permanente y estricto control de calidad, cuyos resultados se informa a la autoridad de salud correspondiente para su aprobación.

- **Calidad del agua en Coloso.** Ubicado a 14 km al sur de Antofagasta, Coloso es el puerto de embarque de la producción de Escondida. Hasta ese lugar llegan los concentrados de cobre, transportados hidráulicamente vía un mineroducto de más de cien kilómetros de longitud. La caída es puramente gravitacional y, en consecuencia, tiene una demanda energética igual a cero. Asimismo, al evitar el transporte por vía terrestre del polvillo del concentrado se evita su posible contacto con la atmósfera.

En Coloso la pulpa de concentrado es recepcionada en estanques de distribución, desde donde es bombeada a una planta para su filtración. Mientras el concentrado de cobre obtenido en este proceso final es almacenado para su posterior embarque o tratado en la planta de cátodos, el agua es conducida a una piscina donde es sometida a un nuevo proceso de filtrado dejándola apta para nuevos usos: industriales, riego de áreas verdes, aseo de la planta y red contra incendios. El remanente es depositado en el mar a 60 mts. de profundidad. Ello, a través de un emisario submarino de 1 320 mts. de longitud, cuya terminal está orientada de manera perpendicular a las corrientes marinas y asegura así la mayor dilución.

Antes del inicio de las operaciones en el puerto de Coloso (ubicado a 14 km al sur de Antofagasta), se desarrolló un Estudio de Impacto Ambiental que incluyó el análisis de la instalación del emisario submarino y el establecimiento de una Línea de Base ambiental. Además de monitorear las operaciones en el puerto, diariamente se controla el efluente que es bombeado al emisario submarino. Desde 1991, las muestras de cobre disuelto obtenidas han estado por debajo de la norma exigida.

El monitoreo del medio marino receptor contempla la realización de campañas cada seis meses y la información obtenida es remitida a la autoridad marítima. Anualmente, la autoridad ambiental de la II Región (Comisión Regional de Medio Ambiente) es informada de los resultados de estos monitoreos, en base a auditorías externas practicadas por consultores contratados al efecto por la empresa. Los resultados hasta el momento han demostrado que no hay impacto negativo en el medio marino.

ii) Calidad del aire. El Programa Ambiental incluye el monitoreo constante de polvo total y el monitoreo, dos veces al año, de las concentraciones de gases (CO, NO y NO₂) que hasta el momento se encontrarían también por debajo de los límites requeridos por la ley chilena.

En Coloso hay instalada una red de monitoreo de ocho estaciones para el control de las concentraciones de SO_2 , NO_2 y NH_3 , así como de polvo en el aire. Desde 1991, sólo una vez, en 1992, se superó la norma en cuanto a la cantidad de polvo en suspensión. Esto fue mitigado cubriendo el sistema de carguío de los barcos y la pila de almacenamiento del concentrado. La calidad del aire en Coloso es sometida anualmente a auditoría externa que la empresa contrata y cuyos resultados son entregados a la autoridad ambiental de la región. Hasta la fecha, no se ha registrado impacto ambiental negativo en la calidad del aire de Coloso.

- **Lixiviación amoniaca.** Un aporte tecnológico de Escondida tiene que ver con la calidad del aire en sus operaciones: la lixiviación amoniaca para tratar concentrados de cobre que luego se utilizan en la producción de cátodos por electro-obtención. Todo ello en una planta instalada al efecto en Coloso.

En el proceso de lixiviación amoniaca, desarrollado en laboratorios de BHP, el ácido utilizado en la lixiviación se reemplaza por una solución amoniaca. Los concentrados son lixiviados en estanques cerrados, a temperatura y presión normales. Con ello se evita el proceso de fundición tradicional y la consiguiente emisión de gases a la atmósfera. La solución amoniaca es recuperada para su reutilización.

iii) **Manejo de residuos.** El manejo de residuos sólidos en Escondida y Coloso incluye varios proyectos.

