Nº 1177
ENERO 2004
ISNN-0378-0961

Boletín minero

LA CARPETA DE PROYECTOS DE LA MINERIA DEL ORO

LIBERTAD Y DESARROLLO CRITICA EMBESTIDA CONTRA LA MINERIA

EL NUEVO DATUM OFICIAL EN LA PROPIEDAD MINERA

6
LyD: Sembrando incertidumbre

Axel Buchheister, del Instituto Libertad y Desarrollo, afirma que las recientes declaraciones del Ministro de Hacienda sobre la tributación minera "son desconcertantes por el efecto que pueden tener y que parece no advertirse", y resultan ser la culminación de un proceso sistemático de cuestionamiento a la minería.

9
La explotación de Caracoles bajo dominio boliviano:

El movimiento asociativo y bursátil generado por el descubrimiento de Caracoles, entre fines de 1870 y el primer semestre de 1872, contrastaba con la paralización de los trabajos en la mayoría de las minas donde, luego del entusiasmo inicial, el ritmo de las faenas disminuyó notoriamente debido, en parte, a los elevados costos de las provisiones y del transporte.

12
Sonami y Consejo Minero responden a ministro Eyzaguirre:

La Sociedad Nacional de Minería y el Consejo Minero enviaron una carta al Ministro de Hacienda, Nicolás Eyzaguirre, en la cual rechazaron las expresiones formuladas recientemente por el Secretario de Estado, en que acusó a las empresas mineras de usar "resquicios legales" para no pagar impuestos.

15
Proyectan inversiones por US$ 1.893 millones en minería del oro:

El alza del precio del oro en el mercado internacional, que por primera vez desde 1996, se ubica por sobre los US$ 400 la onza, podría reactivar importantes proyectos auríferos en los próximos años. Sin embargo, debido a la envergadura de algunos de éstos, los dueños aún se muestran cautelosos.

22
El nuevo Datum en la propiedad minera:

El cambio de Sistema de Referencia Geodésico a SIRGAS o WGS-84, en teoría no producirá cambios fundamentales en la ubicación de los derechos mineros, ni en sus superficies y formas en la proyección UTM, ya que esta modificación es en definitiva sólo el cambio de origen de las coordenadas.

27
Perú se convertirá en el quinto productor mundial de oro:

El Perú podría convertirse en el quinto productor mundial de oro el 2005, con un volumen estimado entre 185 a 190 toneladas de oro, tras el inicio de operaciones en los yacimientos de Alto Chicama (La Libertad) y La Zanja (Cajamarca), así como por la expansión de Aruntani (Puno) y otras empresas de la gran y mediana minería.

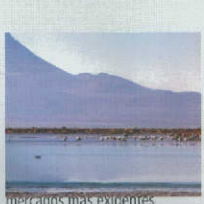
30
Avanzan pruebas para obtener cátodos cilíndricos:

realizó la primera charla técnica en terreno sobre este nuevo proceso productivo. Los resultados fueron alentadores. Se logró la "cosecha" de tres cátodos cilíndricos con un peso aproximado de 33 kgs. cada uno y cuya calidad será determinada por Enami.

31
Favorables perspectivas para la economía nacional:

Las perspectivas de crecimiento tienden a mejorar avaladas por la recuperación de la economía mundial, las oportunidades de desarrollo que abren los TLC, el precio del cobre y los términos de intercambio.

La Evaluación del Ciclo de Vida:



mercados más exigentes demanda productos a precios competitivos, de mejor calidad y de menor impacto ambiental. Este nuevo escenario obliga a incorporar herramientas que apoyen una gestión ambiental más efectiva, tanto en el sector público como privado. En ese contexto, la Evaluación del Ciclo de Vida es parte de un conjunto de instrumentos de apoyo a la gestión ambiental y a la toma de decisiones estratégicas.

EN PORTADA:
Foto detalle de portada de "Gold Survey 2003"

EDITORIAL

Caso DL 600: "El respeto a los compromisos es la primera obligación de cualquier gobierno"

A poco tiempo de suscribir importantes acuerdos de libre comercio con las principales potencias mundiales (EEUU y Europa), que garantizan y consagran la igualdad de trato entre chilenos y extranjeros, el respeto al Derecho de Propiedad y la Economía de Mercado, a muchos les cuesta entender la naturaleza y alcances de una norma como el DL 600 dentro de ese esquema. Nuestro Ministro de Hacienda ha mostrado ser uno de ellos.

A fines de la década de los 60 y principios de los 70, el país fue testigo de una profunda crisis política y económica. En el plano minero, ello se tradujo en la "nacionalización" y "chilenización" de la gran minería del cobre, que junto a la reforma agraria, será recordado como uno de los más graves atentados contra el derecho de propiedad de nuestra historia republicana.

El efecto de esta confiscación, fue una inmensa desconfianza de los inversionistas hacia Chile que, entre otros efectos, nos significó más de 20 años sin inversión en minería.

El punto es relevante, porque si proyectos como Collahuasi, Escondida o Pelambres hubiesen comenzado su desarrollo algunos años antes –sólo algunos años antes- el Estado ya estaría recibiendo tal cantidad de ingresos tributarios, que toda la discusión sobre el aporte de la minería habría sido innecesaria.

Tiempo después, mientras el país emprendía un ambicioso proceso de captación de inversiones para acelerar así el desarrollo económico y aliviar la alta pobreza existente, un grupo de dirigentes políticos, encabezados por el ex candidato presidencial Radomiro Tomic, realizó una persistente campaña contra la recién aprobada legislación minera.

Entre otras cosas, se intentó impedir la materialización del proyecto Escondida, por ejemplo, a través de numerosas gestiones ejercidas junto a los sindicatos de Outokumpu, empresa estatal finlandesa interesada en el proyecto. No cabe duda que si estos intentos hubiesen prosperado, Chile sería un país menos desarrollado y con mayores niveles de pobreza.

Todo este clima nos permite entender la reticencia que había para invertir en Chile. Y sin desarrollo minero, las posibilidades de nuestro país de progresar y salir del subdesarrollo eran y son escasas.

Afortunadamente, algunas instituciones del mundo jurídico ofrecieron herramientas para morigerar esas desconfianzas, como por ejemplo, los Contratos Leyes donde podía pactarse invariabilidad de tasa y de ciertas normas contables por un plazo determinado. Fue la gravedad de la crisis institucional chilena, y la necesidad de inversión y desarrollo, entonces, lo que motivó la norma.

La Sociedad Nacional de Minería ha defendido el principio de la igualdad ante la ley, como base fundamental de nuestra vida económica, política y social. Por ello, estimamos que hubiese sido más deseable que ese tipo de beneficios existiesen para todas las empresas que operan en Chile, sin distinción de tamaño o nacionalidad. Pero el que no haya sido así –al menos hasta ahora- no permite cuestionar la validez de las cláusulas de los contratos pactados por Chile, ni menos amenazar a un sector completo por derechos adquiridos en contratos individualmente pactados.

Después de muchos años de esfuerzos compartidos, Chile es apreciado como un país serio y respetable. Además, el gobierno está consciente que el respeto a los compromisos pactados es un deber de cualquier ciudadano serio, porque obedece a un principio que va mucho más allá del mundo jurídico o de cualquier afán recaudatorio. Por ello, la sorpresiva actitud del Ministro Eyzaguirre, no resulta adecuada para fortalecer el prestigio internacional que tanto nos ha costado construir.

Hernán Hochschild Alessandri
Presidente

NOTICIAS AL CIERRE

GRADUACION DE ALUMNOS EN EL LICEO "JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ!

El pasado mes de diciembre, se realizaron las ceremonias de licenciaturas de los alumnos del liceo "Jorge Alessandri Rodríguez", de Tierra Amarilla. En la ocasión, recibieron su licencia de educación media un total de 157 alumnos de la jornada diurna y 55 adultos de la jornada nocturna.

El acto, encabezado por el Primer Vicepresidente de Sonami, Joaquín Marcó, contó con la asistencia del cuerpo de profesores, padres y apoderados, autoridades comunales y representantes de empresas mineras.

En la oportunidad, se hizo entrega de un vale vista por $ 50.000 a los mejores alumnos de cada curso con un promedio de notas de 6 y una asistencia sobre 90%. Asimismo, se distinguió a quienes se destacaron en deporte y teatro.

Especial emotividad alcanzó la ceremonia de licenciatura de los adultos. El acto contó, incluso, con la asistencia de algunos nietos que acompañaron a sus abuelos a recibir su licencia secundaria. La participación del coro de profesores de la comuna de Tierra Amarilla, dirigido por Jaime González Pinto, realzó aún más la ceremonia que concluyó con la interpretación de la canción del adiós y el repicar de la campana.

Boletín minero

Año CXIX Nº 1.177
ENERO 2004

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería
Fundado el 15 de Diciembre de 1883

DIRECTORIO:

PRESIDENTE:
Hernán Hochschild Alessandri

PRIMER VICEPRESIDENTE:
Alfredo Ovalle Rodríguez

SEGUNDO VICEPRESIDENTE:
Joaquín Marcó Hope

Matías Astaburuaga Suárez
David W. Brace
Patricio Céspedes Guzmán
Patrick Esnouf
Luis Gordo Carcedo
Hernán Guiloff Izikson
Héctor Páez Barraza
Luciano Pinto Martínez
Fernando Porcile Valenzuela
Patricio Rendic Lazo
Walter Riesco Salvo
Bruce L. Turner

SECRETARIO GENERAL:
Jorge Riesco Valdivieso

GERENTE GENERAL:
Cristóbal Philippi Irarrázaval

DIRECTOR RESPONSABLE:
Cristóbal Philippi Irarrázaval

EDITOR GENERAL:
Danilo Torres Ferrari

CENTRO DE DOCUMENTACION:
Clara Castro Gallo

FOTOGRAFIAS:
Archivo Sonami
Francisco Barrenechea G.

REPRESENTANTE LEGAL:
Hernán Hochschild Alessandri

DISEÑO Y PRODUCCION:
Emilio Martin Schneider

IMPRENTA:
Quebecor World Chile S.A.

DIRECCION EN INTERNET:
www.sonami.cl
e-mail: sonami@sonami.cl

SONAMI: Avenida Apoquindo 3.000, Quinto Piso
Teléfono 3359300.
Fax: 3349650.

Todos los derechos de propiedad intelectual quedan reservados. Las informaciones de la revista pueden reproducirse citando su origen.

CALENDARIO

Como una guía práctica para nuestros lectores, damos a conocer el calendario de los próximos meses de seminarios, foros y convenciones, con sus diferentes temarios, que se realizarán en Chile y en el mundo:

Febrero:

18-20: "Resource, Industrial, Mining and Engineering Expo", Perth, Australia. Contacto: Consolided Events Australia, Tel: +61-08-9221-8666, E Mail: info@primex.net.au

22-25: "2004 International Zinc and Silver Conferences", Phoenix, Ariz. Contacto: The American Zinc Association and the Silver Institute, Tel: +1 202 367 1151, Web: www.zinc.org

23-25: "SME Annual Meeting and Exhibit, Denver, Colorado. Contacto: SME Meetings Dept., Tel: +1 303 973 9550, Fax: +1 303 979 3461, E Mail: sme@smenet.org, Web: www.smenet.org

Marzo:

3-5: "VIII Reunión de Historiadores de la Minería Latinoamericana" Guanajuato, México. Contacto: Universidad de Guanajuato, Centro de Investigación Humanistas, Fono: 473 732 3137, 473 732 1512.

29 Marzo-4 Abril: "Bauma Mining 2004" 27° Feria internacional especializada en maquinaria, equipos y materiales para la industria de la construcción minera, Munich, Alemania. Contacto en Chile: Cámara Chilena Alemana de Comercio e Industria A.G. Camchal, Av. El Bosque Norte 0440, Of 601, RCH 6760235, Santiago-Chile, Fono: 56 2 203 5320, anexo 25, Fax: 56 2 2035325, P:O: Box: Casiulla 19, Correo 35, Santiago-Chile, E-mail: ferias2@camchal.com, www.camchal.com, Deutssch-chilenische Industrie-und Handelskammer-Camchal

Abril:

16-19: "Hydro-sulfides 2004. Procesamiento Hidrometalúrgico de Minerales Súlfuros de Cobre y Concentrados", Santiago, Chile. Contacto: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería de Minas, E mail: info@hydro-sulfides.cl, www.hydro-sulfides.cl, Fono: 56 2 6727979, Fax: 56 2 699 67 72, Av. Presidente Bulnes 197, piso 6, Santiago, Chile.

18-21: "Mining 2004. Conferencia Internacional Innovación en Minería", Santiago, Chile. Contacto: info@minin.cl, Fono: 56 2 6727979, Fax: 56 2 6996772, Av. Bulnes 197, piso 6, santiago, Chile.

20-24: "Expomin 2004". La mayor feria minera de América Latina en la Región Minera más importante del mundo, Centro de Eventos Espacio Riesco, Santiago, Chile. Contacto: Fisa, Alcántara 200, piso 2, Oficina 202, Las Condes, Santiago, Chile, Fono: 56 2 5307000, Fax: 56 2 5307272, E mail: expomin@fisa.cl, www.fisa.cl

21-22: "Cru'sWorld Copper Conference", Hotel Hyatt, Santiago, Chile. Contacto: Organizado por Copper Research Unit (Cru), E mail: matilyn.portner@crugroup.com

22: "Octava Cena Anual de la Minería Latinoamericana", Club Hípico, Santiago. Contacto: Cesco, E mail: cesco@emol.com

26-28: "Reunión Anual del Internacional Wrought Copper Council", Hotel Hyatt, Santiago. Contacto: Wrought Copper Council, Simon Payton, E mail: Spayton@compuserve.com

Mayo:

4-7: "Sexto Simposium Internacional del Oro", Lima, Perú. Contacto: Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, Comité Aurífero, Fono: 51-1-460-1600, Fax: 51 1 460 1616, E mail: cmendoza@nmpe.org

Agosto:

22-25: "Mass Min 2004", organizado por Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Universidad de Chile, Universidad de Santiago, Universidad de Los Andes. Contacto: Raúl Fuentes, E mail: rfuentes@iimch.cl

COLUMNA DE OPINIÓN

Sembrando INCERTIDUMBRE

Por Axel Buchheister R.,
Director Programa Legislativo del Instituto Libertad y Desarrollo

Las recientes palabras del Ministro de Hacienda sobre la tributación de las empresas mineras, son desconcertantes por el efecto que pueden tener y que parece no advertirse. Peor aún, cuando resultan ser la culminación de un proceso sistemático de cuestionamiento a la minería.

En efecto, primero diversos sectores atacaron reiteradamente a una determinada empresa minera, acusándola de no pagar impuestos, a pesar que en realidad ella había tenido pérdidas efectivas durante 25 años. Cuando el propietario intentó vender la compañía, se dictó una ley que, simulando ser general, gravó la venta con un tributo "ad-hoc". La negación misma de una política de no discriminación.

