

BOLETIN



MINERO

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería Octubre 1986



Auspiciada por SONAMI
**EXPOSICION MINERA
EN FISA**

Evolución y Perspectivas
**LOS RECURSOS
MINEROS**

Somos la solución más cerca y económica para un abastecimiento ágil y dinámico de todo lo que su faena minera requiere.

17 sucursales y 15 polvorines a su disposición
con STOCK PERMANENTE

ARICA
IQUIQUE

TOCOPILLA
ZONA FRANCA IQUIQUE

COQUIMBO
ANDACOLLO

ANTOFAGASTA
TALTAL

ILLAPEL
CABILDO

SANTIAGO

EL SALADO
TIERRA AMARILLA

COPIAPO
VALLENAR

1941



1985



COMPRESORES "HOLMAN"
PERFORADORES
WINCHES
ACCESORIOS

**EXPLOSIVOS
Y
ACCESORIOS**
**(Nacionales e Importados
de reconocida Tecnología)**

Dinamitas - Anfo
Aquageles - APD Mecha para minas,
fulminantes a fuego N° 8
Detonadores eléctricos instantáneos y
de retardo Cordones detonantes de
todos los tipos.

- Reactivos químicos DOW - CYNAMID - SHELL
- Distribuidor Good-Year en todas sus líneas
- Cianuro - Carbón activado - Zinc en polvo
- Distribuidor "SOQUIMICH"
- Bolas de Molienda ARMCO
- Lubricantes Shell automotrices e industriales
- Carburo de Calcio - Materiales y Herramientas en general
- Distribuidor "FAMAE"

ASESORIA TECNICA PERMANENTE "SOLICITELA"

SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

OFICINAS PRINCIPALES EN SANTIAGO

Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 969, Conjunto Santiago Centro Torre A, 5° Piso
Teléfonos: 6966727 - 6966619 - 6966478 - 6984422

Bodegas en Santiago Cueto 1095 esq. Mapocho F. 734323

BOLETIN MINERO
 Organo Oficial de la
 Sociedad Nacional de Minería
 Fundado el 15-XII-1883

Directorio SONAMI

Presidente

Guillermo Valenzuela Figari

Primer Vicepresidente

Jorge Muxi Ballsels

Segundo Vicepresidente

Oscar Rojas Garín

Secretario General

Julio Ascuí Latorre

Representante Legal

Guillermo Valenzuela Figari

Director

Alfredo Araya Muñoz

Editores

Sociedad Nacional de Minería

Diseño

Fernando Landauro Lizana

Fotografía

Archivos SONAMI

Coordinador de Publicidad

Orazio Andriola Williams

Agente de Ventas

Jorge H. Rodríguez Quiroz

SONAMI

Teatinos 20 - Of. 33,
 Tels. 6981696 - 6981652

Todos los derechos de la propiedad intelectual quedan reservados. Las informaciones de la revista podrán reproducirse siempre que se cite su origen

ISSN-0378-0961

AÑO CI - Nº 13

Impresión: OGRAMA

Composición IBM:

Bernabé Rodríguez A.

COMPOS - 339910

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Tal parece que los tiempos que se avecinan, en el corto, mediano y largo plazo, tanto en materia de economía mundial como en el ámbito de precios y mercado de metales, tendrán un sello de inestabilidad, similar al que caracterizó la década pasada. Es muy probable, entonces, que hacia el futuro los productores de materias primas minerales deban redoblar los esfuerzos para mantener una gestión empresarial altamente eficiente, capaz de enfrentar todos los desafíos que tal panorama implica.

Al igual que hoy, pero con mayor intensidad, a nivel de cada empresa minera será necesario mantener una preocupación constante por los costos de proceso y administración, de manera que jamás se abandone la tarea de disminuirlos y hacerlos más competitivos. En tal sentido, cada faena, cada yacimiento, cada empresa debe ser un ente dinámico, que procure la búsqueda e incorporación permanente de todas las mejoras tecnológicas y de sistemas que estén a su alcance. Es vital, para ello, que los empresarios y sus colaboradores dispongan de una información pormenorizada y al día, sobre todo cuanto ocurre en su zona, en el país y en el mundo en estas materias. Debe abandonarse, definitivamente, la vieja práctica del ostracismo al que se habituaron muchos productos en el pasado y debe perderse el ancestral temor por las innovaciones. El mito de que en minería "todo está inventado", carece de validez, porque la revolución tecnológica a la que el mundo asiste hoy, está incorporando, a velocidad vertiginosa, toda suerte de avances en metalurgia, métodos de extracción, equipos y procesos, los cuales no sólo son perfectamente aplicables, sino también ineludibles frente a la problemática que se visualiza.

Pero, así como se requiere del aporte empresarial, así también el estado y los organismos gubernamentales del sector minero deben comprometerse con medidas y políticas que hagan posible un proceso de transferencia tecnológica, de manera de facilitar un oportuno acceso de la minería nacional a los adelantos técnicos que fluyen incesantemente. Este compromiso gubernamental debe ser asumido hoy mismo, en cuanto a las definiciones y, urgentemente, en el plano de las acciones y de las medidas prácticas que son necesarias. Sin el cumplimiento de esa insoslayable condición, el país corre el riesgo de quedar irreparablemente rezagado y descolocado en el sector pilar de su economía.

- Sumario
- Muestra Minera en FISA
- Recursos mineros
- No metálicos en Chile
- El oro
- Proyecto Tungsteno
- Créditos Bco. Concepción
- Análisis geoestructural de vetas
- Centro de documentación SONAMI
- Tarifas
- Guía minera

Exposición norteamericana auspiciada por SONAMI



MUESTRA MINERA EN FISA

La Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) auspicia la "Exposición Minera" que está presentando Estados Unidos en FISA '86.

Es la primera vez que Estados Unidos concurre a este evento con una muestra especializada en minería. Ello explica el alto interés que reviste para la comunidad minera nacional y la resolución de SONAMI

de copatrocinar la exposición.

Fisa se desarrolla entre el 29 de octubre y el 9 de noviembre.

Más de 30 empresas norteamericanas de primera línea y sus subsidiarias, así como sus representantes para Chile, están presentes en el Pabellón, con una muestra que incluye la más completa exhibición vista hasta hoy en la FISA en materia

de minería. Se puede apreciar, en efecto, la más amplia gama de equipos, maquinarias e insumos para la industria minera.

Damos a conocer a continuación el listado de las empresas y organismos representados en la Exposición, con un breve enunciado de los productos que exhiben en el caso de las primeras:

EMPRESAS Y ORGANISMOS PRESENTES EN LA EXPOSICION

1. SONAMI - SOC. NACIONAL DE MINERIA Y BANCO DE CONCEPCION

Co-auspiciador Pabellón Norteamericano de Minería en FISA '86.

2. REPREIN LTDA./V.D. BULLEMORE

Avda. 11 de Septiembre 2155, Torre B, Piso 14, Santiago

Representante de:

- AMERICAN STANDARD INC./WABCO-WESTINGHOUSE
Equipos de señalización ferroviaria, frenos y compresoras de aire.
- EXIDE CORP.
Baterías y cargadores para baterías.
- NATIONAL MINE SERVICE CO.
Equipos para la minería, maquinarias, locomotoras a batería y eléctricas. Lámparas y equipos de seguridad.
- CANRON EXPORT B.V.
Maquinarias para mantención y construcción de vías férreas.

3. INGERSOLL-RAND

Representante:

- MINEQUIP (CHILE) LTDA.
Catedral 1009, Of. 805, Santiago
Taladros y equipos de perforación; compresoras.

4. HONEYWELL, INC.

Process Management Systems Division

Representante:

- TRUMATIC LTDA.
Suecia 155-B, Santiago.
Sistemas de control de procesos con usos mineros.

-
5. AWISCO INTERNATIONAL INC.
55-16 43rd Street, Paspeth, New York 11378
Representante: No tiene.
— *Equipos de soldar, equipos de seguridad industrial, herramientas eléctricas para usos mineros.*
-
6. EMBAJADA DE LOS ESTADOS UNIDOS
Informaciones Comerciales para el importador y usuario chileno.
-
7. ALLES SOUTHEAST CORP.
Representante:
— SOC. COM. SELLA LTDA.
Equipo de paletización, máquinas enzunchadoras, encintadoras y embandadoras, máquinas tensadoras y selladoras, compresoras, clavadoras e impresoras para embalajes.
-
8. TECMA CHILENA LTDA.
Mosquito 491, Of 412
Representante de:
— ROSEMOUNT, INC.
Instrumentos de calibración electrónicos, de transmisión electrónicos, monitores y de calibración.
— ITT BARTON INSTRUMENTS
Instrumentos de control.
— DORIC SCIENTIFIC DIV.
Equipos de control (temperatura, presión, etc.).
— T.D. WILLIAMSON, INC.
Máquinas y equipo de taladro.
— DANIEL INDUSTRIES, INC.
Equipos y accesorios electrónicos.
-
9. DOW CHEMICAL CO.
Representada por:
— DOW QUIMICA CHILENA S.A.
Suecia 281, Santiago.
Productos químicos de protección, anti-corrosivos y anti-abrasivos; reagentes químicos.
-
10. GORMAN-RUPP INTERNATIONAL CO.
Representada por:
— MAQUINARIAS INDUSTRIALES
Plaza Almagro 1111, Santiago.
Bombas y equipo de bombeo para la minería.
-
11. COMERCIAL CHILE LTDA.
Bustamante 991, Santiago
Representante de:
— CRANE CO.
Válvulas manuales.
— FISHER CONTROLS INT'L INC.
Computadores de procesos.
— GOULDS PUMPS INC.
Bombas centrífugas.
— SOHIO CARBORUNDUM CO.
Fibra cerámica, cerámica durafrox, piedras esmeriles, lijas.

BOLETIN MINERO

12. TECNAGENT

Agustinas 1070, Of. 302, Santiago

Representante de:

- SPRAGUE & HENWOOD INTERNATIONAL
Equipo minero de perforación.
- HELSER MACHINE WORKS, INC.
Bushings y accesorios para chancadoras.
- TEXAS NUCLEAR DIVISION
Medidores e instrumentos nucleares de medición.
- DAVIS & WARSHAW INC.
Uniones y válvulas.
- RAMSEY ENGINEERING CO.
Detectores de metal.
- MONITOR MANUFACTURING
Medidores de nivel para sólidos y líquidos.

13. MACHINERY & EQUIPMENT CO.

Busca representante.

Equipo minero pesado diverso.

Cosillo 7632-94120
POBA 7632-94120
Telex 340212 MECC

14. SPRAYING SYSTEMS CO.

Representante:

- ASPERSORES S.A.
Providencia 2594, Of. 307
Sistemas de aspersión para usos en minería.

Fono: 415 46 73 40 San Francisco

15. UNIVERSAL CO.

Representante:

- ALFREDO SILVA M., S. Y L. SPORTA
Gath y Chávez 2451-2457, Santiago.
Fabricantes de equipo de mantención física institucional.

16. ALLIS-CHALMERS INC.

Representante:

- ALLIS-CHALMERS SERVICES INC.
Hernando de Aguirre 159-D, Santiago.
Equipo minero pesado (chancadoras, transportadoras, bombas, harneros, alimentadoras, etc.).