Los residuos sólidos de la mina se depositan en un denominado patio de tránsito, donde son ordenados y clasificados disponiendo el material de salvataje y el de desecho. Los desechos se conducen a rellenos sanitarios instalados al efecto, colocados en tambores sellados que permiten el control estadístico y reducen el peligro de fugas durante el transporte. Se ha adquirido un triturador de tambores instalado en el patio, para reducir el número de tambores que contengan elementos químicos peligrosos antes de depositarlos en el relleno.

Los desechos sólidos de la planta de cátodos en Coloso son transportados a un relleno sanitario ubicado al lado del depósito de relaves en Cerro Jarón, también en tambores sellados para el control estadístico. Los residuos industriales, tales como metales no ferrosos, maderas, plásticos se depositan al lado sur de la planta. Los residuos domésticos se destinan a un botadero municipal.

d) **Gestión de recursos hídricos**

i) **Reutilización del agua.** Con una producción diaria 115,000 toneladas, la demanda hídrica en Escondida es considerable. Es por ello que el hecho ya señalado de que sólo un tercio del agua requerida para las operaciones sea obtenida actualmente de fuente natural y los otros dos tercios provengan del reciclaje del recurso, permite calificar como eficiente el manejo del mismo. Debe agregarse que nuevas inversiones han hecho posible una mayor reducción de la demanda de recurso fresco de un histórico $1,1 \text{ m}^3$ de agua por tonelada producida a $0,7 \text{ m}^3$ por tonelada.

Es importante mencionar que las aguas subterráneas de donde se extrae el recurso para las labores de Escondida fueron descubiertas por la propia empresa durante los trabajos de exploración

minera, la cual constituyó seguidamente los respectivos derechos de aprovechamiento de acuerdo con la legislación de aguas de Chile.

En consecuencia, la utilización del agua no ha originado conflictos de ningún tipo ya que no existían usuarios anteriores. Por la ubicación geográfica, asimismo, no hay asentamientos humanos ni por ende actividades que pudiesen originar una competencia por el recurso. El potencial conflicto era con el ecosistema del salar, el cual como se ha visto en líneas anteriores ha sido solucionado de manera satisfactoria.

ii) Disposición de relaves en Escondida y Coloso. Los relaves de Escondida se depositan en la cuenca cerrada del salar de Hamburgo, adyacente a la mina, parte de la misma es recuperada. Ello, mediante una serie de parcelas de relaves que reducen el área y tiempo de exposición al sol reduciendo la evaporación. El agua recuperada se conduce a una piscina para su bombeo y reciclamiento. La capacidad de bombeo es de 114 litros por segundo.

Las soluciones de descarte de la planta de cátodos, que no corresponden al circuito de enfriamiento ni al desaguado del concentrado -que tiene otro tratamiento como se verá en los párrafos siguientes-, se utilizan para conducir el relave de flotación desde Coloso hasta un lugar denominado Cerro Jarón, donde son depositados. El transporte se realiza mediante una tubería revestida de polietileno de alta densidad y la pulpa es impulsada desde el nivel del mar hasta una elevación de 600 mts.

La zona de disposición tiene dimensiones aproximadas de 300 x 600 mts. y el agua de descarte utilizada como medio de transporte del relave es totalmente evaporada, por lo que no hay descarga. La cubeta es impermeabilizada con polietileno de alta densidad, con lo que se minimiza el riesgo de filtración y la contaminación de recursos hídricos subterráneos si los hubiera (aunque no han sido identificados hasta el momento en la zona).

iii) Gestión hídrica y Programa de áreas verdes en Coloso. Las instalaciones de Coloso son abastecidas de agua desde diversas fuentes: la planta de cátodos de cobre requiere de agua, la cual se obtiene del mar; el agua potable para consumo humano es traída desde Antofagasta y, como ya se señaló, un mineroducto transporta por vía hidráulica los concentrados de cobre desde la mina.

- **Gestión hídrica en la planta desaladora.** Además del concentrado de cobre que es exportado directamente, Escondida produce cátodos de cobre desde 1994. Ello, mediante electro-obtención en una planta instalada al efecto en Coloso, desde donde los cátodos son igualmente embarcados para su comercialización. El cobre para la producción de los cátodos es obtenido, como ya se mencionó, mediante el proceso hidrometalúrgico denominado lixiviación amoniacal.