A poco andar, la crítica se extendió a todo el sector y se acuñó el concepto que "las mineras evaden impuestos", para lo cual se dijo que recurrían a subterfugios como pagar elevados intereses a empresas relacionadas extranjeras y aprovechar indebidamente la depreciación acelerada. Nada menos efectivo, porque simplemente realizaron operaciones que

estaban estrictamente dentro del marco legal. Cumplir la ley significa someterse a ella y no a lo que la autoridad de turno le gustaría que fuera. En su oportunidad las disposiciones supuestamente abusadas fueron dictadas con el expreso fin con que fueron utilizadas; si ahora se pretende cambiar el criterio, habrá que modificar la ley, pero siempre con efecto general y nunca para situaciones pasadas.

Además, se ha hecho creer al ciudadano común que tales normas constituyen una suerte de beneficio especial y oscuro para las mineras. En Chile el régimen tributario es uno solo para todos los sectores; concretamente, las normas sobre tributación de los intereses pagados al extranjero y sobre depreciación acelerada son de universal aplicación. ¿Entonces, cómo es que con las mismas normas sólo las mineras evaden?; ¿es que ellas son malas y las demás empresas son buenas?

Siguió una advertencia ministerial: ahora que ha subido el cobre deberán pagar impuestos o someterse las consecuencias. Es un dato que mejores ingresos llevan a revertir las pérdidas, lo que acerca el momento de tributar. Todos los saben, pues así es la ley, y la advertencia estaba demás. Para qué decir que junto al alza del cobre ha habido una baja del dólar.

Las últimas palabras marcan un nivel desconocido de cuestionamiento: las mineras no se han querido someter a las nuevas normas dictadas, amparándose en contratos celebrados con el Estado que les garantizan precisamente que éstas no se les aplicarán. Todo un abuso; lo que fue una garantía para decidirlas a invertir, se torna en un irritante privilegio.

La verdad es que la política de expansión sin fin del gasto público hace urgente allegar nuevos recursos al Fisco, donde quiera que se encuentren y al costo que sea. Y parece que al grado de renegar de contratos celebrados.

Así las cosas el mensaje se entiende de una sola manera: una es la cara que presentamos al enganchar inversionistas y otra después. Nuestro gran activo era la seguridad jurídica, pero ya no está inmaculado. En materia económica, el que siembra incertidumbre cosecha estancamiento y pobreza.

INSTITUTO FRASER: CHILE TIENE EL MEJOR CLIMA PARA LA INVERSION MINERA

El atractivo geológico no garantiza la inversión minera si las políticas regionales son malas, señalaron algunos ejecutivos mineros consultados en el séptimo estudio anual de compañías mineras, lanzado por el Instituto Fraser.

Este año, las compañías responsables de un total de US$ 642,4 millones en exploración internacional (durante el 2002) clasificaron la atracción de las políticas y de las jurisdicciones mineras en Norteamérica y alrededor del mundo.

"Jurisdicciones como Chile, Australia, Quebec y Nevada, que alientan el atractivo geológico con políticas mineras amigables, potencian el atractivo del índice de inversión. Otras jurisdicciones como la British Columbia y la de Indonesia, que también tienen una excelente geología, son dañadas por sus políticas que han bajado su puntaje", dijo Liv Fredricksen, coordinador del Estudio.

Los resultados del estudio fueron utilizados para crear una serie de índices. El índice minero potencial clasifica la atracción de una región para la nueva inversión basada en su geología. El índice de política potencial mide los efectos de las políticas del gobierno tales como regulación y uso del suelo en la atracción de nueva inversión. Mientras, el índice total del atractivo de la inversión considera los factores de la minería potencial y de las políticas.

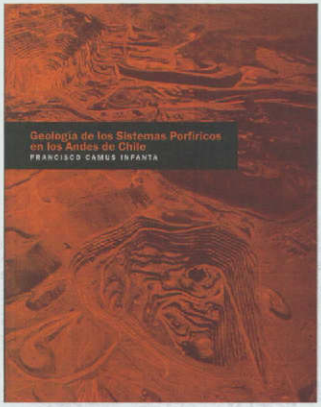
De acuerdo a los resultados del estudio, Chile demanda el lugar más alto del índice total de atracción de inversión con 92 puntos (de un total de 100), tras obtener 96 puntos en el índice minero potencial y 85 en el de política potencial.

Nevada, que obtuvo la mejor clasificación de la jurisdicción de Norteamérica, ocupa el segundo lugar con 91 puntos (92 y 89 en cada índice), seguido de Australia occidental con 88 puntos (New Brunswick registró 73 puntos en el índice de política y Australia occidental 98 en el minero) y Quebec (la mejor jurisdicción canadiense) con 85.

BIBLIOTECA

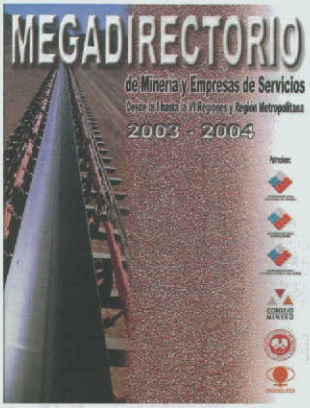
Por Clara Castro Gallo,
Jefe Centro Documentación de la Sociedad Nacional de Minería

Ofrecemos a nuestros lectores las últimas novedades bibliográficas recibidas en el Centro de Documentación de la Sociedad Nacional de Minería y que se encuentran disponibles para su consulta.



1.-CAMUS INFANTA, Francisco. Geología de los sistemas porfíricos en Los Andes de Chile. Santiago, Servicio Nacional de Geología y Minería, 2003. 267 páginas.

El autor de la publicación, entrega a la comunidad geológica y minera nacional e internacional, una investigación de los pórfidos de cobre de nuestro país, no sólo limitándose a caracterizar los estilos de mineralización y describiendo los yacimientos más importantes, sino que además plantea en su texto un modelo empírico que incluye la identificación de los factores críticos que controlan los procesos que dan lugar a la génesis de estos depósitos. El conocimiento así planteado constituye una herramienta valiosa a la hora de diseñar estrategias de exploración, no sólo en Chile, sino en otros ambientes geológicos con potencial para contener este estilo de mineralización.
Considerando que en Chile es donde se concentra el mayor potencial de recursos mineros de este tipo del planeta, además del interés académico que esta publicación tiene, fortalecerá el interés de los inversionistas por explorar en el país.
El Indice de Contenido está dividido en los siguientes capítulos: 1) Introducción, propósito, historia de la explotación y exploración, producción de cobre en Chile, 2) Marco tectónico, 3) Evolución tectonomagmática de los sistemas porfíricos, 4) Alteración y Mineralización, 5) Los procesos supergénicos y sus efectos en los sistemas porfíricos andinos, 6) Descripción geológica de los principales sistemas porfíricos de los Andes de Chile y Sur del Perú, la faja del cretácico, la faja del paleóceno-eoceno inferior, la faja del eoceno superior-oligoceno, la faja del oligoceno superior-mioceno medio, la faja mioceno superior-plioceno, 7) Factores comunes para la formación de los sistemas porfíricos andinos, 8) Modelo genético empírico, 9) Comentarios finales y referencias.



2.-EDICIONES Y PUBLICACIONES LIMITADA. Magadirectorio de Minería y Empresas de Servicios desde la I hasta la VI Regiones y Región Metropolitana 2003/2004. Copiapó, 2003. 430 páginas.

Directorio minero que concentra compañías mineras y empresas de servicios de los más variados rubros existentes entre la Primera a la Sexta Región y Región Metropolitana. Contiene información sobre la producción chilena de cobre, exportaciones, diferentes artículos del estado de avance de los grandes proyectos mineros y sus tecnologías, incluyendo además separadamente un directorio ordenado por regiones sobre las empresas proveedoras y de servicios.

3.-MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN. División de Planificación Regional. Serie regionalizada de la Inversión Pública Efectiva 1990-2002. Santiago, 2003. 94 páginas.

La dinámica de evolución del comercio internacional y de los medios de comunicación muestra cada vez mayor relevancia de las regiones en su vinculación directa con el mundo globalizado, lo que obliga a que ellas dispongan de grados crecientes de autonomía en las decisiones de inversión, fundamento y causa básica de sus potencialidades de crecimiento económico y desarrollo social.
Bajo este marco, la presente publicación muestra la información desagregada, según tipología institucional así como en función de las diferente fuentes financieras.

La explotación de Caracoles bajo dominio boliviano, 1871-1878

Extraído del libro
"La flor del desierto: el mineral de Caracoles y su impacto en la economía chilena",
de la autora Carmen Gloria Bravo Quezada.

La paralización de los primeros años:

El movimiento asociativo y bursátil generado por el descubrimiento de Caracoles, entre fines de 1870 y el primer semestre de 1872, contrastaba con la paralización de los trabajos en la mayoría de las minas donde, luego del entusiasmo inicial, el ritmo de las faenas disminuyó notoriamente debido, en parte, a los elevados costos de las provisiones y del transporte. En mayo de 1871, el delegado enviado por el gobierno boliviano para conocer el estado de Caracoles informaba que, a pesar de que en los libros de registro aparecían más de 600 vetas denunciadas "... sólo hay treinta en beneficio con metales de buena ley en cancha... como treinta en trabajo de reconocimiento y el resto en simple amparo conforme al Código de Minería".

Contribuía a la paralización de las minas la escasez de trabajadores, por efecto de la larga y costosa distancia que había que cubrir para llegar al mineral. Muchas veces, los mineros que lograban arribar con gran dificultad económica a los puertos de Mejillones y Antofagasta no tenían luego cómo pagar el precio elevado del transporte hacia el interior. La licencia otorgada por el gobierno boliviano durante el año 1871, junto con la prohibición de denunciar las minas por desamparo, contribuyeron a mejorar esa situación liberando mano de obra. Algunos administradores de Caracoles, como Manuel Antonio Prieto, encargado de las propiedades de la Compañía Explotadora, aprovecharon esta franquicia para iniciar una serie de trabajos destinados a paliar los problemas del mineral. Prieto estableció un servicio de carretas para bajar los productos de las minas a la costa y encargó la instalación de máquinas destiladoras de agua en Antofagasta y Salinas. Los gastos que originó la mantención de estos servicios fueron considerados demasiado onerosos por la directiva de la sociedad y pronto fueron eliminados.

Eran comunes las discrepancias entre los accionistas de las sociedades, radicados en Valparaíso y Santiago, ajenos al trabajo minero, y los administradores, mineros de profesión, habituados a un trabajo que generalmente no reditуaba en forma constante y progresiva. Estos mineros profesionales debieron luchar constantemente contra los accionistas, ávidos de ganancias rápidas y desconocedores de un trabajo que requería de tenacidad y paciencia. Era notoria la reticencia de los sociedades anónimas a efectuar inversiones para el desarrollo del asiento minero, ante el imperativo de aumentar al máximo los beneficios inmediatos que les permitían entregar altos dividendos a sus accionistas.

Desde comienzos de 1872, otro factor repercutió para que se mantuvieran las condiciones de precariedad en el mineral. Amparados en la prórroga de la franquicia que les permitía mantener inactivas sus pertenencias y conocedores de la fiebre que se había desatado en Chile por poseer minas de Caracoles, muchos se sumergieron en el activo comercio de las mismas. Con este fin, viajaron a Valparaíso y Santiago, para negociar la venta de las minas, ya fuese personalmente o a través de abogados. La lista de minas de Caracoles que estaban en producción en mayo de 1872 sólo alcanza a 87 sobre un total de 1500 vetas denunciadas hasta ese momento. La mayor parte de las minas en trabajo se encontraba en la zona denominada Primer Caracoles, que comprendía la sierra Bella-Vista, la sierra Deseada y la sierra San José.

La formación de alrededor de veinte sociedades anónimas en el primer semestre de 1872 y el consiguiente aporte de algún capital nuevo permitieron estimular la actividad del mineral e iniciar los trabajos de implementación de las minas. A fines de ese año, Caracoles estaba en plena producción. Mejillones y, sobre todo, Antofagasta abastecían con regularidad al mineral. Los mineros que

habían ido a vender sus propiedades y no lo habían logrado, regresaban a Caracoles para trabajar sus pertenencias. Como informaba El Ferrocarril:

"... pérdidas las esperanzas de formar sociedades fabulosas no ven más recursos para salvar la esperanza única que les queda que sacrificarse un poco y trabajar... regresan al mineral con más a menos recursos... Es por eso, que hoy se ven todos trabajando preocupados sólo del trabajo y no soñando como sucedía hasta hace poco, en la formación de sociedades anónimas...".

La organización y administración del trabajo minero:

Así como la legislación minera boliviana contemplaba la posibilidad de que una mina tuviese muchos dueños, también señalaba una serie de normas para su funcionamiento. En primer término, establecía que cada mina debía trabajarse en común,, como una unidad y que, dado que existían varios dueños, ningún individuo de la "sociedad mineral" que se formaba podía trabajarla por sí sólo, o alegar mayores derechos al momento de tomar decisiones sobre la misma. Las discusiones que se suscitaran por las faenas a realizarse, la administración y otros puntos relacionados con la explotación minera, debían decidirse por mayoría de votos. Cada socio tenía una cantidad de votos equivalente a las barras de minas que poseía.

Los gastos y costos de explotación se debían repartir en forma proporcional entre todos los codueños, así como el producto. El propietario que no aportase la cuota que le correspondía para mantener la mina en actividad perdería su parte, la cual sería repartida entre los que contribuyeron a sufragar los gastos.

La gestión de las minas estaba a cargo de un administrador nombrado por los copropietarios. Estos, a su vez, debían designar a un "socio de temporada", quien debía orientar el trabajo del primero y mantener informados a los demás asociados de la producción de las minas. En muchos casos, este "socio de temporada" actuaba también como habilitador. Si la mina acusaba pérdidas, el "socio de temporada" quedaba facultado para pedir las cuotas con que, a su juicio, debía concurrir cada dueño de barra para impulsar las faenas y pagar los gastos de explotación. La representación de los derechos de las sociedades anónimas sobre minas donde había varios dueños estaba a cargo del Consejo Directivo de la compañía. Este consejo nombraba un encargado para que trabajase en Caracoles en estrecho contacto con el administrador de la mina, nombrado por todos los propietarios. El encargado debía vigilar el fiel cumplimiento de los contratos en que la sociedad era parte, vigilar el trabajo de todas las barras de la empresa y llevar una cuenta de los gastos y entradas de las minas.