17. GARDNER-DENVER MINING & CONSTRUCTION

Representante:

- MAURICIO HOCHSCHILD S.A.I.C.
Pedro de Valdivia 295, Santiago.
Equipo minero de perforación.

18. KORODY-COLYER CORP.

Representante:

- REM DIESEL LTDA.
Santa Elena 1955, Santiago.
Línea completa de repuestos para motores diesel.

19. MAX HUBER REPROTECNICA LTDA.

Miraflores 266, Santiago.

Representante de:

- MULTIGRAPHICS
- AARQUE
- LEROY

20. AMERICAN CYNAMID CO.
Representante:
— CYNAMID CHILE LTDA.
Santa Lucía 150, Piso 4, Santiago.
Reagentes para la minería.
-
21. GOODYEAR TIRE & RUBBER CO.
Representante:
— GOODYEAR CHILE S.A.I.C.
Camino a Melipilla Km. 16, Maipú, Santiago.
Neumáticos pesados para la minería.
-
22. CATERPILLAR AMERICAS CO.
Representante:
— CATERPILLAR AMERICAS CO. SOUTHERN DISTRICT OFFICE
Torre Santa María, Piso 14, Santiago.
Equipo pesado para la minería y movimiento de tierra.
-
23. MINERAL PROCESSING SYSTEMS, INC.
Representante:
— COINCO - CIA. INTERNACIONAL DE COMERCIO LTDA.
Bucarest 151, Santiago.
Molinos autógenos y semi-autógenos, molinos de bolas y de rodillos, molinos verticales de torre, secadores rotatorios, sistemas de flotación, etc.
-
24. BAIRD CORP.
Representante:
— RELAF S.R.L.
Dr. Joel Rodríguez 992, Santiago.
Spectrómetros de inspección, analizadores, multielementos, etc.
-
25. VICTAULIC COMPANY OF AMERICA
Representantes:
— TECNICA THOMAS C. SARGENT
Avenida Bulnes 225, Santiago.
— SANTEX S.A.
Hernando de Aguirre 1422, Santiago.
Cañerías acopladas, coplas, fittings, válvulas y herramientas de uso en minería.
-
26. CABOT CORP./E.A.R. DIVISION
Representante:
— PROSEG - PROTECCION Y SEGURIDAD
Huérfanos 1147, Of. 349, Santiago.
Accesorios de protección y seguridad industrial.
-
27. MINE SAFETY APPLIANCES (MSA)
Representante:
— MSA DE CHILE LTDA.
Monseñor Sótero Sanz 267, Santiago.
Equipo y accesorios de protección y seguridad industrial.
-
- CUMMINS-DIESEL CO.
Representante:
— DICSA - DISTRIBUIDORA CUMMINS DIESEL S.A.C.I.
Bulnes 1203, Santiago.
Motores diesel para uso en minería.

Evolución y Perspectivas

RECURSOS MINEROS



Por

Rolando Sanz Guerrero

Economista, funcionario de la

División de Recursos Naturales de CEPAL

Producto del más documentado análisis que probablemente se haya hecho en la materia, el economista Rolando Sanz formula, en este artículo, conclusiones relevadoras, pero también inquietantes, sobre la evolución y perspectivas de los recursos minerales de América Latina, incluidos el cobre, el zinc y la plata, entre otros.

Por su extensión, BOLETIN MINERO publicará este trabajo en dos partes. He aquí algunas frases destacadas del primer capítulo:

- * 20 países, entre lo que se incluye Chile, aportan alrededor del 75% de la producción mundial de minerales.
- * Sólo el 10% del territorio potencialmente minero ha sido debidamente explorado en América Latina.
- * Alta dependencia de Estados Unidos en los siguientes recursos mineros: asbestos (80%), bauxita (94%), cobalto (91%), cromo (90%), estaño (80%), manganeso (98%), níquel (72%), plata (50%), potasio (68%), tungsteno (52%) y zinc (67%).
- * Dependencia de los países de la Comunidad Europea: aluminio (84%), antimonio (91%), asbestos (82%), cobalto (100%), cobre (67%), cromo (100%), hierro (79%), molibdeno (100%), oro (99%), plata (98%), plomo (45%), rocas fosfatadas (99%), tungsteno (77%) y zinc (52%).
- * Carteles de productores, como CIPEC, no han tenido la efectividad esperada, entre otras razones, por la sustitución de sus objetivos originales y la falta de afinidad política en sus concepciones y procedimientos.
- * La economía mundial de post-crisis mantendría condiciones aún más desfavorables para los países en desarrollo.
- * Estudios determinan que el PIB de los Estados Unidos crecería entre 2 y 31 3,5% durante la segunda parte de la presente década. Un 70% del PIB norteamericano corresponde a servicios, por efecto del avance tecnológico.
- * Hacia el año 2000 existirían problemas críticos de producción, a nivel mundial, de bismuto, mercurio, plomo, zinc, amianto y plata.
- * Para ese entonces el aprovechamiento de "nódulos marinos" podría cubrir el 100% de la demanda mundial de cobalto, el 33% del manganeso, el 80% del níquel y el 7% del cobre.
- * La fusión nuclear (llegado un momento) no sólo va a permitir disponer de toda la energía requerida a un costo conveniente, sino que también abrirá el campo a la "destilación" de las rocas para obtener cualquier mineral.
- * Cobre: a mediano plazo se estima una cierta estabilidad promedio en el precio.

Después de la segunda guerra mundial la economía norteamericana no tenía contrapartida similar que le permitiese absorber sus excedentes de producción cuya capacidad fue incrementada durante el período de la guerra. Para ampliar sus posibilidades de expansión los Estados Unidos iniciaron el apoyo de la reconstrucción de las economías europea y japonesa mediante amplios programas de asistencia económica, de inversión directa y principalmente mediante la apertura de su mercado a la nueva producción europea y japonesa. De esta manera se inició la formación del llamado "macromercado del Hemisferio Norte" que determinó una nueva división internacional del trabajo, mediante la especialización industrial y el intenso intercambio comercial entre dichas economías.

Así la tasa anual de crecimiento del intercambio entre estos países que, entre 1928 a 1938, fue de sólo el 1,5%, se incrementó al 11,7% en el período 1950 a 1975. Es posible que por una falta de planificación a largo plazo, las estructuras industriales de estos países dejaron de ser complementarias para convertirse paulatinamente en competitivas y con un alto grado de autosuficiencia, lo cual ha restado nuevas oportunidades de desarrollo al macromercado del Norte, si se tiene en cuenta que su intercambio comercial tuvo una tasa de crecimiento anual de sólo el 3,8% en el período 1973-1979 y de 2,8% en el período 1973-1980. Esta situación podría estar implicando un cierto agotamiento del modelo de desarrollo del macromercado del Norte y por consiguiente del patrón de la división internacional del tra-

bajo, implícito en dicho modelo.

La situación de América Latina cambió dramáticamente en el período 1980-1985: al reducirse el ritmo de expansión de las exportaciones y de los precios de las materias primas, los productos manufacturados se enfrentaron con nuevas políticas proteccionistas por parte de los países desarrollados y los precios de las importaciones se incrementaron, incluso en forma diferencial de carácter desfavorable para la región. Por el contrario, las duras condiciones del crédito externo, altas tasas de interés y cortos plazos de amortización, determinaron que el servicio de la deuda externa crezca a un ritmo anual de 30% (1975-1982), situación que está llevando a América Latina a la peor crisis financiera y económica de su historia ya que la tasa de crecimiento del producto total pre-

sente década de importantes inversiones que modifiquen sus estructuras de producción y exportación en forma más acorde con las nuevas tendencias de la economía mundial, a fin de recuperar los niveles de 1980.

La minería, por ser un sector altamente dependiente de la evolución del comercio exterior, ha seguido en general la evolución de este componente de la economía mundial. Sin embargo, las características de este sector determinan a su vez un comportamiento específico de mayor crecimiento en los períodos de desarrollo y de crisis más aguda en los períodos de recesión.

Los países desarrollados de Occidente cuentan con el 40-45% de las reservas mundiales, obtienen el 50-55% de la producción, y su consumo varía entre el 65 al 70%.

Esta diferencia entre la producción y consumo genera la mayor parte del comercio internacional. Si se considera el conjunto de productos mineros y metálicos, este grupo de países genera el 25-30% del volumen de las exportaciones mundiales, obteniendo en cambio el 70-75% del ingreso total, por la diferencia de valor agregado entre las materias primas mineras y las manufacturas de base minera. Otra de las principales características del sector minero es que existe una alta concentración de la producción mundial de minerales, tanto a nivel de países como de productos. En el primer caso, la producción de 20 países, entre los que se incluyen Brasil, Chile, México y Perú, representan alrededor del 75% de la producción mundial. A su vez 20 productos representan alrededor del 95% del valor de la producción

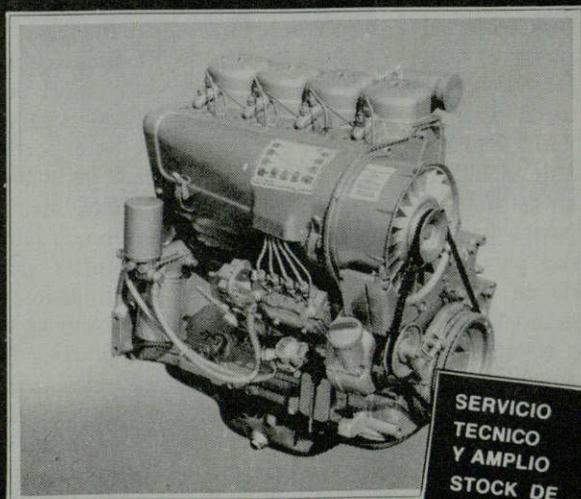
mundial, entre los que se encuentran los ocho minerales metálicos que representan la mayor parte de las exportaciones mineras de América Latina (*hierro, cobre, plomo, zinc, plata, bauxita, níquel*)

La cuantía y distribución de las reservas conocidas de minerales, junto con el acceso a las mismas, son obviamente los principales factores físicos que determinan las posibilidades de la producción mundial de minerales. De acuerdo a las cifras de las reservas a 1981 y la producción de 1980 publicadas por el Federal Institute for Geosciences and Natural Resources de Hannover, se ha estimado que existirían limitaciones críticas a nivel mundial en el caso de los **asbestos, plomo y zinc**. Sin embargo se debe considerar que se estima que sólo el 10% del territorio potencialmente minero ha sido debidamente



**KHD
DEUTZ**

MOTORES: Enfriados por Aire 3,5 a 525 HP.
Enfriados por Agua 136 hasta 9.860 HP.