El agua de mar utilizada en el proceso de lixiviación amoniacal, cubre funciones de enfriamiento de los circuitos tanto de lixiviación, como de recuperación de amoníaco. El agua de mar no tiene contacto con las soluciones del proceso y tanto la toma como la descarga, se ubican a profundidades y distancias de la costa que aseguran un impacto térmico mínimo en el medio receptor.

En el proceso de electro-obtención de cátodos de cobre, así como en la regeneración y destilación de amoníaco para la lixiviación, se necesita de agua pura. Para ello, se utiliza agua

de mar que es sometida a un proceso de desalinización en una planta instalada al efecto. La planta, que tiene una capacidad de procesar 36 litros por segundo, toma el agua de mar del circuito de enfriamiento del proceso de lixiviación en su punto de retorno.

La planta produce colas salobres a razón de 25 litros por segundo, las cuales se mezclan con el retorno del agua de mar de enfriamiento (un flujo aproximado de 475 litros por segundo) y se diluyen de esta manera sin representar impacto ambiental negativo al momento de la descarga al medio marino.

- **Agua potable y tratamiento de aguas servidas.** El agua potable para consumo humano es traída desde Antofagasta por medios de transporte terrestre, las aguas servidas son tratadas en una planta y enviadas posteriormente a la zona de disposición de relaves en Cerro Jarón. En el futuro es factible que las aguas servidas sean utilizadas por el programa de áreas verdes.

- **Transporte hidráulico y Programa de áreas verdes.** El agua para el transporte hidráulico del concentrado de cobre es, como ya se mencionó, sometida a un proceso de filtrado. Con una capacidad de bombeo de 144 litros por segundo, la piscina de decantación remueve las partículas que pasan a través de un filtro pulidor y luego a un estanque de almacenamiento, de donde se obtiene agua para limpieza y red de incendio de las instalaciones.

Un tratamiento secundario con tres filtros de arena de retrolavado automático, permite la reutilización con fines industriales del agua no almacenada y un remanente, a razón de 48 litros por segundo, es enviado al mar para ser descargado por el emisario submarino.

Previamente a la descarga final, se ha ideado otro uso para el agua. A razón de 2.5 litros por segundo, el elemento se extrae para su utilización en un programa de áreas verdes realizado por la empresa en concurso con las universidades de Antofagasta y Católica del Norte, así como con la Corporación Nacional Forestal.

Se diseñó un sistema de distribución del agua que incluyó un estanque de 18 m³ y un sistema de riego por goteo a través del cual se distribuye el agua hacia las distintas especies vegetales.

El proyecto ha permitido la creación de áreas verdes en un total de 2 080 m², que comprenden el sector costero y miradores incluso fuera de las instalaciones de Coloso. Se agregaron además áreas verdes en la quebrada de un lugar denominado San Pedro de la Caleta y jardinerías autorregantes en la planta de cátodos.

Las especies introducidas son principalmente ornamentales, especialmente adaptadas a las condiciones de aridez y ambiente salino pero se contempla ya un proyecto de conservación de cactáceas en peligro de extinción del área de Paposo.

2. Manejo Ambiental en Minera El Abra⁴⁶

Minera El Abra tiene una Oficina de Asuntos Ambientales que reporta directamente a la matriz de CYPRUX en Estados Unidos. Esta oficina debe ser consultada en decisiones corporativas que se entiendan puedan afectar el medio.

El proyecto cuenta con una política ambiental definida en la cual estipula un compromiso de todo el personal por alcanzar metas de eficiencia empresarial de manera responsable con el medio, tanto natural como con la comunidad. Así, se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas, relleno de residuos sólidos, control de emisiones de polvo y se ha diseñado un programa de monitoreo del impacto ambiental de las operaciones en la calidad del aire, aguas superficiales y subterráneas, ruido y vibraciones, así como flora y fauna.