Debido a la estrechez de las concesiones mineras y a los elevados costos de explotación y transporte de minerales, eran común que los copropietarios de varias minas se unieran en el trabajo para abaratar costos y mejorar la producción. El caso más notorio es el de la Compañía Explotadora de Caracoles, dueña de una parte importante de las barras de las minas Descubridoras de Díaz Gana, que se unió con los demás propietarios de barras de estas mismas minas y formó una Junta Central de Administración. La compañía también se encargó de unificar intereses en torno a otro grupo de minas en las cuales poseía barras. Así, en 1872, el Consejo directivo informaba a los accionistas que, respecto a las mismas Amistad, Pascana, Opulenta, Progreso y Liberna,

"que forman dos pequeños grupos de estacas, y [debido] a lo difícil y complicado a la par que costoso que resulta el trabajo aislado de cada una de ellas... hemos creído conveniente llegar a un avenimiento entre los poseedores de las ocho barras restante en cada una de esas estacas, para uniformar sus intereses, de modo que... se trabajen como dos minas en vez de hacerlo como cinco... ya que la estrechez de la pertenencia es tanta que apenas hay espacio para hacer algún arreglo superficial... debiendo organizar pequeñas faenas independientes en cada estaca, aisladas unas de otras y por lo tanto a mayor costo...".

Esta forma de unificar las faenas funcionaba mientras las minas producían y lograban pagar sus gastos. El procedimiento común era que las costas fuese cubiertas con lo que se obtenía de las minas. Fueron pocos los casos en que se decidió invertir en busca de minerales a mayor profundidad, tras la llamada "segunda zona" de riqueza de una veta.

SONAMI Y CONSEJO MINERO CRITICAN DECLARACIONES DE MINISTRO EYZAGUIRRE

La Sociedad Nacional de Minería y el Consejo Minero enviaron una carta al Ministro de Hacienda, Nicolás Eyzaguirre, en la cual rechazaron las expresiones formuladas recientemente por el Secretario de Estado, en que acusó a las empresas mineras de usar "resquicios legales" para no pagar impuestos. "Rechazamos enfáticamente sus expresiones y la ilegítima amenaza que ellas conllevan, del todo inaceptables", sostienen las entidades gremiales. La carta suscrita por el Presidente de Sonami, Hernán Hochschild, y el titular del Consejo Minero, William Hayes, señala textualmente:

Señor Ministro de Hacienda
Don Nicolás Eyzaguirre

El Consejo Minero de Chile A.G. y la Sociedad Nacional de Minería (Sonami) se han impuesto de las graves declaraciones públicas en que usted se suma a aquellos sectores que, motivados por razones políticas, ideológicas o de simple desconocimiento, han iniciado una intensa campaña en contra de las compañías de la gran minería del cobre.

En concreto, usted ha señalado que nuestras representadas "tienen enormes ganancias y no pagan impuestos" y que para ello "utilizan resquicios legales". A continuación usted ha amenazado a nuestro sector con la eventual aplicación de un royalty.

Rechazamos categóricamente todas esas expresiones.

De partida, como le consta al señor Ministro, las compañías mineras cumplen a cabalidad las leyes tributarias y no se ven favorecidas por ninguna norma especial, ya que en Chile la legislación tributaria a la inversión extranjera es una sola. Más aún, nuestras representadas son objeto de una rigurosa fiscalización por parte del Servicio de Impuestos Internos, el Banco Central, Aduanas y Cochilco.

Las normas sobre depreciación acelerada que las compañías mineras aplican –al igual que muchas otras industrias y sectores productivos- corresponden al ejercicio legítimo de un derecho, que en el caso de los inversionistas extranjeros está amparado por el DL 600, por lo que mal puede ser calificado como un "resquicio legal". En realidad, el único "resquicio" en esta materia sería el propósito de alterar unilateralmente lo pactado en contratos de inversión extranjera que por lo demás fueron celebrados a partir de 1990.

Una de las claves del éxito del esquema chileno de inversión foránea es precisamente que los inversionistas puedan acogerse a la invariabilidad tributaria, única forma en que están en condiciones de evaluar su inversión y de protegerse de cambios legales posteriores que los impacten adversamente.

Acoger la idea de que la autoridad gubernamental puede unilateralmente o, peor aún, ejerciendo presiones ilegítimas, alterar los convenios de inversión extranjera y cambiar las reglas del juego sería sentar un precedente que afectaría gravemente la credibilidad del país y, en definitiva, su horizonte de desarrollo. En efecto, ese proceder constituiría una grave amenaza y factor de inquietud para el conjunto del sector privado y de cualesquiera inversionistas extranjeros que el día de mañana podrían ser víctimas de estos mismos métodos.

Por otra parte, la amenaza de imponer un royalty a nuestro sector es inaceptable desde todo punto de vista. De partida se trata de un gravamen discriminatorio e inconstitucional. Además, de llegar a establecerse no tendría efecto retroactivo y no afectaría la situación tributaria de las empresas actualmente acogidas a la normativa del DL 600.

Señor Ministro: rechazamos enfáticamente sus expresiones y la ilegítima amenaza que ellas conllevan, del todo inaceptables en un país que se distingue por su seriedad, apego al Estado de Derecho y prescindencia de métodos intimidatorios.

El sector minero, entre otros aportes, ha contribuido significativamente al crecimiento económico del país, reúne más de 1/3 del total de la inversión extranjera materializada a contar de los años 90, ha creado empleos permanentes y bien remunerados y ha hecho posible la notoria prosperidad de vastas regiones del país.

En resumen, el sector minero no goza de privilegio impositivo alguno; los niveles de tributación en el último tiempo se han visto afectados por la coincidencia de un ciclo de precios bajos e importantes inversiones, y la industria no utiliza subterfugio alguno.

Finalmente, debemos insistir en que la persistencia de la campaña en contra del sector afectará gravemente el clima de inversiones del país y, en el caso concreto de la industria extractiva, mantendrá en suspenso elevadas inversiones que no se materializarán si prevalece la actual atmósfera de acoso que sufre la misma.

William M. Hayes, Presidente Consejo Minero.
Hernán Hochschild A., Presidente Sonami.

ENTREGAN RESULTADOS DE CONVENIO DE APOYO TECNICO A LA PEQUEÑA MINERIA

El Presidente de la Asociación Minera de Andacollo, Hernán Urquieta, junto a un representante del municipio de Andacollo, dio a conocer los resultados del Programa de Asistencia Técnica, suscrito entre Sonami, Enami, la Municipalidad de Andacollo y la Universidad de La Serena, que permitirá mejorar el grado de información geológica de la pequeña minería.

En reunión con la directiva de Sonami, encabezada por Hernán Hochschild, Urquieta explicó que, a través de este trabajo realizado por 12 estudiantes de ingeniería civil de minas de Universidad de La Serena, se ha podido obtener información de la pequeña minería y minería artesanal en materia topográfica, planos de interior mina y muestreos, entre otros antecedentes. Destacó que este programa de asistencia técnica generará un soporte de información básico que facilitará futuros estudios geológicos y mineros, ya sea realizados por los propios productores o bien por Enami.

Asimismo, la información obtenida permitirá cumplir con el Reglamento de Seguridad Minera, el cual señala que toda empresa minera está obligada a llevar planos y registros de avance de los trabajos que en ella se ejecutan.

REUNION DE TRABAJO Y REFLEXION CON ASOCIACIONES MINERAS

Una reunión de trabajo y reflexión sostuvo la Mesa Directiva con presidentes y consejeros de Asociaciones Mineras, en las instalaciones del Estadio del BancoEstado.

En la oportunidad, el Presidente del gremio, Hernán Hochschild, expuso ante los asistentes los principales desafíos que tiene Sonami hacia el futuro.

Por su parte, el director de Sonami, Patricio Céspedes, habló sobre los desafíos y tareas que tiene la pequeña minería, agregando que ésta presenta las condiciones necesarias para su desarrollo en el largo plazo.

En su exposición, dijo que en la actualidad no basta con disponer de una institucionalidad y una Política de Fomento, "si éstas no funcionan eficientemente". "El sector debe participar en la definición de los lineamientos estratégicos y de los programas de fomento que impulsarán su desarrollo", sentenció.

Al referirse a las prioridades de la pequeña minería, Céspedes mencionó tres:

- Transparentar los usos de los recursos de fomento presupuestados por Enami para el presente año;
- Crear Comisiones Regionales de Evaluación y Seguimiento de los recursos de fomento que administra Enami, y
- Optimizar la Gestión Compra y Beneficio de Minerales que se realizan a través de la empresa estatal.

"Teniendo presente que los recursos de fomento entregados por el Estado están orientados al desarrollo exclusivo del sector, es indispensable que los propios beneficiados, los pequeños mineros, tengan un total conocimiento de los destinos de tales recursos", concluyó.

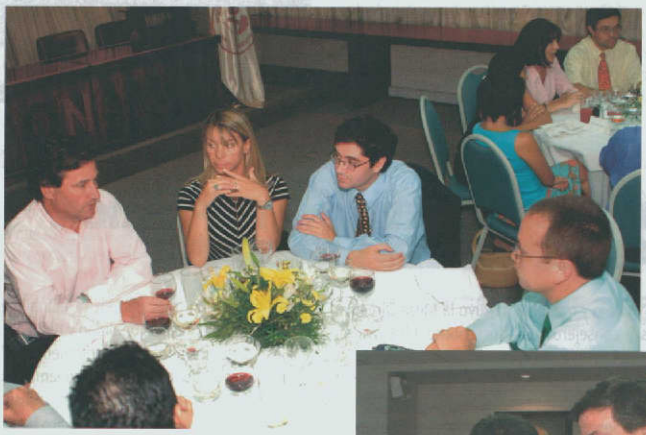
ALMUERZO DE CAMARADERIA CON MEDIOS DE COMUNICACION

Agradecer su colaboración, apoyo y difusión a las actividades del gremio, constituyó el motivo central del almuerzo que Sonami ofreció a los representantes de los medios de comunicación que cubren las informaciones del sector minero. La actividad, que contó con la asistencia de 21 periodistas de prensa escrita, radio y televisión, estuvo encabezada por el Presidente del gremio, Hernán Hochschild, y el staff de ejecutivos.

En su saludo a los periodistas del sector, Hochschild destacó el rol que juegan los representantes de los medios de comunicación en la divulgación de las actividades y opiniones del gremio. "A través de lo que ustedes publican, el país puede conocer el punto de vista de uno de los sectores productivos más importantes del país", precisó el dirigente empresarial minero.

El almuerzo contó –además- con la asistencia de la Gerente Corporativa de Sonami, Mónica Cavallini, y los gerentes de Comunicaciones, Finanzas y Estudios, Carlos Gajardo, Cecilia Nova y Alvaro Merino, respectivamente.

Al término de la actividad, que se desarrolló en un ambiente distendido, se realizó el tradicional sorteo de dos pasajes de avión, que este año ganó el periodista de Radio Cooperativa, Cristián Herrera.

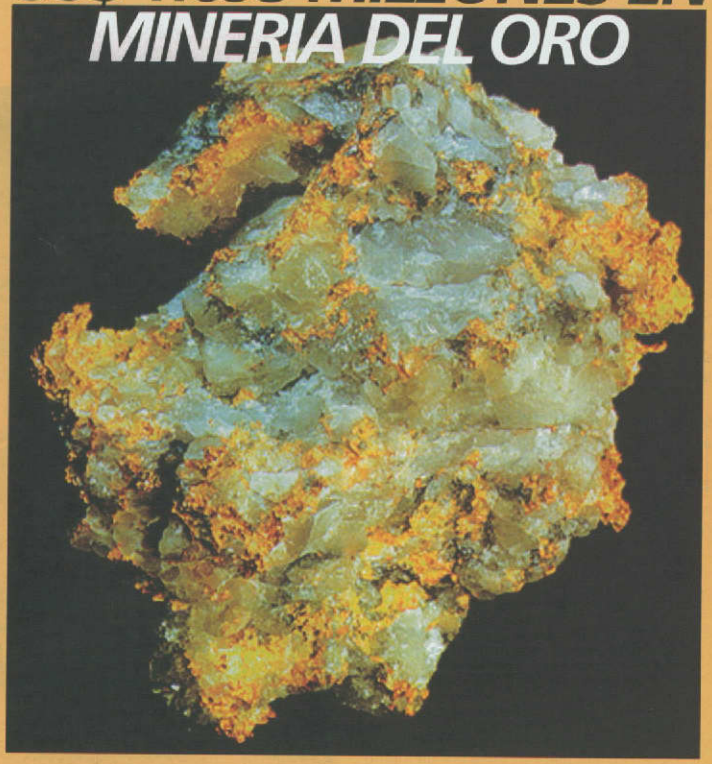


Hernán Hochschild departe con Lorena Rubio, de la sección Reportajes de la Tercera; Juan Pablo Rioseco, de revista Qué Pasa, y Andrés Venegas, de La Segunda.

Cristián Herrera, de Radio Cooperativa, recibe de manos del presidente del gremio los pasajes aéreos.

Carlos Gajardo, Gerente de Asuntos Públicos Sonami, junto a Cristián Viancos, de Economía y Negocios de El Mercurio: Paula Mackenzie, de La Tercera, y Hernán Hochschild.

PROYECTAN INVERSIONES POR US$ 1.893 MILLONES EN MINERIA DEL ORO



Según la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), en el período 2003-2007, existen proyectos de inversión en la minería privada del oro y la plata en Chile por un monto de US$ 1.893 millones, destacando principalmente los proyectos Pascua y Cerro Casale, ambos ubicados en la Tercera Región.

En el caso de Cerro Casale (Placer Dome), un proyecto de más de US$ 1.400 millones, en fuentes de la empresa se señala que, a la hora de llevar adelante la iniciativa, "no sólo el precio es un indicador a considerar, sino también la viabilidad financiera del proyecto".

El alza del precio del oro en el mercado internacional, que por primera vez desde 1996, se ubica por sobre los US$ 400 la onza, podría reactivar importantes proyectos auríferos en los próximos años. Sin embargo, debido a la envergadura de algunos de éstos, los dueños aún se muestran cautelosos.

El precio del metal ha experimentado una acentuada y sostenida tendencia alcista que lo ha elevado por encima de los niveles observados a inicios de 1997, antes de la caída provocada por la disminución de su demanda mundial a consecuencia de la crisis asiática y la sobreoferta producida por la venta de reservas de varios bancos centrales.

A juicio de los analistas, la tendencia que registra el oro obedece al aumento en su demanda como inversión segura e instrumento de protección y diversificación de riesgo ante la incertidumbre financiera detonada por los atentados terroristas en Estados Unidos, la guerra en Irak y sus secuelas, y el riesgo de nuevos atentados.

Al igual que en el caso del cobre, el sostenido fortalecimiento de la demanda y del precio del oro ha sido favorecido también por el debilitamiento del dólar, lo que, adicionalmente, ha generado cuantiosas pérdidas a los bancos centrales que sustituyeron sus reservas de oro por dólares.

Según la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), en el período 2003-2007, existen proyectos de inversión en la minería privada del oro y la plata en Chile por un monto de US$ 1.893 millones, destacando principalmente los proyectos Pascua (Barrick) y Cerro Casale (Placer Dome), ambos ubicados en la Tercera Región. También, en consideración al mejor valor alcanzado por el oro, se espera la reapertura de Refugio (Bema Gold), Choquelimpie (Can Can) y Guanaco (Golden Rose).