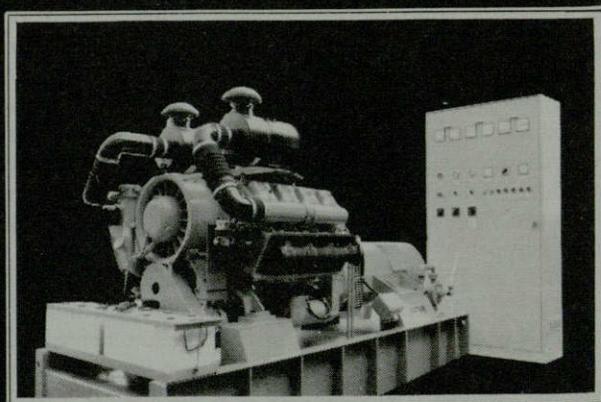


**SERVICIO
TECNICO
Y AMPLIO
STOCK DE
REPUESTOS**

- Iquique
- Antofagasta
- Viña del Mar
- Serv. Técnico, Renca
- Concepción
- Osorno
- Punta Arenas

- Tel: 081 - 24685
- Tel: 083 - 222524
- Tel: 032 - 680212
- Tel: 02 - 732021
- Tel: 041 - 21444 - 28453
- Tel: 0642 - 2572
- Tel: 061 - 21174

GRUPOS ELECTROGENOS
5 a 1.000 KVA



REPRESENTANTE EN CHILE:
MAURICIO HOCHSCHILD S.A.I.C.
Pedro de Valdivia 295 Casilla 153-D
Teléfono: 2259119 Santiago.

explorado en América Latina. Situaciones similares podrían existir en África, Asia y Países de Economías Centralmente Planificadas. Las reservas de minerales de A. Latina representaron más del 30% de las mundiales en los casos del niobio, columbio, litio, hierro, molibdeno y cobre, y entre el 20 y 30% en los casos de la bauxita, selenio, bismuto, níquel y plata. En el otro extremo, las reservas regionales representaron el 1% o menos en los casos de cobalto, oro, potasio, vanadio, cromo, magnesio, platino y rutilio.

REPERCUSIONES

Los efectos de la crisis en las estructuras de producción, consumo y comercio exterior de minerales

tuvieron, a su vez, diferentes repercusiones en el nivel de los precios relativos pudiendo clasificarse los minerales en tres grupos: los que presentarían una tendencia creciente en el mediano plazo (1985-1990), los que mantendrían un nivel casi constante, y los que presentarían una tendencia decreciente. En el primer grupo se incluirían los siguientes minerales: columbio, bauxita, plata, litio, magnesio, bauxita, tantalio, telurio, zin, vanadio, selenio, cromo y bismuto. El segundo grupo estaría constituido por los siguientes minerales: arsénico metálico, cobalto, oro, ilmenita, fluorita, rutilio, níquel, manganeso, mercurio, cobre, rocas fosfatadas, antimonio y cadmio. Los minerales con posibles tendencias decretadas en sus precios relativos serían: arsé-

nico metálico, cobalto, oro, ilmenita, fluorita, rutilio, níquel, magnesio, mercurio, cobre, rocas fosfatadas, antimonio y cadmio. Los minerales con posibles tendencias decretadas en sus precios relativos serían: torio, potasio, platino, molibdeno, azufre, estaño, hierro, plomo tungsteno y asbestos. Sin embargo, y como se indicó anteriormente, para los países en desarrollo la importancia de la explotación de los recursos mineros no radica tanto en el valor precio sino en el valor de intercambio, el cual para América Latina ha tenido un deterioro constante a partir de 1950, según se muestra en el cuadro respectivo.

Años	Indice de precios reales de las exportaciones mineras de A. Latina	Indice de precios reales de las importaciones de manufacturas de A. Latina	Indice de los términos de intercambio
1950	100	100	100
1955	102	117	88
1960	89	128	70
1965	104	132	79
1970	125	147	85
1974	119	262	45
1978	73	386	19
1980	90	465	19
1981	80	442	18
1982	74	433	17
1983	76	415	18
1984	69	403	17
1985	62	424	15

MOLYPAC

DOW CORNING LTDA.



DOW CORNING

MOLYPAC LTDA. CHILE
Nuncio Sótero Sanz 97 - Santiago
Fonos: 231.88.67 - 231.88.68
Télex: 340.308 MATHSA CK - 240.586 MATSA CL

LIDER MUNDIAL EN SILICONAS

Fluidos de silicona, empaquetaduras, sellantes/adhesivos, encapsulantes, fluidos dieléctricos, impermeabilizantes, resinas y barnices, recubrimientos, mantención mecánica y eléctrica.





Se debe tener en cuenta que los países industrializados sustentaron su posición en la teoría convencional que determinaba que los países lograrían mayor cantidad de productos si se especializaban en aquella producción en la que tuvieran mayores ventajas comparativas. Pero la teoría convencional no consideró aspectos como las variaciones de la elasticidad —ingreso de la demanda, con valores decrecientes en los casos de los productos primarios y de evolución positiva en el caso de las manufacturas; tampoco consideró las fuertes presiones sindicales en los países desarrollados por incrementar su nivel salarial acorde con las variaciones de productividad, o las acciones de las empresas transnacionales que mediante sus diferentes filiales integran a la postre el proceso de producción y comercialización de las actividades mineras, metalúrgicas e industriales de base minera.

Estos aspectos están mostrando que la estructura del mercado internacional favoreció más a los países industrializados, con gran deterioro

de los objetivos de los países en desarrollo, situación que los ha motivado a defender sus intereses en diferentes foros internacionales. Así la declaración en la décima sesión extraordinaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas, celebrada en 1974, se concretó en un programa que resume las aspiraciones de estos países, y que se le conoce con la denominación genérica del Nuevo Orden Económico Internacional. Posteriormente tanto los países desarrollados como los de la OPEP rehusaron dialogar sobre el tema del NOEI e insistieron en que el comercio internacional estaba gobernado por las leyes económicas de un mercado competitivo y que las decisiones multilaterales deberían continuar en el marco de los organismos correspondientes: GATT, Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional.

Esta situación de conflicto ha llevado a los principales países industrializados a establecer una serie de acciones y medidas destinadas, por un lado, a minimizar la utilización de recursos mineros no exis-

tentes en sus territorios y, por el otro, a disminuir la dependencia de posibles interrupciones en los abastecimientos de origen importado.

El alto grado de dependencia que tiene la industria de Estados Unidos de las importaciones de ciertos productos mineros como el antimonio (51% de sus requerimientos), asbestos (80%), bauxita (94%), cobalto (91%), cromo (90%), estaño (80%), manganeso (98%), níquel (72%), plata (50%), potasio (68%), tungsteno (52%) y zinc (67%), está causando serias preocupaciones a ese país por lo que se han propuesto una serie de medidas y acciones de diversa índole, entre las que caben mencionarse las siguientes:

a) Propiciar la inversión minera en el extranjero en programas y proyectos propios o compartidos en tanto no dañe los intereses de la minería interna del país. Los principales incentivos para este propósito son: reducir o eliminar la doble fiscalidad, reducir los impuestos de importación y desarrollar

procedimientos de arbitraje internacional en las disputas de nacionalización o expropiación.

b) Mantener estrechas relaciones comerciales con Africa del Sur, Australia, Canadá y México, países de los que Estados Unidos tiene gran dependencia minera.

c) Reforzar su poderío naval para proteger las vías marítimas fundamentales, especialmente las relacionadas con el transporte de hidrocarburos.

d) Dar vida en acciones concretas al concepto de la Alianza Triocéánica, entendida como la agrupación de los países de la OTAN, más Africa del Sur, Arabia Saudita, Australia, Brasil, Egipto, Indonesia, México, Nigeria, Singapur y Zaire. Con esta alianza no sólo se conseguiría una mayor superioridad militar y económica, sino también una alta concentración del conocimiento científico, de alimentos y de las reservas de petróleo y de los principales minerales.

La Comunidad Económica Europea es otra región fuertemente de-

pendiente del exterior en el abastecimiento de minerales, según se observa en la siguiente estructura: 20% recursos propios, 40% recursos de otros países desarrollados y 40% recursos de los países en desarrollo. A nivel de los principales productos sus necesidades de importación tendrían los siguientes porcentajes con respecto a su abastecimiento total: alúmina 84%, antimonio 91%, asbestos 82%, cobalto 100%, cobre 67%, cromo 100%, estaño 95%, hierro 79%, manganeso 99%, mercurio 86%, molibdeno 100%, níquel 80%, oro 99%, plata 98%, plomo 45%, rocas fosfatadas 99%, tungsteno 77%, vanadio 100% y zinc 52%. Al parecer, la Comunidad no tiene muchas posibilidades de aumentar sus niveles de autoabastecimiento de estos minerales, pues por ser el centro consumidor más antiguo ha casi agotado sus recursos. Los aspectos anteriores han determinado que la Comisión de la Comunidad proponga la realización

de una serie de acciones conjuntas.

Otro de los países desarrollados con fuerte dependencia de las fuentes externas de aprovisionamiento de minerales es el Japón con los siguientes requerimientos importados con respecto a las necesidades totales de los principales minerales antimonio 100%, asbestos 99%, bauxita 100%, cobalto 100%, cobre 87%, cromo 99%, estaño 96%, hierro 99%, manganeso 97%, molibdeno 99%, níquel 100%, oro 94%, plata 73%, plomo 75%, rocas fosfatadas 100%, tungsteno 75%, vanadio 100% y zinc 59%. Con el fin de lograr un abastecimiento regular al menor costo posible, el Japón ha practicado una política de diversificación de sus fuentes externas de minerales en el contexto de las condiciones del mercado internacional; estas fuentes están localizadas principalmente en países del Pacífico y Asia, Australia, de América del Sur y excepcionalmente en países del Africa. Esta política tiene dos ins-



PARA TRABAJOS PESADOS, UNA MARCA QUE PESA: GOODYEAR

Excavando, abriéndose paso, cargando o transportando.
Bajo las circunstancias más rigurosas y los trabajos más pesados,
Goodyear es una marca que pesa.

La más alta tecnología, seguridad comprobada y calidad indiscutible en:

- Neumáticos
- Correas Transportadoras
- Mangueras Industriales
- Baterías
- Correas en "V"
- Correas de Transmisión
- Empaquetaduras de Caucho

Goodyear. La decisión más segura para la minería.

GOODYEAR

trumentos principales de acción: la realización de contratos de venta a largo plazo asociados a préstamos para equipos mineros y la participación directa (**joint-venture**) en proyectos o empresas mineras.

La URSS es el segundo productor de minerales del mundo tras los Estados Unidos; posee grandes reservas de minerales no energéticos y desempeñan un importante papel en el intercambio comercial, al extremo que sus exportaciones de minerales, metales y combustibles representaron en 1979 el 50% del valor total de sus exportaciones. Sin embargo en los últimos años éstas han descendido notablemente a la par que se han incrementado las importaciones del grupo de países de economías centralmente planificadas; especialmente las correspondientes al cromo, estaño y plomo. Se estima que los requerimientos de importación de los principales minerales tendrían los siguientes porcentajes con respecto a las necesidades totales de la URSS: antimonio 20%, barita 50%, bauxita 50%, cobalto 43%, estaño 11% y fluorita 47%.

CARTELES

El intento de los países productores de minerales de controlar el mercado de sus exportaciones ha tenido hasta la fecha muy poco éxito. Tales intentos obedecen a la consecución de los siguientes objetivos principales: mantener o incrementar los precios en situaciones de exceso de oferta que se producen en los períodos de baja expansión de la actividad económica de los países industrializados; evitar un mayor deterioro de los términos del intercambio comercial con los países desarrollados; maximizar los ingresos en divisas para enfrentar los problemas de sus balanzas de pagos. Los intentos más serios de unir los intereses de los países productores fueron la constitución de carteles (CIPEC, IBA), a semejanza de la OPEP; sin embargo, estos organismos no han tenido la efectividad que se esperaba por diferentes razones, entre las cuales están la sustitución de los objetivos con

que fueron creados y la falta de afinidad política en sus concepciones y procedimientos.