En cuanto a la inserción en la comunidad, se ha buscado en lo posible la utilización de recursos humanos de la región (Calama y el puerto de Antofagasta). El proyecto aporta mejoras sustanciales a la red vial de la localidad y protección a lugares históricos de la zona, como la iglesia del pueblo Conchi Viejo.

Minera El Abra ha implementado tres planes de manejo ambiental, los cuales se reseña a continuación:

- i) Plan de Prevención de Riesgos Ambientales, que contiene las medidas para evitar accidentes que puedan generar daños ambientales (riesgos en el manejo de líquidos, ácidos, explosivos, etc.).
- ii) Plan de Contingencias, que contiene las medidas a adoptar para mitigar y controlar el impacto ambiental que pudiera generarse en caso de producirse accidentes.
- iii) Plan de Abandono, que tiene como objetivo controlar el impacto ambiental durante esa fase y contempla el retiro de equipos y estructuras, la restauración del suelo, el manejo de aguas de lluvia en los depósitos permanentes, medidas de control de soluciones ácidas remanentes del proceso, etc.

Estos planes de manejo siguen el patrón de todas las empresas mineras pertenecientes a CYPRUX, la cual se guía por normas corporativas pero está sujeta a las regulaciones norteamericanas y, en el proyecto específico de El Abra, a las condiciones ambientales respectivas impuestas por el financiamiento.

a) **Hidrología**

La mina se abastece de aguas subterráneas del Salar de Ascotán. Los derechos de aprovechamiento han sido adquiridos a CODELCO.

Según el Estudio de Impacto Ambiental presentado voluntariamente por El Abra a la Comisión Regional de Medio Ambiente de la Segunda Región, la captación de aguas ocasionará una reducción del 50% en el superávit hídrico de la cuenca, el cual es de 700 litros por segundo, por lo que no habrá en lo absoluto un déficit de agua en el sistema. Se utiliza la técnica del reciclado de aguas en un 100%, por lo que se estima en el futuro una reducción en el bombeo de aguas del salar.

El estudio considera, asimismo, alteraciones de tipo hidrogeológico debido a descensos en niveles freáticos de 7 a 8 metros en cada pozo, por lo que debe disminuir el caudal de afloramiento en la vertiente más próxima del salar y por lo tanto, habrá descensos en los niveles de agua de la laguna asociada, aunque no en las demás vertientes y lagunas del salar. Ello puede tener efectos

Recuadro 7

PROYECTO EL ABRA

Ubicación: II Región, 45 km al norte de Chuquicamata, 3 900 a 4 500 msnm.

Propietarios: Cyprux Amax Minerals Co. (Estados Unidos) 51%; Corporación del Cobre (Chile) 49%.

Inversión: 1 050 millones de dólares americanos; una potencial expansión demandaría 127 millones de dólares americanos adicionales

Características: El yacimiento tiene reservas por 450 millones de TM de óxidos con una ley media de 0.63% de cobre. El inicio de las operaciones está previsto para enero de 1997.

La explotación se realizará a cielo abierto convencionalmente durante diecisiete años y la **producción anual** ha sido estimada en **225 000 TM de cobre fino**. El proceso a utilizarse será la lixiviación con ácido sulfúrico, extracción por solventes y electro-obtención. El proyecto se desarrollaría en dos etapas: para la primera, al octavo año del inicio de la explotación de los óxidos de cobre, se construirá una planta de concentración para tratar 50 000 toneladas diarias de mineral, partiendo la producción de concentrados de cobre en el vigésimo primer año. La segunda fase implicaría una planta concentradora para tratar otras 50 000 toneladas diarias de mineral, cuya construcción se ha previsto para el año vigésimo cuarto y el inicio de su producción al año vigésimo séptimo, luego del agotamiento de los óxidos. La producción de concentrados se proyecta así durante once años más.

Consumos estimados: Energía eléctrica: 100 MW; agua: 165 litros por segundo.

Personal empleado: 4 500 personas durante la construcción; 400 personas durante la operación

Fuente: COCHILCO

sobre la flora y fauna del subsistema, aunque se prevé que el sistema biológico pueda recuperarse al cabo de la vida útil del proyecto (17 años). Debido a que estos efectos son localizados y están sujetos a monitoreo, se calificaron como de impacto moderado y reversible.