En el caso de Cerro Casale, un proyecto de más de US$ 1.400 millones, en fuentes de la empresa se señala que, a la hora de evaluar la iniciativa, "no sólo el precio es un indicador a considerar, sino también la viabilidad financiera del proyecto".

"El estudio de factibilidad contempla un precio del oro de US$ 350 la onza y de 95 centavos de dólar la libra de cobre. Ambas condiciones se dan en la actualidad, lo que haría factible este proyecto. Sin embargo, hay que considerar otras variables. Este proyecto contempla una inversión de 1.430 millones de dólares, lo que significa conseguir financiamiento en bancos y entidades financieras internacionales. Ellos antes de prestar el dinero hacen también sus propios estudios y, generalmente, son mucho más conservadores", destaca la fuente.

Actualmente, se está haciendo una actualización del estudio de factibilidad del proyecto Cerro Casale, con el propósito de reducir los costos de la iniciativa.

Según afirmó, el año pasado, el Presidente para Latinoamérica de Placer Dome, William Hayes, "estamos buscando nuevas tecnologías y diseños de la mina, cualquier cosa que pueda mejorar la eficiencia para adelantar el proyecto".

Compañía Minera Casale es una sociedad minera constituida en Chile en 1998 para la exploración y futura explotación del yacimiento aurífero de Cerro Casale, ubicado en el distrito Aldebarán. La propiedad del depósito es de la compañía canadiense Bema Gold y su filial Arizona Star. Ambas compañías dieron a Placer Dome Inc. (Canadá) una opción para hacerse del 51% del proyecto, a cambio del financiamiento del mismo y de todos los estudios preliminares.

Placer Dome finalizó en enero del año 2000 un estudio de factibilidad para Cerro Casale confirmando que es técnicamente factible desarrollar un proyecto para explotar el yacimiento.

El estudio de factibilidad contempla una mina de oro-cobre a tajo abierto para extraer 1.035 millones de toneladas de mineral con leyes de 0,69 gpt de oro y 0,26% de cobre, equivalente a 23 millones de onzas de oro y 6 billones de libras de cobre, para una ley de corte de 0,4 gpt de oro y un precio de 350 US$/oz, y 95 cUS$/lb de cobre.

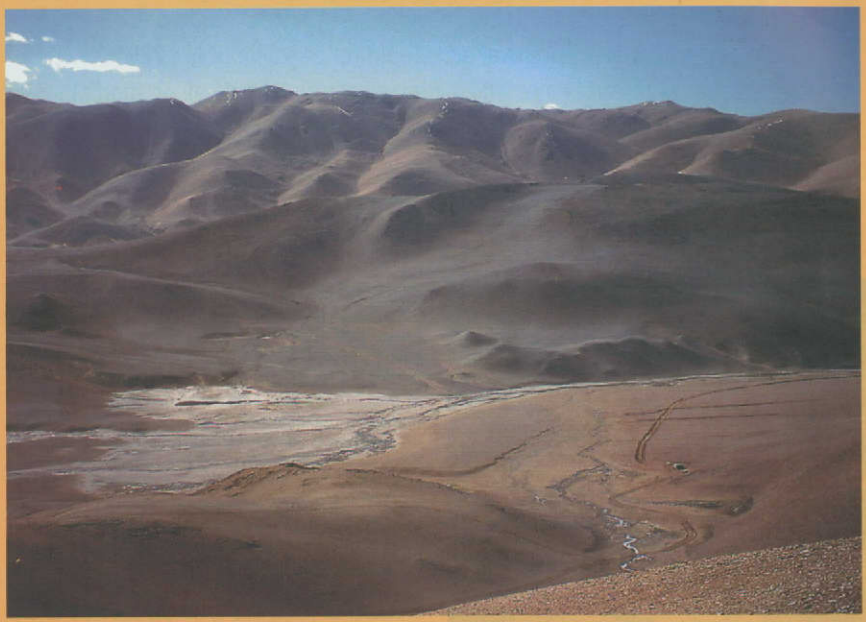
El estudio concluye que el promedio de mineral óptimo a procesar se encuentra entre 150.00 y 170.000 tpd., y la producción anual podría llegar a 975.000 onzas de oro y 287 millones de libras de cobre durante una vida útil de 18 años.

PASCUA-LAMA: EL PROYECTO ESTA AVANZADO

En cuanto a los futuros proyectos de inversión de Barrick, con un programa de desarrollo para los próximos cinco años de US$ 2.000 millones, la ejecución de los proyectos Pascua-Lama (Tercera Región) y Veladero (en Argentina) requerirán, en conjunto, una inversión de US$ 1.600 millones.

En Pascua-Lama, la reciente actividad se ha focalizado en la optimización del proyecto.

Con una inversión de US$ 1.175 millones, se espera actualizar el progreso del proyecto en el segundo trimestre de este año, con miras a iniciar la construcción



a fines del 2005."Esperamos que Pascua-Lama cominence su producción en 2008; la cual tendrá gastos de explotación duraderos y baratos", señalo a "Boletín Minero", Vince Borg, Vicepresidente de Comunicaciones Corporativas de Barrick Gold Corporation.

"Nos centramos en la optimización del estudio y en la viabilidad del proyecto", puntualizó el alto ejecutivo.

REAPERTURA DE REFUGIO

Como consecuencia del alza del precio del oro, que ha subido casi 60% desde agosto del año 1999, las canadienses Bema Gold y Kinross acordaron retomar su proyecto Refugio, ubicado en la Tercera Región, cerrado el año 2001 debido a los malos precios del metal.

Se proyecta invertir en Refugio unos US$ 71 millones para retomar una producción en un rango entre 230 y 260 mil onzas de oro anuales con un cash costs promedio de aproximadamente US$ 225 por onza. Los costos de reactivación de Refugio incluyen una nueva flota minera, mejoramientos y modificaciones de planta, un programa de desmonte previo y la conexión de una línea de transmisión de 110 kilómetros con el sistema eléctrico para reemplazar la antigua fuente de energía diesel.

Minera Maricunga, controlada en partes iguales por Bema Gold y Kinross, contempla expandir el volumen procesado diariamente más de un 25% respecto de los niveles de producción históricos de unas 35.000 tpd.

Las reservas probadas y probables ahora se estiman en

124 mt con una ley de 0,86 g/t de oro para 3,43 moz de oro.

NUEVA LINEA DE TRANSMISION

Dentro de los proyectos contemplados para reactivar Refugio, la compañía anunció la inversión de US$ 10 millones en la construcción de una línea de transmisión eléctrica de 110 kV y una subestación de 100 kV en la provincia de Copiapó.

La iniciativa, presentada ya a la Corema de la Tercera Región, permitirá abastecer desde el Sistema Interconectado Central (SIC) la energía eléctrica necesaria para la operación de la mina y sus instalaciones asociadas.

Según informó Minera Maricunga, "esta iniciativa servirá de apoyo y complemento a la reapertura de la operación de la Mina Refugio y su aumento productivo, y al proyecto Nuevo Campamento, los cuales han sido ingresados en forma paralela a esta DIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".

COCHILCO ANALIZA MEJORES PERSPECTIVAS PARA EL PRECIO DEL COBRE

En su último Informe Trimestral del Mercado del Cobre, Cochilco afirmó que la corrección al alza de las perspectivas sobre el crecimiento económico mundial para el 2004 junto a la retirada de la incertidumbre respecto a la reactivación global definitiva, son sólidos antecedentes para sustentar mejores perspectivas para el mercado del metal rojo.

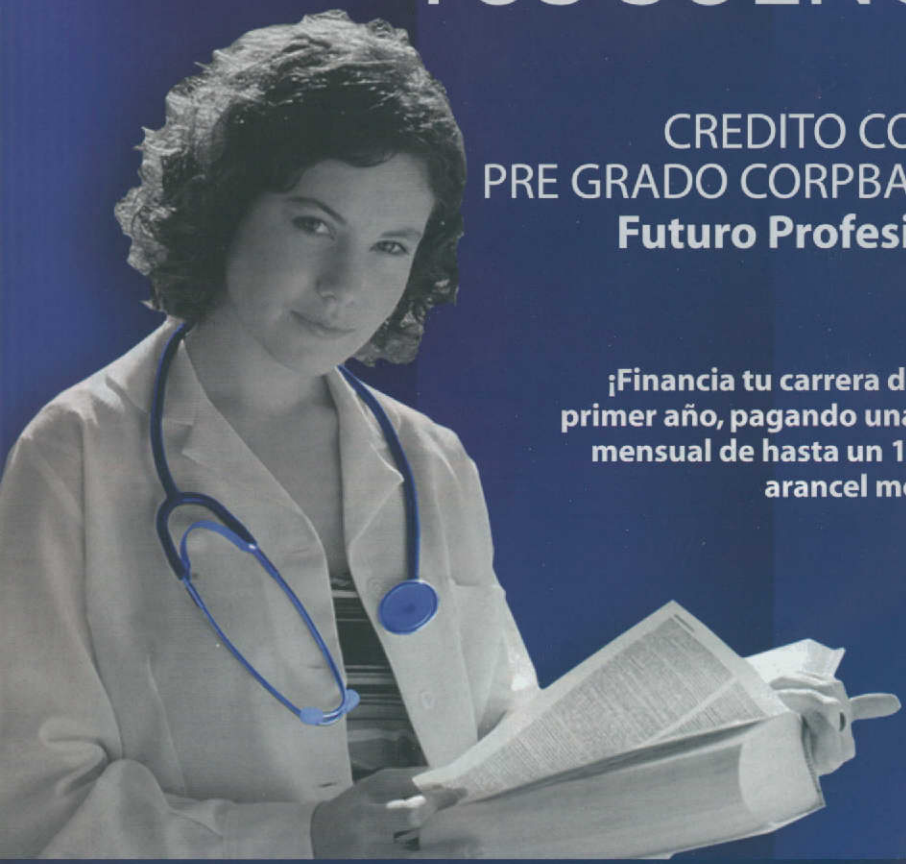
Considerando las expectativas de crecimiento de la economía mundial, se espera que la demanda de cobre refinado crezca 5,3% anual en el año 2004 porcentaje que se compara favorablemente con las cifras del 2003, donde tuvo un crecimiento de 2,6%, el año 2002 de sólo 2,5% y el año 2001, que cayó 2,9%. Sin embargo, las expectativas actuales y la disminución de inventarios confirman el optimismo que se tiene para el mercado este año.

Respecto a la oferta, Cochilco señaló que durante el año 2004 se espera que la producción mundial de mina muestre un crecimiento de 7,6%, tasa que se compone de un crecimiento anual esperado de la producción de concentrados de 8,7% (alcanzando un total de 11.886 mil TM) y de la producción de cátodos electro-obtenidos por la vía SxEw de 3,2% (2.817 mil TM de cátodos), para alcanzar una producción total de 14.703 miles de TM de cobre fino.

En tanto, el déficit esperado de cobre refinado durante el año 2003 alcanzará a 557.000 TM, déficit significativamente superior al exhibido por el mercado el año 2002, en que alcanzó una cifra de 68.000 TM. Este fuerte déficit se debió principalmente a un sustantivo mejoramiento del consumo y a la disminución de la oferta voluntaria e involuntaria por parte de algunas empresas. Hacia fines del año 2004 se espera un déficit de 70.000 TM, influido por el eventual desapilamiento de Codelco y la reapertura de algunas faenas cerradas o con cortes de producción.

Según Cochilco, el precio promedio de la libra de cobre en los mercados internacionales se ubicará en el rango 92-96 centavos de dólar para el presente año.

NUESTRA VOCACION ES HACER REALIDAD TUS SUEÑOS



CREDITO CORFO PRE GRADO CORPBANCA **Futuro Profesional**

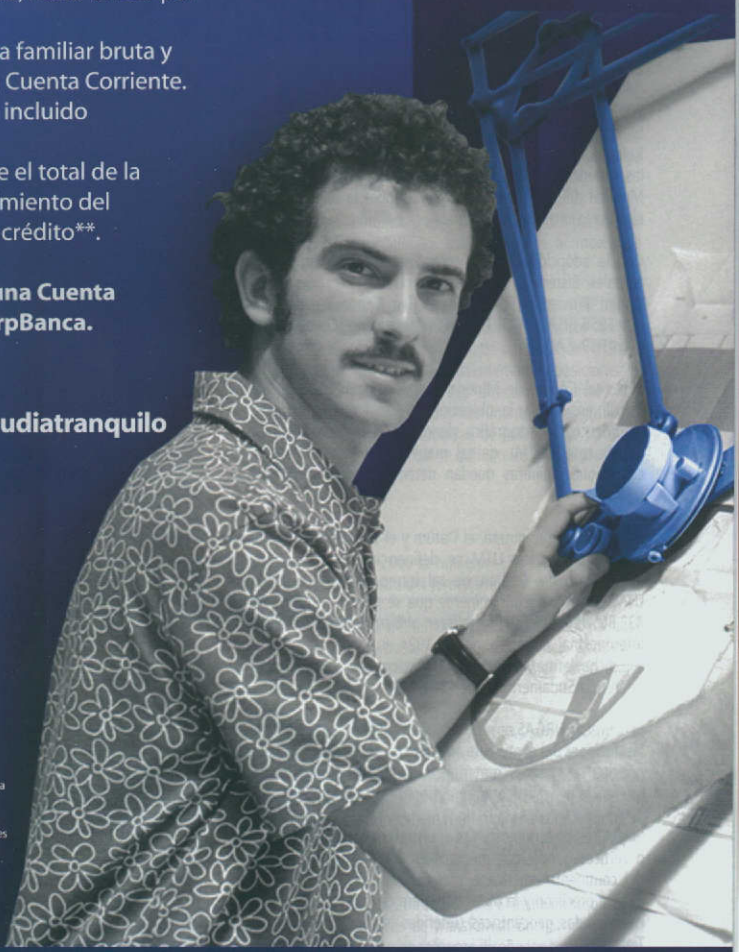
¡Financia tu carrera desde el primer año, pagando una cuota mensual de hasta un 15% del arancel mensual!

EL MAS CONVENIENTE DEL MERCADO

- **Financiamos hasta el 100% de la matrícula y el arancel, desde el primer año.**
- Monto máximo del crédito, hasta UF220 por año de estudio.
- Sin tope máximo de renta familiar bruta y con cargo automático en Cuenta Corriente.
- Seguro de Desgravamen incluido en el crédito.
- Seguro de Vida que cubre el total de la carrera, en caso de fallecimiento del solicitante, incluido en el crédito**.

Requisito: tener o abrir una Cuenta Corriente Integral en CorpBanca.