Además de las posibilidades de constituir oligopolios a nivel de países productores se debe tener presente que en el mercado de minerales se presentan formas oligopólicas a nivel de empresas transnacionales con una mayor tendencia a integrar horizontalmente un número creciente de minerales, incluyendo aquéllos que puedan sustituirse entre sí y, por el otro, aquéllas que todavía prevalecen en la integración de sentido vertical mediante fases sucesivas del proceso de producción y transformación industrial de los diferentes minerales. Estas empresas actúan obviamente de acuerdo a sus propios intereses, los cuales en ciertos casos y circunstancias podrían coincidir con los intereses de los países productores, lo que determinaría la posibilidad de realizar acciones conjuntas que permitan por ejemplo la defensa de los precios para luego determinar la distribución del ingreso marginal. Aparte de este tipo de empresas, existen otra serie de compañías internacionales que comercializan materias primas mineras, ejerciendo ciertos grados de influencia y control de estos mercados. La crisis mundial ha proporcionado un refuerzo al papel de estas empresas y un mejoramiento en su capacidad para obtener beneficios, pasando a constituirse en uno de los agentes más dinámicos de la comercialización de minerales, por lo que también existiría la posibilidad de que los países productores puedan asociarse con las existentes o constituir organizaciones propias de este tipo.

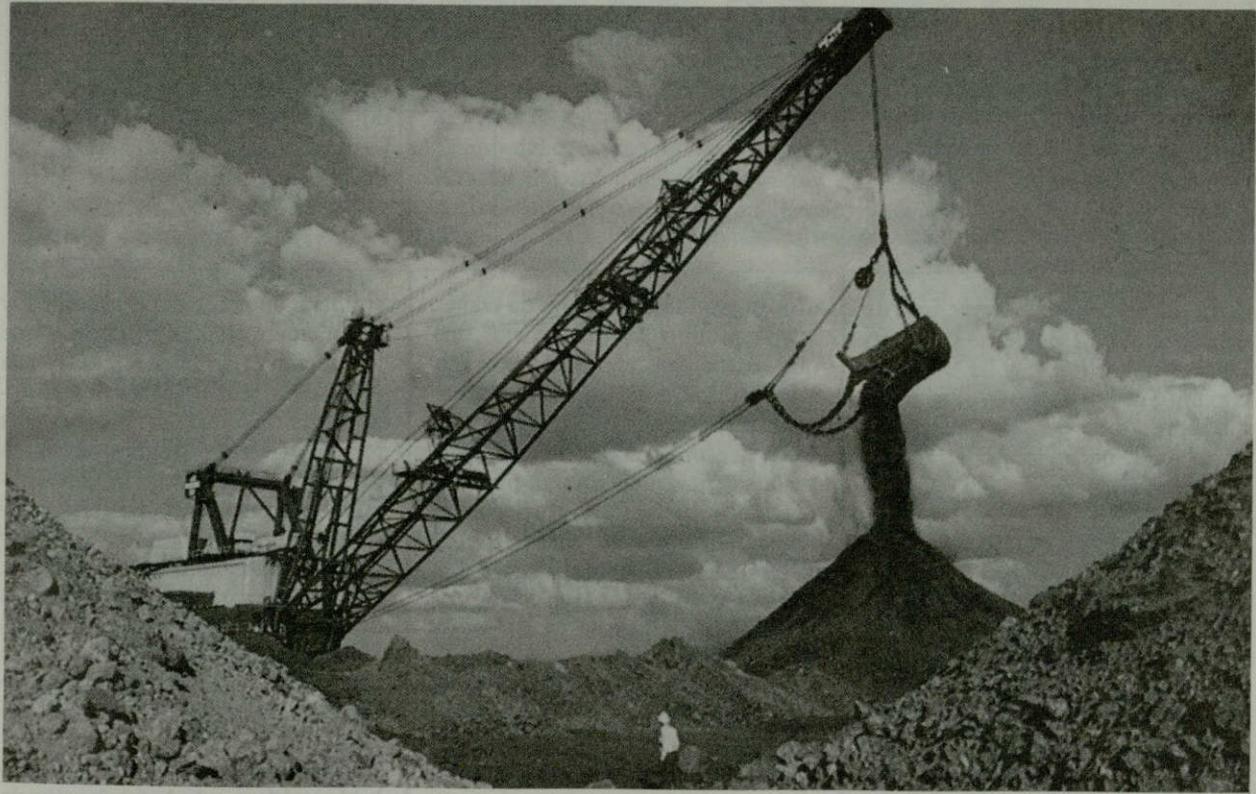
Se puede observar que tanto la política comercial de los países importadores como la de los países exportadores, si bien podrían conducir a una cierta estabilidad del mercado de minerales, en cambio no serían suficientes para superar los problemas del conflicto minero, el que seguirá coadyudando a la postración económica de los países en desarrollo, con las consiguientes secuelas de problemas de inestabilidad política y social.

LA CRISIS Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO INTERNACIONAL

En forma general se podría definir como crisis económica a aquel período de difíciles y costosos cambios en las estructuras de consumo, producción y comercio exterior, determinando a su vez nuevos valores en las tendencias y parámetros del período anterior.

Superada la crisis, la economía mundial está presentando una situación sustancialmente diferente en la que las prácticas proteccionistas están sustituyendo a la filosofía del libre comercio en las industrias rezagadas, predominando en cambio en las industrias de avanzada, las nuevas tecnologías de robotización y de controles y comandos programados y automatizados, tecnologías que por un lado están reduciendo los requerimientos directos de mano de obra y por el otro están disminuyendo, por unidad industrial producida, los coeficientes de utilización de los principales recursos mineros y energéticos. Es evidente que esta nueva estructura industrial está respondiendo a los cambios que se están produciendo en los niveles y patrones del consumo y cuyas características básicas en los países desarrollados se refieren a un alto grado de saturación de los bienes manufacturados de uso duradero y a una alta elasticidad ingreso por los servicios, especialmente aquéllos basados en la informática y electrónica.

El análisis anterior lleva a la conclusión de que la economía mundial de post-crisis mantendría condiciones aun más desfavorables para los países en desarrollo, si se considera que deberán enfrentar, por un lado, el doble desafío de lograr los suficientes recursos exigidos por el servicio de la deuda externa y los necesarios para modificar sus estructuras de producción y exportación y que, por el otro, difícilmente estos recursos podrían ser logrados solamente por la expansión de las exportaciones ya que, en primer lugar, el incremento de la brecha tecnológica y de acumulación de capital dificultaría en gran medida



las exportaciones de manufacturas y por el otro habrían disminuído las ventajas comparativas basadas en la mayor disponibilidad relativa de la mano de obra y de recursos mineros y energéticos. En este sentido la intervención de los países en desarrollo en las nuevas condiciones de la economía mundial dependería en una primera etapa de la decisión de los países industrializados sobre los siguientes aspectos básicos:

a) "Estatización" de la deuda externa por parte de los gobiernos de los países desarrollados para poder ser renegociada en términos concesionales a bajas tasas de interés y largos plazos de amortización.

b) Transferencia tecnológica en aquellos rubros industriales en los

que se especializarían los países en desarrollo.

c) Apertura plena a las exportaciones provenientes de los países en desarrollo en condiciones de competitividad.

d) Balanzas comerciales favorables con los países en desarrollo, mediante la concesión de nuevas líneas de crédito, destinadas a acelerar la formación de capital.

Se debe reconocer que a la fecha no existen motivos fundamentales que permitan vislumbrar que los países desarrollados se sientan motivados a adoptar las decisiones indicadas y los países en desarrollo tendrán que pensar nuevamente en esquemas más autónomos, basados en una primera etapa

en la integración de cada uno de los mercados regionales.

El comercio exterior de minerales y metales de América Latina tuvo una tendencia similar a la del comercio total. De acuerdo a esta evolución relativa, las importaciones de minerales y metales de América Latina que en 1970 representaron el 60% de las exportaciones de estos productos, subieron al 85% en 1980 para declinar nuevamente a 75% en 1983. Diferencias importantes se presentan también en la composición del destino de las exportaciones y en el origen de las importaciones según se puede observar en los cuadros sobre "Destino de las exportaciones" y "Origen de las importaciones".

AMERICA LATINA: DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE MINERALES Y METALES - PORCENTAJES

	1970	1980	1983
1. América Latina	6	12	8
2. Comunidad Económica Europea	37	33	28
3. Economías Central mente Planificadas	5	6	7
4. Estados Unidos	30	18	21
5. Japón	11	7	9
6. otros Países Desarrollados	8	9	9
7. Otros Países en Desarrollo	1	6	10

AMERICA LATINA: ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE MINERALES Y METALES - PORCENTAJES

	1970	1980	1983	
1. Africa	1	1	2	
2. América Latina	11	15	11	
3. Asia	1	1	1	
4. Economías Centramente Planificadas	5	4	7	
5. Economías Desarrolladas de Mercado	81	76	76	

Como se puede observar, uno de los aspectos destacables es la importante disminución que ha tenido el conjunto de países desarrollados como mercado de consumo de las exportaciones de minerales y metales de América Latina.

ESTADOS UNIDOS

En el período 1983-1984, mientras se incrementaban las exportaciones de América Latina destinadas a Estados Unidos, las correspondientes a otros países desarrollados permanecían estancadas o declinaban. Sin embargo, el creciente déficit comercial de este país, determinó la acentuación de su política proteccionista que ha afectado diferentes productos mineros provenientes de América Latina. Como consecuencia las exportaciones totales disminuyeron en cerca del 2% en 1985, tendencia que se ha mantenido durante los primeros meses de 1986.

Otra de las razones de la tendencia decreciente de estas exportaciones se podría encontrar en la evolución relativa del PIB de los Estados Unidos en el Producto Mundial, la cual disminuyó del 38% en 1970 a menos del 28% en 1982. Las proyecciones efectuadas en los estudios de diferentes organismos determinan que el PIB de los Estados Unidos crecería entre 2 a 3.5% durante la segunda parte de la presente década. No es fácil predecir la futura evolución económica de este país por una serie de contradicciones estructurales que han sufrido en los últimos años en una serie de períodos recesivos entre 1969-1970; 1973-1975; 1979-1980 y 1981-1983. Por otro lado, no se puede ignorar que se están produciendo importantes transformaciones de orden estructural; de una econo-

mía de producción masiva de bienes a una productora de servicios, los que participan con casi el 70% a la formación del PIB. De esta manera se supondría que el crecimiento de la economía depende en la actualidad más del capital humano que de la acumulación del capital físico. Sin embargo entre 1970 y 1983 la inversión bruta en capital fijo aumentó en 60% mientras que el empleo sólo creció en 36%. Se debe tener en cuenta por otro lado que los servicios dependen de la disponibilidad de los bienes de capital que los generan. Es evidente que el desarrollo de ambos sectores tiene que estar estrechamente interrelacionado ya que si el país perdiera la base de producción de los bienes de capital, perdería también el liderazgo tecnológico de los servicios. A su vez, se debe considerar que este cambio tecnológico tiene tanto efectos positivos como negativos en los niveles de consumo de los diferentes minerales y metales. Por un lado su rápida expansión genera un mayor dinamismo a cierto grupo de productos mineros más livianos y de cualidades requeridas por las nuevas industrias y por el otro existe una menor utilización de los insumos mineros "tradicionales" por unidad de producto industrial, además que con las nuevas tecnologías se están produciendo nuevos materiales que también sustituyen la utilización de estos metales "tradicionales" (v. gr. la fibra óptica como material sustitutivo del cobre).