Posibles infiltraciones de solución ácida hacia el subsuelo o de las pilas de lixiviación o depósitos de lastres, no podrían alcanzar recursos hídricos, según el estudio de impacto ambiental citado, debido a la baja conductividad hidráulica del subsuelo y a la carencia de recursos susceptibles de contaminarse. Las bajas precipitaciones en la zona no permiten fluidos de los depósitos de estéril o mineral de baja ley hacia recursos de agua y el proyecto no considera descargas de efluentes al medio. No existe conexión entre el acuífero de Ascotán y la cuenca del río Loa.

Notas

1. SÁNCHEZ ALBAVERA, Fernando (1995), "Globalización y reestructuración energética en América Latina", en Revista de la CEPAL, N° 56, (agosto).
2. WARHURST, Alyson y Richard Isnor (1996), "Environmental issues for developing countries arising from liberalized trade in the mining industry", en Natural Resources Forum, vol. 20, N° 1, pp. 27-35, (febrero).
3. Ministerio de Energía y Minas del Perú (1993), Minería y medio ambiente, un enfoque técnico-legal, Lima, Instituto de Estudios Económicos Mineros, p. 22.
4. Por su carácter altamente técnico, entrar en la descripción de esta metodología ha quedado fuera del espectro de este informe. Puede verse al respecto: Ministerio de Energía y Minas del Perú (1993), capítulo VI.
5. Supra nota 2.
6. WARHURST, Alyson (1992), "Environmental management in mining and mineral processing in developing countries", en Natural Resources Forum, vol. 16, N° 1, (febrero).
7. OTTO, James (1995), "International competition for mineral investment", Documento de trabajo, Universidad de Dundee.
8. BERRÍOS, Jorge (1994), "Environmental Costs for the Mining Industry", Documento de trabajo, Universidad de Dundee.
9. BIGLER, Larry (1995), "Mine closure, financial disclosure", en Energy and Mining Journal, vol. 196, N° 11, (noviembre).
10. Supra, nota 8.
11. Supra, nota 6.
12. En el contexto internacional y con un carácter igualmente no vinculante, diversos organismos internacionales han establecido guías ambientales para la industria minera. Es el caso del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Asimismo, tras la reunión de expertos internacionales en minería y medio ambiente realizada con el auspicio de las Naciones Unidas en la ciudad de Berlín en junio de 1991, se formularon las "Guías de Berlín", que contemplan aspectos de política ambiental minera a ser adoptados tanto por gobiernos y empresas mineras, como por agencias para el desarrollo.
13. Supra, nota. 8
14. CHAPPUIS, María (1995), "Competitividad e incorporación del progreso técnico en la minería de oro y cobre" (LC/R.1592), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (31 de diciembre).