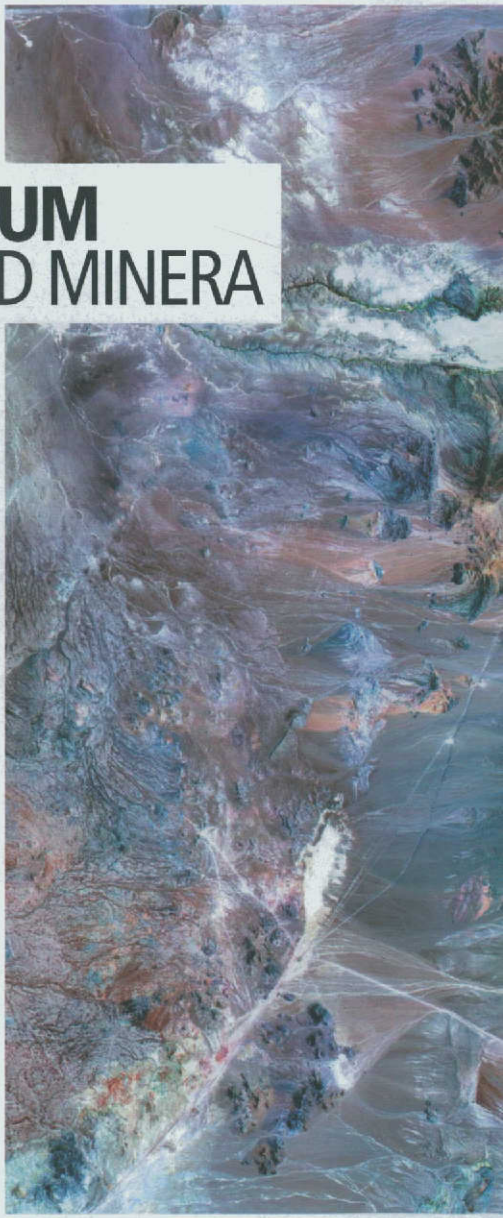
Más información en
www.corpbanca.cl/estudiatranquilo
o al 800 47 10 10



*Valor cuota referencial de UF 1,3 mensual, calculada a 10 años plazo, con Unidad de Fomento y Tasa de Interés Anual vigente al 05 de diciembre de 2003.
**Los seguros son intermediados por Corp Corredores de Seguros S.A.

CORPBANCA
Un gran Banco

EL **NUEVO DATUM** EN LA PROPIEDAD MINERA



Con el propósito de cumplir con los objetivos del Plan Nacional de Captura y Estandarización de la Información Territorial 2003-2005, y en uso de sus facultades, el Instituto Geográfico Militar de Chile adoptó, en forma oficial, un nuevo Sistema de Referencia Geodésico, denominado "Sistema Geocéntrico para las Américas (SIRGAS)", equivalente al "Sistema Geodésico Mundial del año 1984 (WGS-84)", sobre la base del cual se elabora la cartografía nacional.

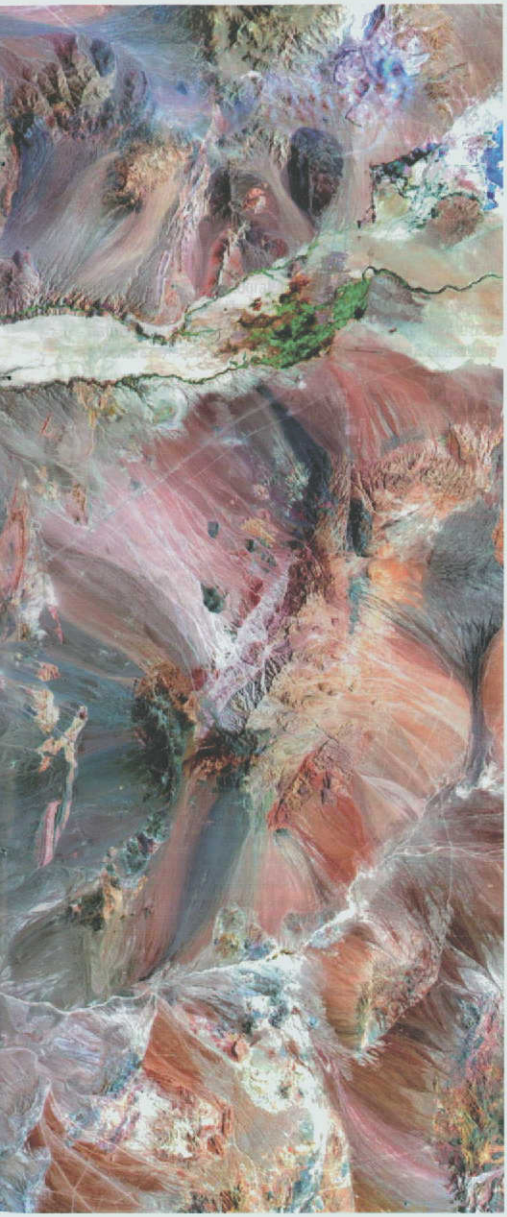
Con la adopción de este nuevo sistema, se reemplazan los actuales Sistemas de Referencia Geodésicos, denominados Datum Provisorio Sudamericano (La Canoa–Venezuela), del año 1956 (PSAD-56), y Datum Sudamericano (Chua–Brasil), del año 1969 (SAD-69).

El actual Código de Minería define la orientación, la forma, las dimensiones y la ubicación de los derechos mineros, en la proyección cartográfica denominada Universal Transversa de Mercator (UTM), de tal manera que los vértices de las concesiones mineras quedan determinados en coordenadas UTM.

En la legislación minera, el Datum y el Elipsoide de referencia para la proyección UTM se definen en el artículo 16 del Reglamento del Código, de tal forma que las coordenadas UTM de los derechos mineros que se ubican al norte de los 43° 30' de latitud sur, se refieren al Datum PSAD-56, Elipsoide Internacional de referencia de 1924, y las de los situados al sur dicha latitud, se refieren al Datum SAD-69, Elipsoide de referencia Sudamericano de 1969.

El proyecto SIRGAS es producto del esfuerzo mancomunado de las naciones del continente americano y el Caribe, cuyo objetivo principal es definir, materializar y mantener el sistema de referencia geocéntrico tridimensional de las Américas.

SIRGAS es, en términos simples, la materialización de estaciones o vértices geodésicos, medidos en conjunto por las naciones del continente americano y el Caribe, con instrumentos GPS de alta precisión y la obtención, para cada uno de ellos, de sus coordenadas geocéntricas (referidas al centro de masa de la Tierra).



Consecuente con lo anterior, a la fecha se han efectuado dos campañas de medición en aquella zona: la primera, efectuada entre el 26 de mayo y el 4 de junio de 1995 en la que se midieron simultáneamente 58 estaciones; y la segunda, efectuada entre el 10 y el 19 de mayo de 2000, en la cual se midieron en forma simultánea 184 estaciones.

Las coordenadas obtenidas en esta última campaña, por definición del Sistema SIRGAS, están referidas al marco de referencia ITRF2000, época 2000,4.

El marco internacional de referencia terrestre, ITRF 2000 (International Terrestrial Reference Frame), consiste en 50 estaciones distribuidas estratégicamente a través del mundo, sobre las cuales se miden constantemente posiciones y velocidades (desplazamientos y sus direcciones), producidas por el movimiento de las placas continentales, la gravedad terrestre, la variación de la velocidad de rotación de la Tierra, etc. El 2000 es el año en el cual se definen los parámetros para este marco de referencia.

SIRGAS EN CHILE

En la campaña SIRGAS 2000 se midieron 184 estaciones, de las cuales 21 se ubican dentro del territorio nacional.

El Instituto Geográfico Militar de Chile, tomando como base estas 21 estaciones, procedió a densificar la Red Geodésica Nacional midiendo hasta la fecha 269 estaciones que cuentan con coordenadas SIRGAS.

Como por definición las coordenadas SIRGAS son geocéntricas, para poder aplicar este marco de referencia a la cartografía y por añadidura a todas las instancias que requieran ubicarse geográficamente, se adoptó el Datum y Elipsoide de referencia WGS-84, cuyo punto fundamental u origen de coordenadas se ubica en el centro de masa de la Tierra y que es, también, el Datum del sistema de medición GPS.

Con la medición de estas 269 estaciones el Instituto Geográfico Militar calculó parámetros de transformación que permitirían convertir, mediante el uso de software diseñados especialmente

La modificación del Sistema de Referencia Geodésico a SIRGAS o WGS-84, en teoría no producirá cambios fundamentales en la ubicación de los derechos mineros, ni en sus superficies y formas en la proyección UTM, ya que debemos entender que este cambio es en definitiva sólo de origen de las coordenadas.

para este objetivo, las coordenadas de un punto, de un Sistema de referencia o Datum a otro, en cualquier parte del territorio nacional, con una precisión promedio de +/- 5 metros.

CAMBIO DE DATUM

Las coordenadas de un punto en la proyección UTM deben estar referidas a un Datum y un Elipsoide de referencia, lo que en términos simples significa que deben tener un origen de coordenadas.

En consecuencia, si cambiamos de Datum y de Elipsoide de referencia, lo que hacemos en la práctica es cambiar el origen de las coordenadas del punto y no su ubicación en el terreno, es decir, el punto no cambia su posición, sino que sólo sus coordenadas Norte y Sur cambian de valor numérico.

Para transformar las coordenadas de un punto, referidas al Datum PSAD-56 al Datum WGS-84, se debe contar previamente con parámetros de transformación, que son las cantidades que deberemos aplicar a las coordenadas para que queden referidas al nuevo Datum.

Para obtener estos parámetros de transformación es necesario disponer, en el área en que se ubica el punto, de vértices geodésicos que tengan coordenadas medidas, referidas a ambos Datum.

La transformación de un punto que no ha sido medido en el terreno en el Datum WGS-84, se efectúa por "extrapolación" de los parámetros de transformación del área, de manera que la precisión de esta transformación dependerá directamente de la cantidad de puntos, cuyas coordenadas estén referidas a ambos Datum, de que dispongamos en dicha área.

CONSECUENCIAS DE LA TRANSFORMACION DE DATUM

Las mediciones para obtener coordenadas en SIRGAS o WGS-84 se efectúan con instrumentos GPS, que entregan precisiones 10 veces mayores que las efectuadas con instrumentos y métodos geodésicos tradicionales.

Teniendo en cuenta lo anterior y el hecho de que la Red Geodésica Nacional del IGM se midió en gran parte más de 40 años atrás, las nuevas mediciones que densificarán los puntos SIRGAS detectarán errores, difíciles de cuantificar por el momento, en la ubicación de los vértices de dicha Red. En otras palabras, la Red se desplazará una cierta cantidad en algún sentido.

Como todo el Catastro Minero Nacional y todos los Hitos de Mensura (HM) de las pertenencias mineras se encuentran ligados a la Red Geodésica Nacional, ambos deberán sufrir los mismos desplazamientos.

Si todo se mueve en forma constante y en la misma dirección, no tendríamos ningún problema. Pero lo cierto es que este desplazamiento no es constante, puede ser en cualquier dirección y dependerá de la ubicación del vértice geográfico y de la precisión con que se haya medido.

La consecuencia directa del desplazamiento de los vértices geodésicos y de los HM es que, al efectuar en el terreno desde ellos el replanteo de los vértices del perímetro de un derecho minero, este se verá desplazado, en una cantidad y dirección indeterminadas.

Al desplazamiento producto de las mediciones más precisas, se deben sumar los errores que se introducirán producto de las transformaciones de Datum, al aplicar parámetros extrapolados, que en el caso de los aportados por el IGM esperan una precisión de +/- 5 metros.

Es imposible cuantificar en forma teórica los desplazamientos que en definitiva sufrirán los vértices geodésicos y los HM en el terreno. La única forma de acotarlos es efectuando mediciones con instrumentos GPS, apoyadas en la nueva Red del IGM (con coordenadas en ambos Datum) en las áreas en que se ubiquen las propiedades mineras que nos interesen.

La cartografía que se usa para la ubicación de los derechos mineros es aquella cuya escala es 1:50.000, la cual cubre prácticamente todo el territorio nacional.

Conforme con la adopción del nuevo Datum SIRGAS, el Instituto Geográfico Militar está procediendo a reemplazar la antigua cartografía escala 1:50.000, expresando en la grilla principal o reticulado las coordenadas referidas al nuevo Datum.

Actualmente, prácticamente toda la cartografía 1:50.000 de la I Región ha sido editada por el IGM con el nuevo Datum; la de la II Región se encuentra en proceso de edición, y gran parte de la cartografía de la Región Metropolitana ya se publicó con

el nuevo Datum. Para mediados del año 2006, todo el país contará con cartografía referida al nuevo Datum.

Al utilizar la nueva cartografía para determinar las coordenadas UTM del punto medio del pedimento o el punto de interés de la manifestación, el Datum debe ser especificado clara y correctamente, ya que, de acuerdo lo dispone el artículo

Jaime Molina Seibt, Ingeniero Geomensor.

16 del Reglamento del Código de Minería, en caso que las coordenadas UTM no se refieran explícitamente a Datum alguno, se entenderá que ellas lo están al Datum PSAD-56.

Consecuentemente, si obtenemos las coordenadas UTM del punto medio o del punto de interés de la carta escala 1:50.000, cuya grilla principal esta referida al Datum SIRGAS o WGS-84 y, en el escrito de pedimento o manifestación no especificamos el Datum, al aplicarse la disposición reglamentaria, nuestro pedimento o manifestación se desplazará en cientos de metros y no cubrirá el área de nuestro interés.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El cambio de Sistema de Referencia Geodésico a SIRGAS o WGS-84, en teoría no producirá cambios fundamentales en la ubicación de los derechos mineros, ni en sus superficies y formas en la proyección UTM, ya que debemos entender que esta modificación es en definitiva sólo el cambio de origen de las coordenadas.

En la práctica, las mediciones más precisas de la Red Geodésica que se hagan con instrumentos GPS directamente en el Datum WGS-84, traerán como consecuencia el desplazamiento en el terreno de dichos vértices y de los HM de las pertenencias mineras.

Por otra parte, se debe considerar que para transformar las coordenadas de un punto del Datum PSAD-56 o SAD-69 al nuevo Datum WGS-84, se aplican parámetros de transformación que, según el IGM, nos permiten obtener precisiones del orden de los +/- 5 metros.

Los desplazamientos que surjan como producto de mediciones más precisas, y la aplicación de los parámetros de transformación, no son cuantificables en forma teórica. Por lo tanto, las consecuencias que esos elementos tengan en la ubicación y el catastro de las propiedades mineras sólo se pueden determinar, caso a caso, con mediciones en terreno que se hagan en las sectores en que se ubiquen los derechos mineros que nos interesen.

Se recomienda medir puntos que se sustenten en la nueva Red Geodésica del IGM, con el objetivo de determinar los parámetros de transformación y cuantificar los desplazamientos que se producirán con la implantación del Datum SIRGAS – WGS-84, en las sectores de interés minero.

Como ya se dijo, la cartografía antigua (cuya grilla o reticulado se refiere al Datum PSAD-56 ó SAD-69), ha sido sustituida por la nueva cartografía (cuya grilla o reticulado ahora se refiere al Datum WGS-84) solamente en la I Región, parte de la II Región y gran parte de la Región Metropolitana.