Adicionalmente a una menor expansión relativa del sector industrial se están produciendo importantes cambios en la estructura de este sector cobrando mayor dinamismo relativo los subsectores de alta tecnología (aeroespacial), computadores, componentes electrónicos, ins-

trumentos, maquinaria eléctrica y productos químicos), mientras que los subsectores de mediana y baja tecnología, entre los cuales se encuentran los metales y productos metálicos, están disminuyendo su participación relativa. Como se indicó anteriormente, esta situación determina cambios en la estructura de la demanda de minerales y metales, con rápida expansión en los metales livianos y una reducción en la de los metales pesados entre las cuales se encuentran los principales productos de exportación de América Latina.

En tercer lugar, la nueva tecnología está logrando la fabricación de nuevos materiales que conforman una nueva generación de sustitutos de productos mineros y metálicos tradicionales, entre ellos las más importantes integran los siguientes grupos: a) los plásticos reforzados y de alta resistencia derivados del políester y de fibras de vidrio, carbón, boro, alúmina, silicio y carburo de silicio; b) metales y cerámica reforzadas utilizados en industrias estratégicas que requieren materiales resistentes a temperaturas sumamente elevadas; c) productos de titanio y sus aleaciones, caracterizados por su resistencia a la corrosión, temperaturas, baja dilatación y bajo peso específico; d) fibras ópticas de alta competencia con los metales conductores como el cobre. Finalmente se debe recordar que este proceso de industrialización está acompañado de diferentes formas y prácticas, proteccionistas y de comercio administrado, destinadas a defender las industrias básicas y los subsectores de mayor rezago tecnológico.

Es indudable que estos aspectos están afectando en diferente grado los patrones de consumo de los principales minerales metálicos ex-

portados por América Latina, aspectos que se examinan a continuación.

Cobre: En el gráfico 1 se puede observar que el índice del consumo del cobre (utilización industrial) en Estados Unidos fue generalmente superior al índice del Producto Industrial hasta junio de 1980, a partir de ese mes es menor que el índice industrial estableciéndose una nueva tendencia con parámetros muy diferentes a los históricos. Con estos nuevos parámetros y considerando que el sector industrial crecería a tasas anuales de 2.6 a 4.5%, se estima que el consumo de cobre crecería a tasas anuales que fluctuarían entre 2.1 a 2.9%, tasas totalmente insuficientes puesto que se requerirá de cerca de 20 años para recuperar el máximo nivel de consumo, el que fue alcanzado en marzo de 1979.

Níquel: Hasta octubre de 1983 el consumo de níquel guardó una alta correlación con la evolución

del producto industrial con coeficientes técnicos mayores a la unidad. A partir de noviembre de 1983, el coeficiente es negativo y se podría estimar una reducción futura del consumo a razón de tasas anuales del orden del 6%, si es que dicha correlación no hubiese disminuido notablemente invalidando esta proyección. La disminución del coeficiente de correlación se ha presentado en el caso de los otros metales en el período de crisis (1980-1982) y se supone que fue determinada por el proceso de reconversión de las industrias metálicas. En el período de post-crisis (1983-1985) se incrementaron nuevamente los coeficientes de correlación, estableciendo, como se indicó anteriormente, nuevos valores en los parámetros de la tendencia histórica. En el caso del níquel parece que la reconversión se está efectuando con cierto rezago con respecto a las otras industrias metálicas y por lo tanto la nueva tenden-

cia recién se fijaría en los próximos años.

Aluminio: Desde agosto de 1975 a diciembre de 1985, el máximo nivel de consumo de aluminio fué también alcanzado en marzo de 1979. A partir de esa fecha, el índice de consumo de este metal fue inferior al índice industrial, estableciéndose una nueva tendencia (gráfico 2). Con los nuevos parámetros se puede estimar que el consumo de los próximos años podría crecer a tasas anuales del orden del 10%, tasa que permitiría alcanzar el nivel máximo de marzo de 1979 a fines de la presente década.

Hierro: En términos de volumen, el hierro es el mineral de mayor consumo en los Estados Unidos. En el período analizado (1975-1985) el máximo nivel de consumo fue cercano a los 7 millones de T.M. alcanzado en mayo de 1979. De acuerdo al gráfico 2 la inflexión de la nueva tendencia del consumo se produjo precisamente en ese año



FUERZA DE UN FUTURO MEJOR



OFICINA PRINCIPAL

Santiago
Agustinas 1350
Teléfonos: 6982148 - 722059
Telex 440069 - ENAEX-CZ

GERENCIA REGIONAL NORTE
Sucre 220 - Fono: 221573
Antofagasta

PLANTA MEJILLONES
Teléfono: 65 Mejillones

PLANTA RIO LOA
Teléfono: 221628 - Calama

PLANTA VALLENAR
Mina Algarrobo - CAP

PLANTA LA SERENA

Punta Teatinos
Teléfono: 213622 - La Serena

PLANTA PUDAHUEL

Pudahuel
Teléfono: 2611365 - Santiago

PLANTA ANDINA

Saladillo
Teléfono: 21147 - Los Andes

PLANTA TENIENTE

Polvorines Barahona
Rancagua
Teléfono: 94268

EMPRESA NACIONAL DE EXPLOSIVOS S.A.

(FILIAL CORFO)

participando en el desarrollo de la minería

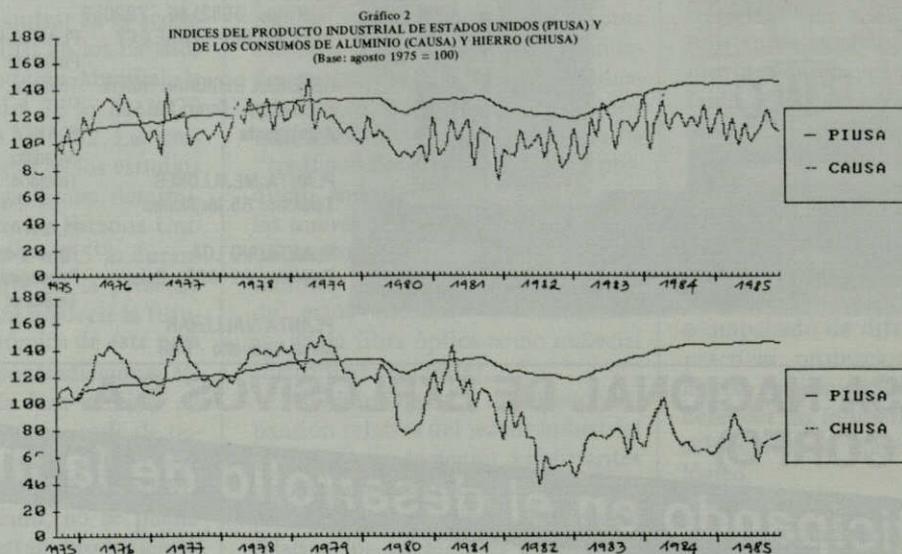
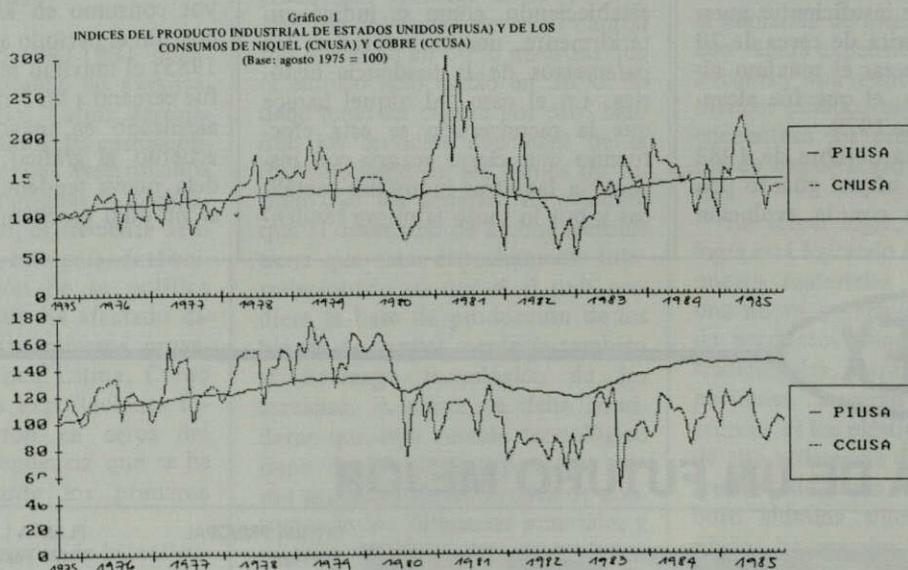
alcanzando a diciembre de 1985 un volumen ligeramente superior a los 2 millones de T.M. Suponiendo una fuerte recuperación de los niveles de consumo a tasas anuales del 7% el máximo nivel del consumo de mayo de 1979 recién sería alcanzado hacia fines del presente siglo, con lo que la actual capacidad productiva, recién podría ser hipotéticamente plenamente ocupada a partir de ese término.

Plomo: En el gráfico 3 se puede observar la evolución desfavorable que ha tenido el consumo de plomo a partir de 1976, alcanzando, sin embargo, un punto máximo en noviembre de 1983. De acuerdo a los

parámetros de la nueva tendencia, el consumo de plomo podría seguir disminuyendo a tasas anuales de alrededor del 5%.

Zinc: De los casos analizados, la industria metálica del zinc fue la que inició más rápidamente su conversión. El máximo nivel de consumo fue alcanzado en marzo de 1976 y la nueva tendencia se inició a fines de ese año. De acuerdo a los nuevos parámetros el consumo de los próximos años podría crecer a tasas anuales de alrededor del 5%, requiriéndose de una década para alcanzar el nivel máximo de marzo de 1976.

El comportamiento del consumo de minerales y metales no ha sido el único elemento que ha pesado en las decisiones de producción de Estados Unidos y otros países desarrollados. Otros aspectos determinantes de gran importancia han sido, por ejemplo, la decisión, a partir de la crisis petrolera, de disminuir la dependencia de las importaciones de estos productos, mediante incrementos, no siempre rentables, de su propia producción. Otro aspecto de gran consideración ha sido la escasez relativa de cada uno de los minerales. Además, se dieron a conocer otros informes que trata-



ban también de definir las limitaciones de los recursos naturales renovables en la evolución de las economías. Entre ellos cabe destacar el de las Naciones Unidas dirigido por W. Leontief y publicado en 1977; el de la OCDE publicado en 1979 bajo el título de "Interfuturos" y "El mundo en el año 2000" encargado por el Presidente Carter y publicado en 1980. Todos estos equipos de una manera u otra, tratan de describir el mundo a finales de este siglo en función de una serie de parámetros previamente estudiados.