15. NACIONES UNIDAS, Consejo Económico y Social (1996), "Environmental Protection and Restoration Issues Arising from Mineral Industry Activities". Informe del Secretario General, (mayo).
16. Supra, nota 14.
17. Maraboli incluso cita el caso de interesantes hallazgos arqueológicos en el Medio Oriente que refieren el cierre de minas por emanaciones de gases que afectaron la salud de los operarios. MARABOLI, Leopoldo. "Algunas observaciones sobre el medio ambiente en las industrias mineras", en DIAZ, INFANTE y PIMENTEL (compiladores) (1193), El medio ambiente y la minería, Santiago de Chile, Universidad de Chile/COCHILCO.
18. HOBSON, Simon (1993), "The 1990s: The Environmental Decade", en Energy and Mining Journal, vol. 194, N° 1, (enero).
19. En el caso del cobre, Chile ha liderado la presión a nivel internacional de los países exportadores del metal para que no se le considere dentro de los elementos cuyo movimiento transfronterizo prohíbe el Convenio de Basilea.
20. WALDE, Thomas (1992), "Environmental Policies Towards Mining", en Journal of Energy and Natural Resources Law, vol. 10, N° 4.
21. Supra, nota 18.
22. SOLARI, Jaime (1993), "Las políticas nacionales ambientales y su impacto en el desarrollo de la minería. El caso de Chile", en R. Díaz, M. Infante y S. Pimentel (compiladores) (1993), El medio ambiente y la minería, Santiago de Chile, Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile y Comisión Chilena del Cobre.
23. Se establece la invariabilidad de una tasa del 42% como carga impositiva efectiva total a la renta por un plazo de diez años, ampliable a veinte años una vez que la inversión alcance el monto total pactado. Asimismo, se establece la invariabilidad -por el período que demore realizar la inversión pactada- del régimen tributario del impuesto sobre las ventas y servicios y del régimen arancelario, aplicables a la importación de máquinas y equipos que no se produzcan en el país.
24. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, (1995), "Inversión extranjera en la minería chilena", Informe, Santiago de Chile.
25. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE (1995), Nafta, minería y medio ambiente, Santiago de Chile.
26. Véase DOUROJEANNI, Axel (1996), "Estrategias territoriales para el desarrollo sustentable" (LC/G.1944), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (29 de noviembre).
27. Supra, nota 22.
28. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1996), Environmental Performance Reviews, United States, París, OECD, pp. 27-35.

29. DANIELSON, Luke y Marily NIXON (1996), "Current Regulatory Approaches to Mine Closure in the United States", borrador citado con permiso de los autores.
30. Tomado de: Ministerio de Obras Públicas y Servicios del Gobierno de Canadá (1996), La política de los minerales y los metales del Gobierno de Canadá. Asociaciones para un desarrollo sostenible, Ottawa.
31. Información obtenida directamente del Departamento de Ambiente, Deportes y Territorio de Australia. Agradecemos al Gerente de la Sección de Minería e Industria, señor Tim Kahn.
32. Acta Estatal de Minería de Nueva Gales del Sur (1992); Acta sobre Recursos Minerales de Queenslandia (1989); Acta de Minería de Australia del Sur (1971); Acta de Minas de Victoria (1958); Acta de Minería de Australia Occidental (1978); Acta sobre Gestión Ambiental y Control de la Contaminación de Tasmania (1994).
33. No se hace referencia a la realidad australiana por considerarse que se carece de elementos suficientes para emitir apreciaciones. Lo señalado en esta sección es una mera referencia general.
34. MARTIN, Wade y Felipe AZÓCAR (1995), "The Mine Permitting Process. A comparison of Chile and the USA", en Natural Resources Forum, vol. 19, N° 4.
35. DANIELSON, Luke et al. (1994), "The Summitville Story: A Superfund Site is Born", en Environmental Law Reporter, (24 de julio).
36. Supra, nota 18.
37. Según lo expresaron los entrevistados en Minera Escondida Ltda.
38. Supra, nota 25.
39. Entidades fiscalizadoras son: la Superintendencia de Servicios Sanitarios, el Servicio de Salud, la Dirección General de Aguas, el Ministerio de Obras Públicas-Dirección de Riego, la Dirección General de Territorio Marítimo y la Marina Mercante.
40. SCHMIDT, William, "National Environmental Policies and the Impact in the Development of the Mining Industry", en DÍAZ Rodrigo, María T. INFANTE y Sara PIMENTEL (compiladores) (1993), El medio ambiente y la minería, Santiago de Chile, Universidad de Chile, Instituto de Estudios Internacionales, Comisión Chilena del Cobre, pp. 69-75.
41. Schmidt, op. cit.
42. NASH, Gary (1993), "International Environmental Policy Directions: Trade Considerations", en DÍAZ, R. et al. (compiladores) (1993), El medio ambiente y la minería, Santiago de Chile, Universidad de Chile y COCHILCO.
43. Ello aunque ésta no hubiese sido promulgada o no estuviera en aplicación (como en el caso de la Ley de Bases de Medio Ambiente, posterior a muchos proyectos mineros, incluido Escondida, y en el de su Reglamento sobre Estudios de Impacto Ambiental aún no vigente). Es muy importante señalar sin embargo que lo anterior no significa que haya absoluta "autorregulación" en la gran

minería chilena. De hecho, en un contexto con normas ambientales del país de origen de la inversión capaz de imputar responsabilidad más allá de las fronteras, no podría hablarse en nuestra opinión de "autorregulación" en sentido estricto. Asimismo, deben recordarse las muchas normas que se considera tienen relevancia ambiental en Chile y que se encontraban ya vigentes al momento de las inversiones (véase al respecto el recuadro 4).