En consecuencia, en el resto del país se sigue empleando –por algún tiempo- la cartografía antigua; y a ella habrá que recurrir mientras tal cartografía no sea reemplazada por la nueva.

En cualquier caso, durante el período de transición que se vive con motivo de la adopción del nuevo Datum y mientras se asimila la nueva cartografía, se recomienda a los potenciales manifestantes o peticionarios solicitar la asesoría de un profesional perito minero para determinar las coordenadas UTM del punto medio o del punto de interés.

FONTEC - CORFO APROBO MAS DE $469 MILLONES PARA COFINANCIAR PROYECTOS **INNOVDORES**

La incorporación de nuevos procesos o el desarrollo de productos innovadores que aporten al incremento de la competitividad de las empresas nacionales, es el objetivo fundamental de los 14 proyectos aprobados durante diciembre pasado por la CORFO, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC).

La materialización de estas iniciativas -que se desarrollarán en las regiones de Tarapacá, Libertador Bernardo O'Higgins, Los Lagos y Metropolitana- permitirá a las empresas privadas contar con las herramientas necesarias para enfrentar una economía crecientemente globalizada y cada vez más abierta ahora con la entrada en vigencia del acuerdo con Estados Unidos.

Para su implementación, el Fondo estatal comprometió casi $470 millones, de un costo total que supera los $1.396,3 millones. Entre los sectores productivos beneficiados destacan: industria, tecnología, electricidad, construcción, mineria, acuícola y agrícola.

La apertura comercial hacia Estados Unidos plantea al sector empresarial chileno el desafío de ser más competitivo. Según el Gerente del Fontec, Juan Carlos Gutiérrez, "para aumentar la competitividad en Chile tenemos que elevar el nivel tecnológico de nuestra pequeña y mediana empresa. En realidad todas lo necesitan, pero las Pyme son las más rezagadas. Allí hay una labor importante en términos de infraestructura tecnológica y en temas de transferencia tecnológica, que se relacionan con las misiones y la traída de expertos. Esas son las herramientas que permiten que las empresas mejoren su nivel tecnológico".

Con la aprobación de estos 14 proyectos durante el mes pasado, la cifra de los apoyados en el 2003 por este Fondo de Corfo a través de sus cinco líneas de financiamiento, alcanzó a un total de 215 iniciativas, lo que significó un aporte estatal de $ 6.280,2 millones.

Entre los proyectos aprobados, destaca, en la Región Metropolitana, una empresa que desarrollará un sistema automático basado en el empleo de brazos robotizados para realizar tareas fundamentales dentro del proceso de descarga de escoria de los hornos flash, convertidores y del tipo eléctrico, empleados en la fundición de metales. En la actualidad, esta tarea es realizada por un operario que está sometido a una temperatura de 500° C y en un ambiente de gran toxicidad, por lo que debe realizar su labor rápidamente y con poca precisión. El costo de esta iniciativa supera los $210 millones, de los cuales el Fontec aporta $ 74 millones.

PERU SE CONVERTIRA EN EL QUINTO PRODUCTOR MUNDIAL DE **ORO** EL 2005

El Perú podría convertirse en el quinto productor mundial de oro el 2005, con un volumen estimado entre 185 a 190 toneladas de oro, tras el inicio de operaciones en los yacimientos de Alto Chicama (La Libertad) y La Zanja (Cajamarca), así como por la expansión de Aruntani (Puno) y otras empresas de la gran y mediana minería, afirmó el Presidente del Comité Aurífero de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), Carlos Gálvez Pinillos.

Para el 2004, las estimaciones de producción aurífera son conservadores y bordearán las 175 toneladas, ya que pese a la ampliación de algunas operaciones, principalmente de Yanacocha (Cajamarca) y otras empresas medianas en el sur del país, se espera una reducción del 30% en los registros de Pierina (Ancash), la segunda mina de mayor producción de oro del país.

Barrick prevé reducir la producción de Pierina de 908 mil onzas de oro estimadas al cierre del 2003 a alrededor de 600 mil el 2004, debido al anunciado y natural descenso de sus reservas y leyes de mineral. Asimismo, planea invertir US$ 369 millones en Alto Chicama y comenzar su producción el 2005 con un volumen de 540 mil onzas anuales (15 TM aprox).

Gálvez sostuvo que si todo va bien, el 2005 también podría entrar en operación el yacimiento La Zanja, de Buenaventura, que actualmente prepara su respectivo estudio de factibilidad, para producir 100 mil onzas de oro (3 TM aprox). Similar volumen de producción espera alcanzar ese año la mina Aruntani, la cual comenzó operaciones en marzo del 2002.

Gálvez manifestó que al cierre del presente año, el Perú logrará una producción del orden de 170 toneladas de oro, 10% más que el 2002, que podrían llevarlo a ascender de la séptima a la sexta posición en el ranking mundial de productores auríferos.

Explicó que Indonesia, sexto productor mundial con un volumen anual de 158 toneladas, parece que no remontará dicho registro debido a una corta paralización en las operaciones de su mina Grasberg, una de las más grandes de ese país. En tanto, la posibilidad del Perú de lograr un quinto lugar el 2005, con una producción de 185 a 190 toneladas, depende de que Rusia continúe con su actual nivel de 181 toneladas anuales.

Gálvez advirtió que para lograr la puesta en producción de nuevos proyectos auríferos es importante que el país mantenga un marco regulatorio estable y las reglas claras, que aseguren e incentiven las inversiones. "Debe evitarse mayor ruido político, pues de lo que se trata es de hacer atractivo el Perú para los inversionistas y de acceder a modernas tecnologías para el procesamiento del oro que contribuyan a mejorar nuestra competitividad", aseveró.

Reveló que el "Perú: Sexto Simposium Internacional del Oro", a efectuarse del 4 al 7 de mayo del 2004, será el escenario ideal para reunir a importantes inversionistas y proveedores de tecnologías para el sector de más de 20 países, quienes han vuelto a mirar con gran expectativa el potencial minero del Perú, tras el descubrimiento de Alto Chicama (abril 2002).

NUEVO **CAMION MINERO** CON MEJORAS EN COMPONENTES TRANSMISION / PROPULSION

El proveedor de maquinaria pesada para los sectores de minería, construcción y forestal, Komatsu Chile, cuenta con un nuevo modelo de camión gigante para el carguío en minería –el 930E3, de propulsión eléctrica-, cuyo diseño básicamente ofrece mayor robustez en los componentes de suspensión, transmisión y propulsión.

Respecto de su antecesor modelo 930E2, el nuevo camión mantiene similares características principales de operación y diseño, tales como: motor diesel Cummins QSK 60 de 2.700 HP; capacidad de carga de 300 toneladas métricas; y velocidad máxima de 64.5 kms/hr.

El 930E3, además, tiene nuevo motor eléctrico de propulsión General Electric mod. GDY106, mejor reducción de transmisión 32.62:1 y viene con alternador principal General Electric modelo GTA-41.

El nuevo modelo viene a engrosar la exitosa serie de camiones Komatsu 930 de los cuales ya se han venido sobre 300 unidades en todo el mundo; 129 en Estados Unidos, 91 en Chile, 46 en Canadá, 19 en Australia y 26 en otros países.

"Desde el desarrollo de la serie 930, Komatsu ha lanzado nuevas versiones con mejoras que producen importantes beneficios al permitir ahorros del 10% en el costo total de transporte de una minera, que muchas veces representa entre el 30% y 40% de los costos totales. Estas mejoras han tomado en cuenta aspectos técnicos como la altura geográfica donde se ubica el mineral, los largos trayectos que recorren los camiones en subida, y pendientes cada vez más pronunciadas. El 930E3 básicamente proporciona mayor robustez en los componentes de suspensión, transmisión y propulsión", explica Manuel Lattes, Product Manager de Komatsu Chile.

El ejecutivo anunció la pronta llegada de las primeras unidades del 930E3 a Chile, durante el segundo trimestre, y el lanzamiento a nivel mundial del camión Komatsu 960E de 360 toneladas de capacidad de transporte, a fines del presente año.

INVERSIONES MINERAS EN **ARGENTINA CRECIERON** 36% EL 2003

El sector minero argentino recibió durante el 2003 cerca de US$ 220 millones en inversiones, lo que representa un incremento del 36% frente a los US$ 162 millones que se invirtieron durante el año anterior, según informó la Secretaría de Minería de Argentina.

Las inversiones en exploración alcanzaron US$ 60 millones el 2002 frente a los US$ 80 millones del 2003, que representaron un incremento del 33%.

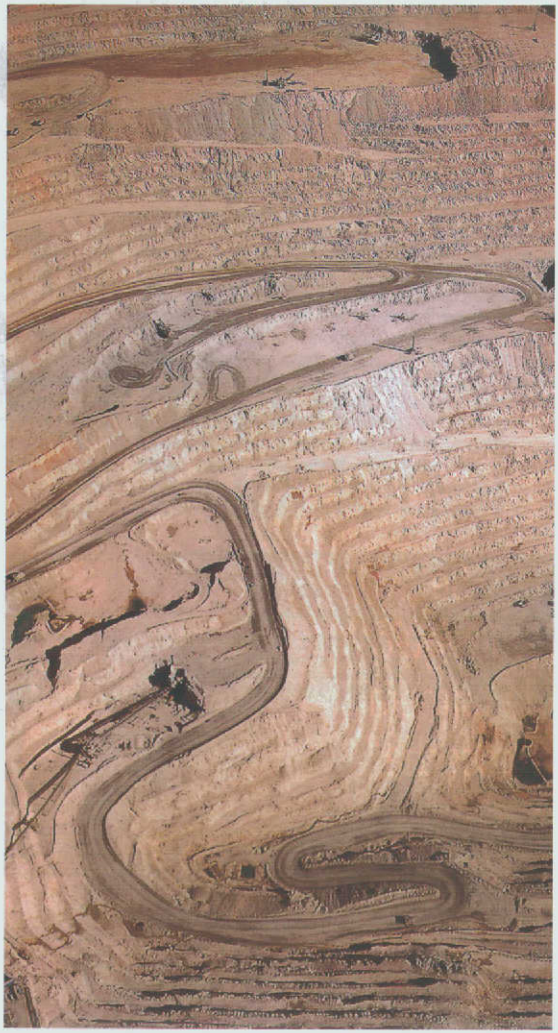
Para el 2006, la Secretaría espera que las inversiones alcancen los US$ 1.303 millones y proyecta que se mantengan los niveles de US$ 80 millones destinados a exploración.

Las provincias que recibieron más inversiones en exploración fueron Catamarca y Santa Cruz, donde están las mayores minas de oro del país: Minera Alumbrera –que la suiza Xastrata tiene en Catamarca-, y Cerro Vanguardia, de la sudafricana AngloGold en Santa Cruz.

Otras provincias que también recibieron inversiones en exploración fueron Mendoza, Salta, San Juan, Río Negro y Chubut.

En cuanto a la integración internacional, el gobierno –buscando fortalecer los lazos comerciales y mostrar las oportunidades de inversión en la minería- destacó el Acuerdo entre el Instituto Italiano de Comercio Exterior y la Cámara del Mármol, Piedra y Granito de la República Argentina para promover el desarrollo de las rocas ornamentales.

También destacó el avance del Tratado Minero con Chile en la adecuación de protocolos para los proyectos mineros Lama Pascua y Pachón, además de las reuniones con autoridades de Bolivia para desarrollar un tratado minero de características similares al suscrito con Chile.



Transferencia tecnológica:

AVANZAN PRUEBAS PARA OBTENER CATODOS CILINDRICOS

Uno de los objetivos de Sonami es la promoción de iniciativas destinadas al desarrollo y continuo mejoramiento de los procesos productivos de sus asociados, en especial de los pertenecientes a la pequeña y mediana minería. Y una de las formas de apoyo, es entregar herramientas que les permitan bajar costos y ser eficientes para que su actividad sea más sustentable.

En este marco, el convenio de transferencia tecnológica firmado en noviembre del año pasado entre Sonami, Enami y Blumos S.A., representantes de Electrometals Technologies Limited, apunta a evaluar los beneficios de un nueva alternativa tecnológica para obtener un producto final: cátodos cilíndricos.

La evaluación de parámetros, costos e inversiones que permitan determinar técnica y económicamente si esta nueva tecnología -de proceso limpio y menor impacto ambiental al entorno- es aplicable en el sector, se están realizando en la Planta Regional de Vallenar, perteneciente a Enami.

A mediados de enero, se realizó la primera charla técnica en terreno la que concitó gran interés entre productores y dirigentes gremiales del sector. Asistieron más de 60 personas que tuvieron la oportunidad de apreciar "in situ" la experiencia práctica de este proceso productivo. Los resultados fueron alentadores. Se logró la "cosecha" de tres cátodos cilíndricos con un peso aproximado de 33 kgs. cada uno y cuya calidad será determinada por Enami. La idea es hacer pruebas en distintos escenarios de concentraciones de cobre en solución

En unos días más se hará una presentación formal a autoridades del sector, profesionales y técnicos, donde se mostrarán las bondades de esta tecnología y sus beneficios en caso de que fuera aplicable.

Si así fuera, Sonami tiene contemplado como una segunda etapa, difundir masivamente sus resultados y desarrollar programas asociativos pilotos con recursos propios que permitan a sus asociados interesados, aplicar esta nueva tecnología.

Se consiguió la primera "cosecha" de tres cátodos de 33 kilos cada uno

Favorables perspectivas para la economía nacional

Elaborado por el Departamento de Estudios de la Sociedad Nacional de Minería

Las proyecciones de crecimiento de la economía mundial siguen mejorando fundamentadas en el sorprendente crecimiento de EEUU, el dinamismo de los países emergentes de Asia, especialmente China, y la recuperación impulsada por el sector exportador en Japón, lo que ha favorecido también a Europa y otras regiones.

Esta positiva tendencia ha sido impulsada por la desgravación tributaria que se aplicó en EEUU y por las políticas monetarias expansivas que han predominado en el ámbito mundial. Sin embargo, el abultado déficit que registra EEUU, tanto en materia fiscal y como en la cuenta corriente de balanza de pagos, representan un peligro latente, en la medida que podrían llegar desestabilizar el mercado financiero mundial a través de eventuales presiones al aumento de las tasa de interés en dólares y de una acentuación de la depreciación internacional del dólar, lo que, dificultaría además la recuperación de Europa, de Japón y de otros países que abastecen a EEUU, riesgo al que se agrega la posibilidad de nuevos ataques terroristas.

En el ámbito nacional, de acuerdo con información preliminar del IMACEC en enero-noviembre de 2003 la economía registra un incremento de 3,2%, que se compara con crecimiento de 1,9% en igual período del año anterior. Este crecimiento ha sido dinamizado por el sector exportador ya que el gasto interno en consumo e inversión se ha mantenido prácticamente estancado,

Para los próximos años, las perspectivas de crecimiento tienden a mejorar avaladas por la recuperación de la economía mundial, las oportunidades de desarrollo que abren los TLC, y las mayores holguras que genera el mejoramiento del precio del cobre y de los términos de intercambio.

por otra parte, considerando la elevada tasa de crecimiento interanual de 4,5% que registró el PIB en diciembre del 2002, es probable que el crecimiento de la economía nacional sólo superé levemente el 3%, a pesar del efecto expansivo que ejercen sobre la demanda interna la disminución en la tasa de interés y la caída del tipo de cambio.