En la alternativa pesimista de los recursos naturales en el estudio de Leontief, se determina que el grupo de países desarrollados tendría limitaciones críticas de producción hacia el año 2000 en los casos del níquel, zinc, y plomo y el grupo de países con economías centralmente planificadas en los casos del cobre, níquel, zinc, y plomo. En el informe "Face aux futurs" (interfuturos) se efectúa también una estimación de los recursos mineros que podrían considerarse como reservas ante aumentos importantes de sus precios en el mediano y largo plazo. En general se observa que existiría una relación de recursos con res-

pecto a las reservas en una proporción de 3 a 1; sin embargo, se determina que hacia el año 2000 existirían problemas críticos de producción a nivel mundial en el caso del bismuto, mercurio, plomo, zinc, amianto y plata. El informe solicitado por el Presidente Carter concluyó a su vez que "la relativamente corta expectativa de vida de algunas sustancias no implica que se agoten en forma inmediata, pero sí indica claramente que las reservas de por lo menos media docena de minerales —diamantes industriales, plata, mercurio, zinc, azufre, y tungsteno deben aumentar para sostener los niveles de producción en las próximas décadas". En función de dichas estimaciones, se puede considerar, que existen áreas o regiones cuyo elevado grado de disponibilidad y acceso a una serie de recursos mineros, los coloca en mejor posición para el aprovechamiento integral de los mismos, con posibilidades de realizar intercambios con otras regiones poseedoras de otros recursos, bienes de capital o tecnología. Esta teórica división en la distribución de la producción minera a escala mundial, reduciría las necesidades a mediano plazo de los recursos financieros destinados a la

prospección y exploración de los recursos mineros, con excepción de los destinados a la producción de aquéllos que tienen una escasez mundial como por ejemplo el plomo y el zinc. Sin embargo y según se indicó anteriormente, los países desarrollados han realizado una serie de actividades destinadas a incrementar su grado de autoabastecimiento de estos productos; entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

a) Durante las décadas de los años cincuenta y sesenta los países en desarrollo logran concentrar hasta el 60% de los recursos destinados a la prospección y exploración minera, en la década siguiente la situación se revirtió de manera que los mismos (80%) se concentraron en los propios países desarrollados, incluyendo a Australia, Canadá y Sudáfrica. Esta situación ha permitido por ejemplo a Estados Unidos colocarse entre los primeros lugares en la tenencia de reservas de un grupo importante de minerales, entre los que se cuentan el amianto, barita, bismuto, cadmio, cobre, fluorita, litio, mercurio, molibdeno, oro, plata, plomo, rutilo, selenio, telurio, tungsteno, zinc y zirconio.

ASPESORES S.A.



SPRAYING SYSTEMS C.O.

**BOQUILLAS ATOMIZADORAS Y ACCESORIOS
APLICABLES EN MINERIA**

- CONTROL DE POLVO
- LAVADO DE AIRE Y GASES
EN CHIMENEAS
- PROTECCION DE INCENDIOS
- TORRES DE ENFRIAMIENTO

- LUBRICACION
- LIXIVIACION DE MINERALES
EN PILAS
- PISTOLAS PARA LAVADO DE
ALTA PRESION
- SISTEMA DE HUMIDIFICACION



AV. PROVIDENCIA 2594 OF. 307
TELEX 341588 ASPER CK

TELEFONO 2315661
SANTIAGO - CHILE

b) En los Estados Unidos y en otros países desarrollados forma parte de la producción, la recuperación secundaria de los metales a partir de la chatarra, la que se acumula rápidamente en estos países que también participan con el 90% del comercio internacional de este producto dada la escasa acumulación que existe en los países en desarrollo. Se estima que en la actualidad la producción secundaria de metales representa desde el 25% (zinc) hasta el 50% (plomo) de la producción total de los países desarrollados y que hacia el año 2000, las reservas de chatarra podrían cubrir cerca del 60% de la demanda mundial de los principales metales.

c) Uno de los factores que determinan la situación y nivel de la oferta y demanda de minerales en el corto plazo es la formación y utilización de inventarios de estos productos que pueden tener un carácter estratégico, comercial o de estabilización. En Estados Unidos y en otros países desarrollados como

Francia, Japón y República Federal Alemana, que dependen fuertemente de las importaciones de varios minerales, han formado reservas estratégicas destinadas a cubrir períodos de escasez. Sin embargo, estas reservas han sido utilizadas en diferentes ocasiones con fines de estabilización o incluso de carácter comercial cuando se requería de cierta liquidez o sobrepasaban las estimaciones del consumo.

d) Otro de los factores que podría afectar a largo plazo la oferta de ciertos minerales es la explotación de los nódulos marinos, los que generalmente están constituidos por un complejo de óxido de manganeso (8 a 40%), cobalto (0.1 a 2%), níquel (0.2 a 2%) y cobre (0.3 a 1.1%). Se estima que las reservas serían mayores que las terrestres en los casos del manganeso, cobalto y níquel y que la posible producción del año 2000 podría cubrir el 100% de la demanda mundial de cobalto, 33% de la de manganeso, 80% de la de níquel y

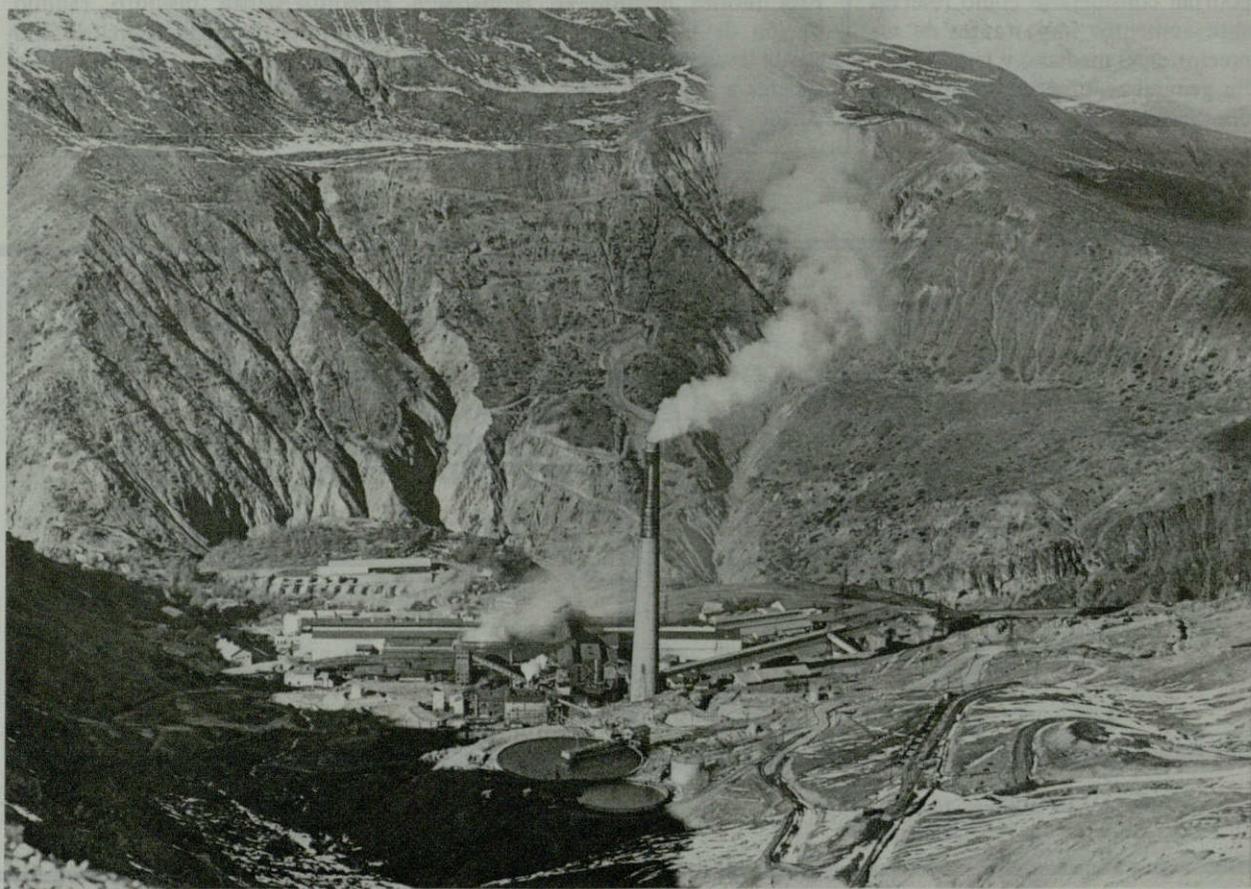
7% de la de cobre.

La doble acción de un consumo de lenta recuperación y las posibilidades de incrementar su propia oferta, determina una muy baja posibilidad de que las exportaciones de minerales y metales que América Latina destina a Estados Unidos puede incrementarse fuertemente, aun suponiendo una rápida recuperación de la economía global de este país.

C.E.E.

Los países de la Comunidad Económica Europea (CEE) constituyen el principal mercado de las exportaciones de minerales y metales de América Latina, sin embargo esta participación también ha tenido una continua declinación desde proporciones del 37% en 1970 a 28% en 1983.

Se puede observar que de acuerdo a los nuevos parámetros la posible reactivación de la economía europea no traería consigo la recu-



peración espontánea de los niveles de consumo de los principales metales, ya que se ha llegado a niveles asintóticos no sólo por los altos niveles de saturación, sino también por cambios en la estructura de producción. A fines de la década de los años sesenta ya se notaba que las tasas de crecimiento de ciertos sectores insumidores de minerales y metales, se debilitaban y perdían importancia relativa, entre ellos se contaban los de la construcción, siderurgia, metalurgia, electromecánica y química. Esta tendencia se acentuó a partir de 1973 y alcanzó a otros sectores como los de mecánica, pesada, motores, máquinas especializadas, máquinas herramientas y material eléctrico pesado.

Es posible que todavía no se pueda indicarse este grupo de países esté saliendo del período de crisis, pero son evidentes algunos signos que permitan establecer que no estaría lejano el día en que se ingresaría en un nuevo período de post-crisis. Sin embargo, este nuevo proceso no significará necesariamente que este mercado seguirá siendo una de las bases importantes para la futura expansión de los recursos mineros de América Latina, por el contrario ésta dependerá más de los siguientes aspectos que difícilmente contribuirán a dicha expansión.

a) El avance tecnológico en la exploración, extracción y tratamiento de minerales podrá permitir la explotación de yacimientos hasta hoy ignorados, o no explotados por su actual baja rentabilidad.

b) La tecnología "off shore" permitirá la explotación de los nódulos polimetálicos de los fondos marinos.

c) La fusión nuclear no sólo va a permitir disponer de toda la energía requerida a un costo conveniente, sino que también abrirá el campo a la "destilación" de las rocas, para obtener cualquier mineral.