44. Comisión Chilena del Cobre (1996), "Informe sobre gestión ambiental y regulaciones en la minería chilena", Santiago de Chile.

45. Este punto del informe se realizó exclusivamente en base a información recabada en la visita a las oficinas de la empresa Minera Escondida Limitada en Antofagasta, donde tuvo lugar una entrevista con representantes de las gerencias de Relaciones Públicas, Ambiental y Legal.

46. Datos obtenidos en entrevista realizada por el autor a la Gerente Ambiental de Minera El Abra.

Bibliografía

- BERRÍOS, Jorge (1994), "Environmental Costs for the Mining Industry", Documento de trabajo, Universidad de Dundee.
- BIGLER, Larry (1995), "Mine Closure, Financial Disclosure", en Energy and Mining Journal, vol. 196, N° 11, (noviembre).
- CHAPPUIS, María (1995), "Competitividad e incorporación del progreso técnico en la minería de oro y cobre" (LC/R.1592), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (31 de diciembre).
- COMISIÓN CHILENA DEL COBRE (1996), "Informe sobre gestión ambiental y regulaciones en la minería chilena", Informe, Santiago de Chile.
- _____ (1995a), "Inversión Extranjera en la Minería Chilena", Informe, Santiago de Chile.
- _____ (1995b), "NAFTA, minería y medio ambiente", Informe, Santiago de Chile.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL) (1996) "Conceptualización, modelaje y operacionalización del desarrollo sustentable. ¿Tarea factible?", Documento de trabajo, Santiago de Chile.
- DANIELSON, Luke y Marilyn NIXON (1996), "Current Regulatory Approaches to Mine Closure in the United States", Borrador citado con permiso del autor.
- DANIELSON, Luke et al. (1994), "The Summitville Story: A Superfund Site is Born", en Environmental Law Reporter, N° 24, (julio).
- DÍAZ, INFANTE y PIMENTEL (compiladores) (1993), El medio ambiente y la minería, Santiago de Chile, Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile-Comisión Chilena del Cobre.
- DOUROJEANNI, Axel (1996), "Estrategias territoriales para el desarrollo sustentable", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- HOBSON, Simon (1993), "The 1990s: The Environmental Decade", en Energy and Mining Journal, vol. 194, N° 1, (enero).
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ (1993), Minería y medio ambiente, un enfoque técnico-legal, Lima, Instituto de Estudios Económicos Mineros.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS DEL GOBIERNO DE CANADÁ (1996), La política de los minerales y los metales del Gobierno de Canadá. Asociaciones para un desarrollo sostenible. Ottawa.

- NACIONES UNIDAS, CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL (1996), "Environmental Protection and Restoration Issues Arising from Mineral Industry Activities", Informe del Secretario General, (mayo).
- OTTO, James (1995), "International Competition for Mineral Investment", Documento de trabajo, Universidad de Dundee.
- SÁNCHEZ ALBAVERA, Fernando (1995), "Globalización y reestructuración energética en América Latina" en Revista de la CEPAL, N° 56, (agosto).
- WALDE, Thomas (1992), "Environmental Policies towards Mining", en Journal of Energy and Natural Resources Law, vol. 10, N° 4.
- WARHURST, Alyson (1992), "Environmental Management in Mining and Mineral Processing in Developing Countries", en Natural Resources Forum, vol. 16, N° 1, (febrero).
- WARHURST, Alyson y Richard ISNOR (1996), "Environmental Issues for Developing Countries Arising from Liberalized Trade in the Mining Industry", en Natural Resources Forum, vol. 20, N° 1, (febrero).