Para los próximos años, las perspectivas de crecimiento tienden a mejorar avaladas por la recuperación de la economía mundial, las oportunidades de desarrollo que abren los TLC, y las mayores holguras que genera el mejoramiento del precio del cobre y de los términos de intercambio.

En este contexto, se proyecta para el presente año un crecimiento de la economía nacional del orden de 4,5%. Para potenciar estas oportunidades, resulta, en todo caso, indispensable remover los obstáculos que están entrabando la contratación de mano del obra, el desarrollo del sector exportador y de las Pymes, y que, entre otros aspectos relevantes, están contemplados en las reformas legales contenidas en las agendas Pro Crecimiento y de Modernización del Estado.

Un factor relevante en el comportamiento de la economía nacional ha sido la acentuada caída del tipo de cambio, influida en gran medida por el aumento en la oferta de dólares generado por el significativo aumento del precio internacional del cobre que, a pesar de la creciente diversificación de exportaciones, mantiene aún una alta incidencia del orden del 35% de los retornos de exportaciones. Esto ha sido reforzado –además- por otros factores tales como la depreciación internacional del dólar y el aumento del flujo de capitales externos atraídos por las tasas de interés internas superiores a las internacionales en un contexto de fortaleza y estabilidad macroeconómica, y bajo riesgo país.

La depreciación del dólar ha tenido un carácter generalizado en el ámbito mundial, el peso chileno junto con el dólar australiano son los que han registrado una mayor apreciación, esto determina también una apreciación del peso respecto a las monedas de otros socios comerciales, incluyendo el euro.

Aunque la disminución del tipo de cambio beneficia a los consumidores y ha permitido disminuir la inflación, ha contribuido, por otra parte, a aumentar el riesgo financiero y a disminuir la rentabilidad de muchas empresas exportadoras, especialmente de aquellas que exportan a EEUU y/o de aquellas que tienen un proporción importante de sus costos y deudas en moneda nacional, ya que las que tienen pasivos en dólares han podido incluso beneficiarse con la transformación de estos pasivos a pesos.

Cabe señalar que, en el caso específico, de la pequeña y mediana minería que tienen un alta proporción de sus costos internos en moneda nacional, la disminución de rentabilidad generada por la caída del tipo de cambio se ha visto acentuada por el hecho que el efecto positivo del mejoramiento del

precio del cobre está acotado por el mecanismo del precio de sustentación que aplica Enami de 0,85 US$/lb, en el caso de la pequeña minería, y de 0,75 US$/lb, en la mediana.

En el caso de la pequeña minería, este fondo opera con un crédito sectorial que se otorga cuando el precio del mercado es inferior 0,85 US$/lb con un límite de 0,10 US$/lb, el que se amortiza con el 50% del excedente por sobre los 0,90 US$/lb; en lo que respecta a la mediana minería, el crédito se otorga cuando el precio de mercado es inferior a 0,75 US$/lb con un límite de 0,07 US$/lb y se amortiza con el 50% del excedente de precio por sobre los 0,75 US$/lb y el 100% del excedente de precio por sobre los 0,82 US$/lb.

En estas condiciones, mientras gran parte del aumento del precio internacional del cobre, que ha beneficiado los pequeños y medianos mineros, ha tenido que destinarse a la amortización del crédito inherente al mecanismo del precio de sustentación; éstos han tenido que afrontar íntegramente la disminución de su ingreso en pesos y de su margen de rentabilidad que ha provocado la caída del tipo de cambio.

PANORAMA MINERO

Favorecido por el extraordinario aumento de la demanda china, por la depreciación del dólar en el mercado internacional, y por las, cada vez más optimistas, expectativas de recuperación de la economía mundial, el precio del cobre ha mantenido su tendencia alcista.

La sostenida tendencia al alza que viene presentando el precio del cobre desde mayo del 2003 reproduce comportamientos

similares observados al inicio de otros ciclos de recuperación de la economía mundial, favorecida por la demanda especulativa de agentes inversionistas que se adelantan al incremento que generara la mayor escasez relativa del metal, acorde con las proyecciones de crecimiento de la oferta y la demanda. En esta oportunidad, este efecto ha sido acrecentado por el fortalecimiento de las expectativas de repunte de la economía mundial que ha generado el mejoramiento de los indicadores económicos de EEUU y por el extraordinario aumento del consumo del metal en China y en otros países asiáticos, así como por el positivo impacto que ha tenido la recuperación de la economía de Japón en la respectiva demanda de cobre que ha permitido más que contrarrestar la disminución del consumo en EEUU y algunos países de Europa.

Lo anterior revirtió la tendencia de superávit de oferta que había prevalecido durante los últimos años y, en el transcurso del 2003, los inventarios en bolsas disminuyeron en alrededor de 38%, desde una cifra del orden 1.300.000 toneladas a fines de diciembre del 2002 a poco menos de 800.000 a fines del 2003; registrando una nueva disminución del orden de 80.000 toneladas en lo que va corrido del presente año.

El aumento del precio del cobre ha sido favorecido también por el debilitamiento del dólar que, junto con aumentar su demanda especulativa, trasformándolo en una alternativa de inversión financiera más segura frente a la inestabilidad del dólar, ha contribuido también a incentivar la demanda real de países como Japón y otros de la Unión Europea.

La puesta en marcha de la Fase IV de Escondida y los programas de producción CODELCO contribuyeron a aumentar la producción minera nacional en 6,1% en el año 2003, superando así la disminución de 3.5% que se registró en el año 2002 por efecto de los recortes en la producción cuprífera y la disminución de la actividad aurífera.

La producción anual de cobre aumentó en 6,3% a un nivel de 4.908.820 toneladas. Este incremento fue aportado fundamentalmente por la minería privada cuya producción aumentó en más de 246.000 toneladas, superando holgadamente la disminución del orden de 73.600 que registró en el año 2002, en tanto que el aumento del orden de 43.000 toneladas de la producción de CODELCO fue insuficiente para recuperar los niveles de producción que registró en el 2001. También es destacable el incremento de 18%, cercano a la 3.700 toneladas que registró la producción de la pequeña minería.

EXPORTACIONES MINERAS

Los aumentos de producción minera y el mejoramiento de los precios internacionales constribuyeron a que, durante el año 2003, los retornos de las exportaciones mineras incluyendo el oro no monetario, aumentaron en 17.6%, tasa muy superior al 11.3% de aumento del resto de las exportaciones. En el año citado las exportaciones mineras alcanzaron un monto de US$8.620 millones FOB, lo que representa el 41.3% del total de los retornos respectivos.

El 85.5% de la exportaciones mineras está constituido por el cobre, cuyas exportaciones aumentaron en 17.5%, alcanzando un monto US$7.366 millones FOB.

Entre el resto de las exportaciones mineras, se destacan las exportaciones de óxido y ferro molibdeno que, después de haber aumentado en 42% en el 2002, favorecidas fundamentalmente, por el mejoramiento del precio internacional, aumentaron adicionalmente en 36% en el 2003. El mejoramiento del precio internacional del oro contribuyó a aumentar los retornos respectivos en 17.9% a pesar de la disminución en los niveles de producción. También aumentaron las exportaciones de salitre y yodo, en 6.75% y las de carbonato de litio, en 15.2% las exportaciones mineras no tradicionales aumentaron, en tanto, en 52.9% destacándose entre ellas la sal marina y de mesa.

CATEDRA

EVALUACION DEL CICLO DE VIDA:

Una herramienta de apoyo a la gestión ambiental (2ª parte y final)

Por Claudio Zaror, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, y Andrés Camaño, Gerente de Asuntos Ambientales de Minera Escondida Limitada.

1-1) EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA

La evaluación de impacto ambiental del ciclo de vida tiene por objetivo evaluar los resultados del análisis de inventario desde el punto de vista de su significado ambiental. La evaluación de impacto ambiental en el contexto de una ECV aún es materia de debate. La SETAC y la ISO 14042 proponen un enfoque simplificado, donde se selecciona un cierto número de categorías de impacto y se utilizan indicadores para condensar la información.

En la práctica de la ECV, se habla de impactos ambientales potenciales, ya que las actividades o subsistemas del sistema en estudio están ubicadas en diferentes lugares y se pueden llevar a cabo en distintas épocas. En muchos casos, no se trata de sistemas localizados en una ubicación espacial específica, ni de consumos y emisiones que se efectúan en el mismo instante de tiempo. Por lo tanto, es debatible suponer que los impactos totales se obtienen de una simple sumatoria de los impactos esperados en cada subsistema. Ello es más crítico en el caso de impactos muy locales o de ámbito temporal reducido.

El inventario puede constar de cientos de datos de consumos y emisiones para un gran número de compuestos, lo que es muy difícil de interpretar. Para simplificar el análisis ambiental de los resultados del inventario del ciclo de vida, es conveniente clasificar las cargas ambientales, asignándolas a diferentes categorías de impacto, según el efecto ambiental esperado. En general, la metodología de evaluación de impacto ambiental del ciclo de vida propuesta por ISO 14042 incluye las etapas de clasificación, caracterización y normalización.

a) Clasificación

En esta fase las cargas ambientales se clasifican de acuerdo a diferentes categorías de impacto, según el tipo de efecto ambiental esperado. Tradicionalmente, las categorías de impacto se agrupan de acuerdo a 3 áreas de protección ambiental:

- Recursos Naturales
- Salud humana
- Salud ecológica

La Tabla 2 muestra una lista de categorías de impacto, utilizadas en la fase de clasificación de una ECV, asociadas a las entradas y salidas de materiales y energía.

Los recursos abióticos se pueden subdividir entre recursos materiales y energéticos, o entre recursos renovables y no renovables, explicitando los recursos hídricos. Por su parte, los impactos no toxicológicos sobre la salud humana se refieren a impactos físicos, alteraciones psicológicas, efectos por radiación, ruidos, malos olores, infecciones, u otros.

TABLA 2 CATEGORIAS DE IMPACTO PARA LA ECV

Categorías de Impacto	Relacionada con:	Alcance Espacial	Indicador de Impacto:
1. Recursos Abióticos	Entradas	Global, Local	
2. Recursos Bióticos	Entradas	Global, Local	
3. Suelo	Entradas	Local	
4. Salud humana: Impactos toxicológicos	Salidas	Global, Local	
5. Salud humana: Impactos no toxicológicos	Salidas	Global, Local	
6. Impactos ecotoxicológicos	Salidas	Global, Local	
7. Alteración de hábitats /biodiversidad	Salidas	Regional, Local	
8. Calentamiento Global	Salidas	Global	Kg CO_2
9. Agotamiento de la capa de O_3	Salidas	Global	Kg CFC 11
10. Acidificación	Salidas	Regional, Local	Kg SO_2
11. Eutrofización	Salidas	Regional, Local	Kg PO_4^{-3}
12. Formación de foto-oxidantes	Salidas	Regional, Local	Kg eteno

a) Caracterización

En esta fase, se aplican modelos a cada categoría de impacto para obtener indicadores ambientales. Ello implica convertir los resultados del inventario a unidades comunes que permitan agregar los resultados dentro de cada categoría de impacto.

Por ejemplo, en la categoría de impacto acidificación, se incluyen las emisiones de gases que pueden tener efecto sobre el pH del agua o del suelo, tales como SO_x, NO_x, HCl, HF y NH_3. Cada uno de estos contaminantes posee una capacidad diferente para alterar el pH en un sistema acuático/terrestre. Por lo tanto, se utilizan factores de ponderación, que permiten expresar el potencial acidificante sobre una base común. Dichos factores son estimados en base a las características químicas de los compuestos. Factores similares pueden ser derivados para otras categorías de impacto, tal como se describe más adelante.

Estos factores de ponderación permiten calcular la suma de todos los contaminantes que están dentro de una misma categoría de impacto, obteniendo así un valor total expresado en base a un solo compuesto equivalente. Este valor constituye el Indicador de Impacto para la categoría específica. Por ejemplo, la contribución total al impacto acidificación, expresada en términos de kg de SO_2 equivalentes, se calcula como:

$$\text{Acidificación (kg } SO_2) = m_{SO2} + f_{NOx}\, m_{NOx} + f_{HCl}\, m_{HCl} + f_{NH3}\, m_{NH3}$$

donde m_k representa la masa del contaminante k y f_k es el factor de ponderación correspondiente.

Esta forma de cálculo para estimar la contribución total de las entradas y salidas, a una categoría de impacto dada, se puede generalizar de la siguiente forma:

$$C_M = S\ C_{MK} = S\, M_K\, f_{MK}$$

donde C_M es la contribución total a la categoría de impacto M de todas la entradas y salidas relevantes; M_K es la masa o energía emitida o consumida por la entrada o salida K, y f_{MK} es el factor de ponderación respectivo.

Los diferentes modelos propuestos en la literatura especializada varían en la forma como se calculan los factores de ponderación. A modo de ejemplo, a continuación se revisan brevemente algunos enfoques utilizados para llevar a cabo la selección de los factores de ponderación para caracterizar los impactos ambientales en cada categoría.

a) Categoría de Impacto: Recursos Materiales y Energéticos:

Generalmente, el agotamiento y uso de los recursos naturales y energéticos se trata en forma separada, especificando la naturaleza renovable o no renovable de tales recursos:

- Recursos materiales renovables
- Recursos materiales no renovables
- Recursos energéticos renovables
- Recursos energéticos no renovables

En cada caso, se puede incluir una gran variedad de materiales y formas energéticas, por lo que se deben agregar utilizando factores de ponderación que reflejen la importancia relativa de cada uno de ellos respecto a su impacto sobre el inventario de recursos naturales.

- **Agregación en base a recursos totales.**

Este método consiste en asignar un factor de ponderación unitario a cada uno de los materiales y formas de energía considerados, de modo que se obtiene la masa (kg) y la energía totales (kJ). A pesar de su simpleza, permite identificar aquellas actividades con mayor importancia en cuanto al uso intensivo de recursos. La debilidad de este enfoque es que no toma en cuenta la fragilidad o estado de escasez de cada recurso.

- *Agregación, considerando las reservas globales:*

Aquí se calcula el factor de ponderación en base a las reservas físicas existentes en la actualidad, lo que permite considerar la "escasez" del recurso. Existen 4 variantes para el cálculo de los factores de ponderación considerando las reservas:

Considerando sólo las reservas:

$$f_{MK} = 1/R_{MK}$$

Considerando las reservas y consumo:

$$f_{MK} = U_{MK} / R_{MK}$$

Considerando las reservas y consumo (modificado):

$$f_{MK} = U_{MK} / R_{MK}^{2}$$

Considerando los costos de reposición del recurso:

$$f_{MK} = V_{MK}$$

Donde R_{MK} son las reservas mundiales explotables del recurso K, U_{MK} corresponde al consumo anual mundial de dicho recurso y V_{MK} es una función del valor monetario (expresado en UCA, "unidades de carga ambiental") requerido para recuperar el recurso utilizado. Algunos valores sugeridos por el Nordic Council of Ministers (NCM) se muestran en la Tabla 3 a modo de ilustración.