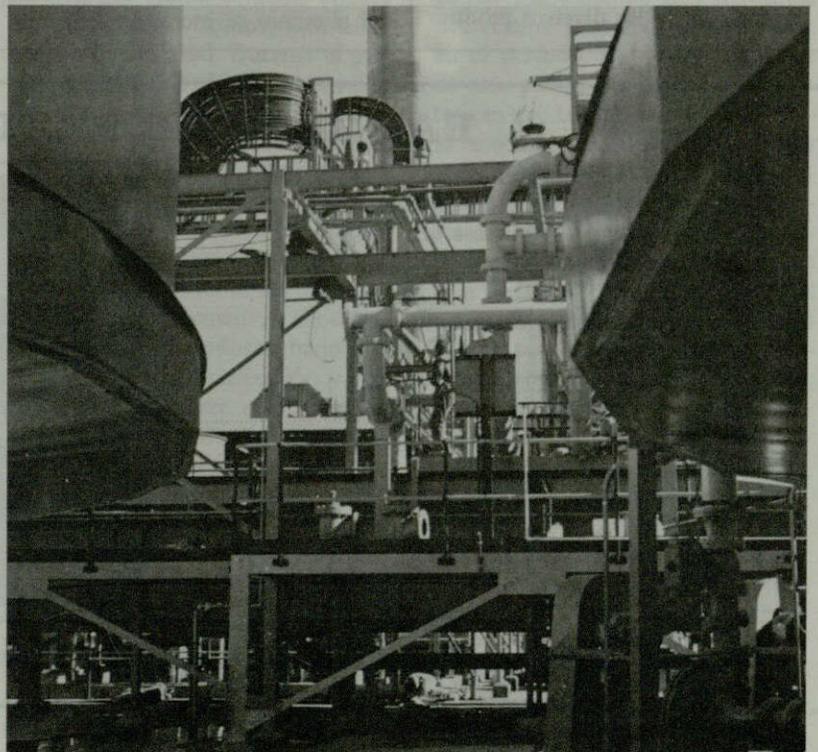
JAPON

Las relaciones comerciales entre América Latina y el Japón se han incrementado paulatinamente hasta 1970, año en el cual Japón absorbió

el 11% de las exportaciones latinoamericanas de minerales y metales. Sin embargo, esta proporción bajó al 7% en 1980 para lograr una nueva recuperación (9%) en 1983. Las cifras preliminares del período 1984-1985, estarían indicando una nueva caída de la importancia del mercado japonés para las exportaciones de minerales y metales de la región. Al parecer estas variaciones se han producido no sólo por cambios en las estructuras de consumo y producción, sino también por la política de economía internacional del Japón. Uno de los aspectos importantes a destacar es el impresionante desarrollo tecnológico del sector manufacturero que en poco tiempo le ha permitido a Japón acercarse a los niveles de productividad de los Estados Unidos y aun sobrepasarlos en sectores tan importantes como el siderúrgico metalúrgico, material eléctrico, electrónica y metal-mecánica. Como se observó anteriormente estos cambios tecnológicos han permitido una reducción importante de los insumos mineros y metálicos por unidad de producto industrial, sin embargo la diferencia en Japón ha sido que una parte importante de su producción

industrial se dirige a las exportaciones lo que le ha permitido una mayor flexibilidad y dinamismo en los cambios estructurales de su producción, sin pasar por períodos críticos de reconversión y ajuste. Otra de las diferencias importantes radica en que los cambios tecnológicos no solamente han sido aplicados a las industrias de alta tecnología sino también a las industrias básicas.

Estos cambios en la estructura de producción, debidamente "programados" y "administrados" no solo explicarían las variaciones en la demanda de minerales y metales, sino también, y lo más importante, explicaría el éxito que tuvo Japón de ajustar gradualmente sus estructuras a las variaciones que estaban ocurriendo en la economía internacional, sin pasar por períodos críticos de difíciles y dolorosas transformaciones estructurales. Sin embargo queda flotante el interrogante si la economía japonesa será capaz de mantener en las próximas décadas su supremacía económica, considerando por un lado los progresos que están realizando los otros países industrializados para ajustar sus propias estructuras productivas y, por el otro, la condición alta-



mente dependiente del exterior de la economía japonesa.

Es posible que las primeras acciones del Japón en este sentido, sean la formación y consolidación de un nuevo desarrollo internacional con vértices en Japón, China y los otros países asiáticos de reciente industrialización (¿hacia un macro-mercado del Pacífico?) y que también están dirigiendo sus economías hacia el mercado internacional con mayores tasas de crecimiento que las de las exportaciones mundiales. En este sentido toda iniciativa de estrechar relaciones con el Japón tendría que tener presente la fuerte estructura competitiva que representan este conjunto de países que, por otro lado, tal vez podrían significar un mercado de gran capacidad adquisitiva para las futuras exportaciones latinoamericanas de base minera, ya que exceptuando a Japón, los niveles de consumos de estos productos se encuentran todavía muy lejos de los grados de saturación.

PERSPECTIVAS

La crisis minera que se agudizó en el subperíodo 1980-1983 afectó de diferente manera los niveles de producción de los diversos produc-

tos mineros; así por ejemplo, mientras el 80% tuvo tasas decrecientes o negativas en su expansión, el grupo restante no sólo tuvo tasas positivas, sino que en algunos casos fueron mayores que las del período de "pre-crisis". De acuerdo a la evolución reciente, se estima que las perspectivas a mediano plazo de los principales minerales podrían ser las siguientes:

—**Antimonio:** Con una demanda estrechamente relacionada con la evolución de la industria automotriz y la construcción de viviendas, presentó una demanda muy baja en 1983, sin embargo durante los meses de enero a mayo de 1984 ésta se incrementó en forma continua para declinar en el mes de junio. El mercado fue controlado básicamente por la producción de Sudáfrica, Bolivia y China. Se espera que su precio mantenga una tendencia sin variaciones en el mediano plazo. Existen requerimientos de importación equivalentes al 100% del consumo del Japón, 91% de la Comunidad Económica Europea (CEE), 51% de Estados Unidos y 20% de la URSS. Los principales abastecedores de la región son Bolivia, México y Perú.

—**Bauxita-Aluminio:** Los precios del aluminio se incrementaron rá-

pidmente durante el período 1978-1980 para reducirse nuevamente en el período 1981-1982. Durante 1983 la alta expansión de la demanda de Estados Unidos y Japón con reducciones en la producción determinaron una disminución de los inventarios con una presión alcista sobre los precios. Sin embargo, la caída de los precios durante el primer semestre de 1984 está mostrando una nueva situación de sobreproducción de aluminio. Una nueva reducción de los inventarios determinó que los precios del primer semestre de 1986, se incrementaran en 20% con respecto a los prevalecientes durante el último trimestre de 1985. Dependiendo del comportamiento de los inventarios y en base a las tendencias históricas del consumo, se podría estimar una tendencia creciente de los precios del aluminio y de la bauxita a mediano plazo. Sin embargo, si se considera que la rentabilidad del aluminio depende básicamente de los costos de energía y del precio de la materia prima, se podría también suponer que existirían importantes presiones para mantener bajos los precios de la bauxita, dependiendo éstos, en última instancia, de la actitud que asumirían los principales productores: Jamaica, Australia,

BAIRD CORPORATION

Equipos de espectrometría de emisión óptica análisis simultáneos de 1 hasta 60 elementos aplicaciones en:

- Fundiciones
- Trabajos geológicos
- Trazas metálicas en lubricantes
- Investigación

Equipos de:

- Arco
- Chispa
- Plasma
- Fluorescencia atómica
- Absorción atómica

Sistemas integrados de computación:

- IBM - Hewlet Packard - Digital



RELAF S.R.L. DR. JOEL RODRIGUEZ 992 FONO: 2235061 PROVIDENCIA SANTIAGO

Nueva Guinea y Suriname. Los abastecimientos del Japón dependen de las importaciones de alumina en un 31% para el aluminio y 100% de la bauxita. Las necesidades de importaciones de los países de la CEE representan un 84% del consumo total de alumina y 28% de los de aluminio. El 94% de los requerimientos de bauxita de los Estados Unidos son importados y el 60% de los de la URSS. Las importantes reservas de la región podrían permitir altas tasas de expansión de sus exportaciones, especialmente de las provenientes de Brasil, Guyana, Jamaica y Suriname.

—**Cobre:** Mientras crecía la demanda de aluminio en 1983, la de cobre se mantenía deprimida con una ligera reactivación por parte del consumo de China y una mayor formación de inventarios a nivel de refinerías, situación que permitió que los precios se mantuvieran en niveles similares a los de 1982. En 1984 hubo una cierta recuperación de los precios entre enero y abril, pero que fue anulada con las caídas producidas en mayo y junio. Se estima que la demanda de 1986, disminuiría en un 3% con respecto a los niveles de 1985; sin embargo, por diferentes problemas que se están presentando en la producción metálica se supone que la misma disminuiría en un 10%, lo que permitiría un cierto incremento de los precios durante 1987. A mediano plazo se estima que en promedio existiría una cierta estabilidad de los precios, aunque se prevé que una expansión de la demanda permitiría un incremento de los precios ante una oferta inelástica, incremento que sería coyuntural puesto que ingresarían nuevamente a la producción los yacimientos marginales que determinarían un nuevo nivel de sobreproducción. El 67% de los abastecimientos de la CEE depende de las importaciones, 87% de los de Japón y 5% de los de Estados Unidos. La región podría cubrir parte de estos requerimientos con exportaciones provenientes de Chile, México, Perú y posiblemente de Panamá.

—**Columbio:** La Comunidad Eco-

nómica Europea, Estados Unidos y Japón dependen en un 100% de las importaciones de este mineral que en parte podrían ser abastecidas por la producción del Brasil. Se estima que en el mediano plazo se mantendría una tendencia alcista de los precios.

—**Estaño:** Es posible que uno de los mayores efectos de la crisis se produjo en la reducción del consumo de estaño que entre 1978 y 1983 disminuyó a tasas anuales del -3%. Si bien la producción también decreció a tasas similares, en los cinco años indicados se presentaron superávits de producción con el consiguiente aumento de los inventarios. A pesar de esta situación la acción regularizadora del Consejo Internacional del Estaño determinó que los precios presenten una tendencia alcista a partir del mes de abril de 1984. Esta tendencia parecería sostenerse hasta fin de año por un exceso de consumo sobre la producción, estimado en 15.000 T.M. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los inventarios comerciales en poder de los productores y del ITC sobrepasan las 80.000 T.M. a las cuales habría que agregar las reservas estratégicas de la General Services Administration (GSA) de los Estados Unidos, estimadas en más de 167.000. Durante el primer semestre de 1986 los precios declinaron en 50% como consecuencia del colapso de las operaciones del "buffer stock" del Consejo Internacional del Estaño. No es fácil determinar la evolución a corto plazo de los precios de este producto, ya que los inventarios del "buffer stock" se encuentran ahora en manos de sus acreedores: bancos y empresas de comercialización y por lo tanto pueden ser colocados en cualquier momento. Por otro lado, la reducción de los precios ha determinado el cierre de un conjunto importante de empresas productoras localizadas en Bolivia, Inglaterra y Tailandia y la disminución de la producción en otros países como el Brasil. De acuerdo a esta situación, se estima que los precios a mediano plazo tendrían una tendencia decreciente. El 96% de los requerimientos del Japón son

de origen importado, el 95% de los de la CEE, el 80% de Estados Unidos y el 11% de los de la URSS. Los principales exportadores de la región son Bolivia y Brasil.

—**Fluorita:** En 1983 continuó la tendencia decreciente de la demanda y de los precios de este mineral, sin embargo se estima que podría producirse su recuperación a partir de fines del presente año y mantenerse sin grandes variaciones en el mediano plazo ya que los abastecimientos de Estados Unidos dependen en un 85% de las importaciones de este mineral, 18% los de la CEE, 100% los de Japón y 47% los de la URSS. El principal exportador de la región es México, pero Argentina y Brasil también cuentan con cierto nivel de reservas.