TABLA 3: DATOS PARA EL CALCULO DE FACTORES DE PONDERACION PARA IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

	R_{MK}	R_{MK} / U_{MK} (años)	V_{MK} (UCA / kg)
Petróleo	$1,24\ 10^{14}$ kg	40	0,4
Gas Natural	$1,09\ 10^{14}$ m³	60	0,4
Cobre	$3,50\ 10^{11}$ kg	36	30,2
Zinc	$1,47\ 10^{11}$ kg	21	21,3
Estaño	$4,33\ 10^{9}$ kg	28	1.170,0

Fuente: NCM (1995)

b) Categoría de impacto: Salud Humana – Impacto Toxicológico:

Existen diversos métodos para estimar los factores de ponderación correspondientes a esta categoría de impacto.

- *Enfoque utilizando un concepto de Volumen Crítico:*

El factor de ponderación se calcula como: $f_K = 1/Q_K$

Donde Q_K es un estándar de calidad ambiental correspondiente al contaminante K para el medio receptor aire, agua o suelo. En el caso del agua, se utiliza el estándar de calidad de agua potable, mientras que en el caso del aire se usan los niveles máximos de inmisión o los límites de exposición ocupacional.

Normalmente, Q_K posee unidades de concentración másica (ej. g/m³), resultando un factor de ponderación con unidades (m³/g); por lo tanto, al multiplicar por la cantidad total de contaminante (g), se obtiene un resultado con unidades de volumen (m³). Por esa razón, se denomina método de volumen crítico.

TABLA 4: ESTANDARES DE CALIDAD PARA CALCULO DE VOLUMEN CRITICO

a) ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AIRE

Contaminantes atmosféricos	Q_K (g/m³)
Material Particulado	$7,0\ 10^{-5}$
CO	$8,0\ 10^{-3}$
NO_x	$3,0\ 10^{-4}$
NH_3	$5,0\ 10^{-5}$
HCl	$1,0\ 10^{-4}$
SO_2	$3,0\ 10^{-5}$
H_2S	$1,5\ 10^{-4}$
Hidrocarburos	$1,5\ 10^{-2}$

b: ESTANDARES DE CALIDAD DE AGUA

Contaminantes	Q_K (g/m³)
Sólidos suspendidos	$2,0\ 10^{-2}$
DBO_5	$2,0\ 10^{-2}$
NH_3	$1,0\ 10^{-5}$
Grasas y Aceites	$2,0\ 10^{-2}$
Organoclorados lipofílicos	$1,0\ 10^{-4}$
Compuestos Fenólicos	$5,0\ 10^{-5}$
Hidrocarburos Totales	$1,0\ 10^{-2}$

Fuente: NCM (1995)

- *Enfoque utilizando factores toxicológicos:*

Método CML: El Centro de Ciencias Ambientales de Leiden–Holanda (CML) ha desarrollado un conjunto de metodologías para apoyar el ACV. En relación al cálculo de los factores de ponderación para impactos toxicológicos sobre la salud humana, CML sugiere un método basado en criterios toxicológicos (ie. factores de potencia para compuestos cancerígenos, dosis diarias límite). Los factores propuestos, expresados en unidades (kg peso/kg contaminante), cubren un amplio rango de compuestos. La contribución total del contaminante a los impactos toxicológicos humanos, C_K, se obtiene sumando las contribuciones de dichos efectos en el agua (W), aire (A) y suelo (S):

$$C_K = M_{KA} f_{KAire} + M_{KW} f_{KAgua} + M_{KS} f_{KSuelo}$$

Donde los factores f_K son los factores de ponderación, para cada compartimento ambiental (ver Tabla 5). Al calcular la contribución total de los contaminantes al efecto toxicológico, se obtiene valores con unidades de (kg peso humano). Esto se interpreta como los kilos de peso de un individuo afectados por el contaminante.

TABLA 5: FACTORES DE PONDERACION PARA IMPACTO TOXICOLOGICO (METODO CML) Fuente: NCM (1995)

	f_{KAire}	f_{KAgua}	f_{KSuelo}
	kg peso/kg contaminante		
As	4,7 10^{3}	1,4	4,3 10^{3}
Cd	5,8 10^{2}	2,9	1,9 10^{2}
Hg	1,2 10^{2}	4,7	1,5 10^{1}
Ni	4,7 10^{2}	5,7 10^{2}	1,4 10^{2}
NH^{+}_{4}	2,0 10^{2}	1,7 10^{3}	-
NO_3	9,1 10^{3}	7,8 10^{4}	-
NOx	7,8 10^{1}	-	-
Fenol	5,5 10^{1}	4,8 10^{2}	6,2 10^{1}
Clorobencenos	1,9 10^{1}	5,7	-
Atracina	6,7	5,7 10^{2}	3,2

Método Tellus: El Tellus Institute desarrolló un procedimiento basado en el factor de potencia cancerígena (en kg equivalente a isoforeno) y la dosis de referencia oral para contaminantes no-cancerígenos (en kg equivalente a xileno). El método Tellus permite combinar los efectos cancerígenos y no-cancerígenos en un solo factor de ponderación combinado, en base a una equivalencia de 3 unidades de xileno por cada unidad de isoforeno (ver Tabla 6)

TABLA 6: FACTORES DE PONDERACION PARA IMPACTO TOXICOLOGICO (METODO TELLUS)

	$f_{CANCERIGENO}$	$f_{NO\ CANCERIGENO}$	$f_{COMBINADO}$
	kg isoforeno (equivalente)	kg xileno (equivalente)	
NH_3	-	2,0	2,0
As	$1,3\ 10^5$	$2,0\ 10^3$	$2,0\ 10^3$
Benceno	7,0	-	22,0
Cd	$1,6\ 10^5$	$4,0\ 10^3$	$4,4\ 10^3$
Ni	$2,2\ 10^5$	$1,0\ 10^3$	$3,7\ 10^3$
Pentaclorofenol	-	67,0	67,0
Fenol	-	3,0	3,0
2,3,7,8 TCDD	$3,9\ 10^7$	-	$1,2\ 10^6$
Tolueno	-	7,0	7,0

Fuente: NCM (1995)

c) Categoría de impacto: Calentamiento Global.

Los factores de ponderación utilizados tienen base científica y están en constante revisión. Se expresan en términos de kg de CO_2 equivalente:

TABLA 7: FACTORES PARA CARACTERIZAR EL POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL

Compuesto	Factor de Ponderación (kg CO_2 equiv./kg)
CO_2	1
CH_4	62
N_2O	290
CFC-11	5.000

Fuente: NCM (1995)

d) Categoría de impacto: Agotamiento de la capa de ozono.

Al igual que en el caso del calentamiento global, estos factores están avalados por una base científica. Se expresan en base a equivalente de CFC-11, como se muestra en la Tabla 8.

e) Categoría de impacto: Acidificación.

Tal como se mencionó anteriormente, los factores de ponderación permiten expresar el potencial de acidificación en términos de equivalente a kg SO_2 (ver Tabla 9):

TABLA 8: FACTORES PARA CARACTERIZAR LOS IMPACTOS POR AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

Compuesto	Factor de Ponderación (kg CFC11 equiv/kg)
CFC 11	1
CFC 114	0,80
HCFC 22	0,055
HCHC 141	0,11

Fuente: NCM (1995)

TABLA 9: FACTORES PARA CARACTERIZAR LOS IMPACTOS DE ACIDIFICACIÓN

Compuesto Acidificante	Factor de Ponderación (kg SO_2 equiv./kg)
SO_2	1
NO_x	0,70
HCl	0,88
NH_3	1,88

Fuente: NCM (1995)

f) Categoría de impacto: Eutrofización.

Aquí se incluye, además, el efecto de demanda de oxígeno debido a emisiones de compuestos orgánicos biodegradables. Se incluyen las emisiones de DBO_5, N total al agua, P total al agua y N total al aire:

TABLA 10: FACTORES PARA CARACTERIZAR EL POTENCIAL DE EUTROFIZACION

Compuesto	Factor de Ponderación (kg PO_4^{-3} equiv./kg)
PO_4^{-3}	1
N total al agua	0,42
N total al aire	0,13
DQO	0,022

Fuente: NCM (1995)

g) Categoría de impacto: Formación de foto-oxidantes.

En este caso, se considera sólo el potencial para formar ozono en presencia de óxidos de nitrógeno y luz solar. En la Tabla 11 se presentan algunos valores típicos para caracterizar el potencial de formación de fotooxidantes:

TABLA 11: FACTORES PARA CARACTERIZAR EL POTENCIAL FORMACION DE FOTOOXIDANTES

Compuesto	Factor de Ponderación (kg eteno equiv./kg)
Eteno	1
Alcanos (promedio)	0,40
Cetonas (promedio)	0,33
Esteres (promedio)	0,22
Olefinas (promedio)	0,91
Hidrocarbono (promedio)	0,337
Aromáticos (promedio)	0,761

Fuente: NCM (1995)

a) Normalización

Esta es una etapa optativa, donde los indicadores de impacto se transforman en valores adimensionales, para facilitar la comparación entre las diferentes categorías de impacto ambiental. Para ellos se utilizan valores de referencia:

$$\text{IMPACTO NORMALIZADO} = \frac{\text{INDICADOR DE IMPACTO}}{\text{VALOR DE REFERENCIA}}$$

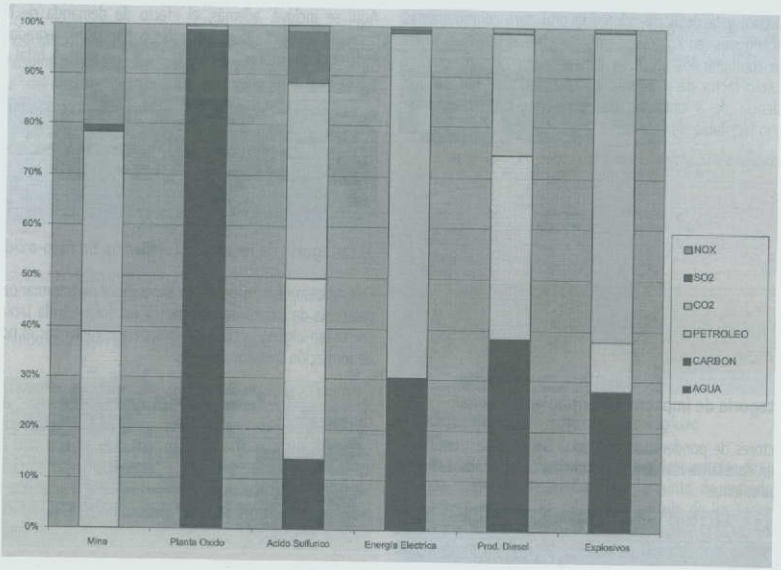
Los valores de referencia se pueden seleccionar en base a las emisiones o recursos totales existentes en un área geográfica determinada, a las emisiones o consumo de recursos per cápita en un área, a una condición de línea de base, etc. La selección del área geográfica de referencia debe ser consistente con las escalas temporales y espaciales de los mecanismos ambientales considerados. Los valores normalizados permiten obtener un perfil de impacto ambiental del ciclo de vida.

La Figura 5 ejemplifica un perfil ambiental, basado en el modelo EPS (Environmental Priority Strategies, v2), para un tipo de cobre catódico, donde se compara la contribución de cada subsistema a las diferentes categorías de impacto.

2-4) VALORACIÓN / PONDERACIÓN

En esta fase se evalúa cuantitativamente o cualitativamente la importancia relativa de las distintas categorías de impacto. Ello

FIGURA 5: VALORACIÓN (MÉTODO EPS). SISTEMA - PRODUCTO COBRE CATODICO



permite obtener un perfil ambiental ponderado que facilita el cálculo de un índice ambiental global para el sistema en estudio. Esta se considera una fase optativa cuya aplicación depende del objetivo de la ECV.

Los factores de ponderación para las distintas categorías pueden basarse en valores monetarios (ej. costos de los daños ocasionados al medio, costos para la prevención de las emisiones) u otras consideraciones que reflejen criterios de política ambiental. Esta fase de la ECV está sujeta a permanente debate, ya que la ponderación de cada categoría de impacto para calcular un indicador global implica decisiones subjetivas difíciles de consensuar.

Finalmente, toda ECV debe contener una etapa de interpretación de los resultados, cuyo formato depende de los objetivos y alcances del ejercicio. Dicha interpretación debería resultar en identificar las opciones para perfeccionar el estudio. Adicionalmente, aquellas ECV que se realizan con objetivos de informar públicamente acerca de los atributos ambientales de los procesos o productos, deben estar sujetas a revisión externa por entidades independientes que verifiquen la metodología y los datos utilizados.

A modo de conclusión

A pesar de la extensa aplicación de la ECV en las países más industrializados, en Chile las experiencias en ECV son extremadamente limitadas. Nuestra inserción en los mercados más exigentes demanda productos a precios competitivos, de mejor calidad y de menor impacto ambiental. Más aún, este nuevo escenario obliga a incorporar herramientas que apoyen una gestión ambiental más efectiva, tanto en el sector público como privado. En ese contexto, la evaluación del ciclo de vida es parte de un conjunto de instrumentos de apoyo a la gestión ambiental y a la toma de decisiones estratégicas, que adquiere creciente importancia.

BIBLIOGRAFIA

Fullana P., Puig R. "Análisis del Ciclo de Vida". Ed. Rubes. Barcelona (1997).

Heijungs R. Environmental Life Cycle Assessment of Products, Centre of Environmental Science, Leiden (1992)

Henn C., Fava J, "LCA and Resource Management", cap. 14 en "Environmental Strategies Handbook", R.V. Kolluru, McGraw Hill NY (1994).

Nordic Council of Ministers, "Nordic Guidelines on Life Cycle Assessment", The Nordic Council, Stockholm (1995).

SETAC, "Guidelines for LCA: A Code of Practice", Society for Environmental Toxicology and Chemistry, Bruselas, (1993).

Zaror C.A. "Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos". ISBN-956-227-252-4 Ediciones Universidad de Concepción. Concepción. Chile (2002).

120 años al Servicio de la Minería y el País

disfrute la recompensa de una buena inversión

Depósitos a Plazo

Fondos Mutuos

Corredores de Bolsa

INVERSIONES CORPBANCA

Obtenga la mejor rentabilidad para sus fondos, a corto, mediano y/o largo plazo, invirtiendo en uno de los convenientes instrumentos de ahorro que banco CorpBanca dispone para usted.

Decídase hoy mismo y llame al **800 22 00 22**
o visítenos en **www.corpbanca.cl**

CORPBANCA
Un gran Banco