—**Hierro-acero:** Durante la década de los años 70 y los primeros años de la presente década el precio del mineral de hierro estuvo sujeto a fluctuaciones de gran importancia. En 1983 la demanda disminuyó en 4%, a su vez los precios disminuyeron en más del 11%, sin embargo la oferta tuvo un repunte muy importante. Se estima que durante el presente año los precios seguirán manteniendo una tendencia decreciente para recuperarse recién en el período 1987-1988. A partir de este período se espera que mantengan una tendencia constante hasta mediados de la década de los años 90. El Japón tiene requerimientos de importación equivalentes al 99% del total de sus necesidades, 79% de las correspondientes a la CEE y 28% de las de Estados Unidos. Potencialmente América Latina podría ampliar sus exportaciones con producción de Bolivia, Brasil y Cuba.

—**Litio:** Si bien la demanda se mantuvo sin mayores variaciones, los precios se incrementaron en 5% en 1983. Por otro lado, mientras aumentaron las exportaciones de China disminuyeron las provenientes de la URSS. Los nuevos usos del litio, especialmente en áreas especializadas de la electrónica, medicina y fotografía, permiten estimar una tendencia creciente de los precios a mediano plazo. Potencial-

mente América Latina podría incrementar sus exportaciones con producción proveniente especialmente de Brasil y Chile.

—**Magnesio:** Mientras la producción de magnesio metálico creció en 8% durante 1983, la demanda se expandió en 10%, la diferencia fue cubierta con producción secundaria y reducción de inventarios a nivel de productores. En el mediano plazo se espera que los precios mantengan una tendencia creciente. Se estima que Brasil está operando a un poco más del 20% de la capacidad productiva de sus plantas metalíferas por lo que su producción y exportaciones podrían incrementarse rápidamente.

—**Molibdeno:** El consumo de 1983 fue un 35% más bajo que el nivel de 1979 por lo que los precios presentaron fuertes disminuciones en ese período. La disminución de la producción permitió una breve recuperación del precio en 1983, pero la existencia de grandes inventarios los volvieron a deprimir a mediados de 1984. Esta situación estaría determinando una expectativa de bajos precios tanto en el corto como en el mediano plazo. La Comunidad Económica Europea y el Japón dependen en un 100% y 99% respectivamente de las importaciones de este mineral. Potencialmente la región podría aumentar sus exportaciones principalmente con producción de Chile, México y Perú.

—**Níquel:** Después de tres años de depresión de la demanda, ésta se incrementó en 10% en 1983 con un aumento similar durante 1984. La diferencia entre demanda y producción fue cubierta con una disminución de los inventarios que de todas maneras permitieron la recuperación de los precios. Durante 1985 tanto la demanda como la producción disminuyeron en 10.5% y 5.6% respectivamente, situación que determinó un nuevo incremento en los inventarios y una reducción en los precios. En el primer semestre de 1986, no se han presentado signos de una recuperación de la demanda y de la producción, por lo que se está presentando una nueva declinación de los pre-

cios. Pese a ésta situación y con las consiguientes variaciones en ambos sentidos, se espera que los precios de este mineral tengan por lo menos una tendencia estable en el mediano plazo. Los requerimientos de importación del 80% en el caso de la CEE y del 72% de los Estados Unidos podrían ser cubiertos parcialmente con las importaciones reservas de Brasil, Colombia, Cuba y República Dominicana.

—**Rocas fosfatadas:** Los precios de los últimos años tuvieron un comportamiento ascendente hasta 1981. En ese año se produjo un estancamiento de la demanda y de la producción hasta 1983, año en el que la demanda creció en 12%, la producción en 9% y el comercio internacional en 6%. A pesar de la reactivación de la demanda, difícilmente ésta alcanzará en los próximos años a los niveles de capacidad instalada para la producción de este mineral por lo que se estima que los precios tendrán una tendencia estable en el mediano plazo. Los requerimientos de importación del 100% en el caso del Japón y del 99% en la CEE podrían ser en parte cubiertos con las reservas regionales localizadas principalmente en Brasil, México y Perú.

—**Selenio:** Después de varios años de sobreproducción y bajos precios, en 1983 el crecimiento de la demanda estimada en 29% permitió una recuperación de los precios que al parecer mantendrían una tendencia creciente tanto en el corto como en el mediano plazo. Los requerimientos del 100% de la CEE y del 49% de los Estados Unidos podrían ser potencialmente abastecidos en gran medida con las reservas de Chile, México y Perú.

—**Tantalio:** Con un mercado deprimido desde 1980, el incremento del 13% de la demanda en 1983 redujo los inventarios y mejoró los precios de este mineral. A mediano plazo se espera que la demanda se incrementará a altas tasas mientras que la producción de los principales exportadores. Malasia y Tailandia se vería restringida por la disminución de producción de su coproducto: el estaño. Esta situación permite

estimar una tendencia creciente de sus precios en el mediano plazo. Los altos requerimientos de importaciones de Estados Unidos (91%) de la CEE (100%) y del Japón (100%) podrían ser parcialmente satisfechos con producción de Argentina y principalmente del Brasil.

—**Telurio:** Tanto la demanda como sus precios deprimieron el mercado del telurio en alrededor del 10% en 1983. Sin embargo, las múltiples aplicaciones que tiene este producto permitirían aventurar una estimación creciente en su tendencia a mediano plazo. Las exportaciones de la región estarían conformadas básicamente con producción del Perú.

—**Titanio (Ilmenita y Rutilio):** Si bien en el año 1983 la demanda decreció en cerca del 6%, se espera que en el mediano plazo crezca a tasas anuales del 5%. La estabilización de los precios en el primer semestre de 1984 permite estimar que los mismos se incrementarían, o por lo menos se estabilizarían tanto en el corto, como mediano plazo. Las reservas del Brasil podrían satisfacer parcialmente los requerimientos de importación de la Comunidad Económica Europea (100%), Japón (100%), y Estados Unidos (43%).

—**Vanadio:** Los niveles de consumo de 1983 decrecieron a niveles comparables con los del año 1963, la situación fue agravada con el excedente de exportaciones que presentó China. Sin embargo, estos aspectos se revirtieron en los últimos meses de 1983 en los que se inició una recuperación de los precios. Con una importante utilización en las industrias aeronavales se espera que en el mediano plazo se acentúa tanto la recuperación de la demanda como de sus precios. Los requisitos de importación del 100% del Japón y de la CEE y del 42% de los Estados Unidos, podrían parcialmente cubrirse con abastecimientos de Chile y Venezuela.

Atacama

PROYECTO TUNGSTENO

La Secretaría de Planificación de la III Región - Atacama, encomendó a la empresa Geoexploraciones un estudio sobre las potencialidades y las perspectivas de explotación de tungsteno en la franja Inca de Oro-Los Loros. Por el interés que revisten los resultados del estudio, a través del presente artículo, BOLETIN MINERO hace un extracto de sus acápites más importantes.

Como introducción a las conclusiones del estudio, se dan a conocer antecedentes, propiedades, procesos y usos del tungsteno.

El tungsteno fue descubierto por los químicos españoles Fausto Elhuyar y su hermano Juan José en 1783. El tungsteno es un metal de color blanco grisáceo, tiene una densidad de 19,32 gr/cc igual a la del oro, funde a 3.140°C, el punto de fusión más alto de todos los metales, su número atómico es 74 y su peso atómico es 183,92.

Tiene buena resistencia a la corrosión, buena conductividad térmica, eléctrica y solo puede atacarse con ácidos oxidantes.

Los yacimientos con leyes comerciales de Tungsteno se encuentran en vetas de cuarzo y depósitos metamórficos de schelita. Estos yacimientos se explotan con mina subterránea o rajo abierto según el caso.

Como los yacimientos de este metal se encuentran en forma errática e irregular, impiden una explotación a bajos costos. Existen muchos depósitos de bajas leyes y variada mineralización que no se explotan por presentar problemas en su beneficio.

Los procesos de concentración gravitacional y flotación se usan normalmente para obtener concentrados comerciales.

El primer uso de importancia fue en la fabricación de aceros de alta velocidad (Tungsteno - Manganese) en la mitad del siglo XIX.

La demanda por tungsteno para uso en armamento durante la primera guerra mundial llevó al descubrimiento de los depósitos de wolframita en la República de China y otros yacimientos a lo largo del mundo.

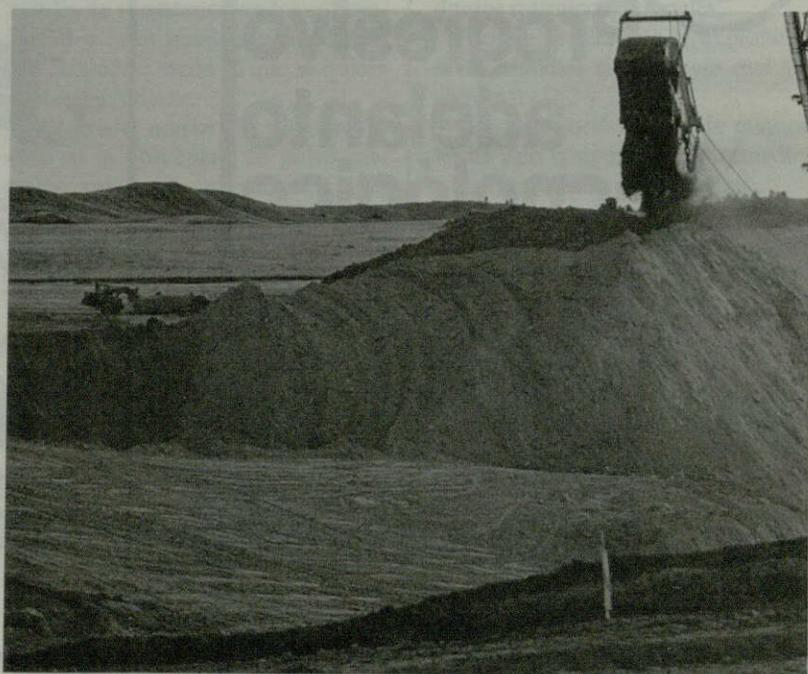
La comercialización del concentrado de Tungsteno se hace expresando la concentración en S.T.U. de WO₃.

Un S.T.U. corresponde 20 lb de concentrado de 65% mínimo de WO₃.

El WO₃ se encuentra como schelita (Ca WO₄), Ferberita (Fe WO₄) Huebnerita (Mn WO₄) y Wolframita (Fe, Mn WO₄).

CONCENTRACION

Los procesos tradicionales para



obtener un concentrado de Tungsteno son la flotación y la concentración gravitacional y generalmente se realizan los dos procesos en una planta de beneficio. El peso específico de la scheelita es 6,1 gr/cc; la huebnerita es de 7,12 g/cc y la ferberita es de 7,85 gr/cc, lo que facilita enormemente la concentración gravitacional. Las minas pequeñas generalmente tienen equipos de chancado, molienda, Jig y mesas para la concentración. La recuperación en estos casos es del orden del 60 al 70% pero producen concentrados de alta ley.

A menudo se combinan la flotación con la separación magnética y gravitacional.

Las plantas más grandes usan concentración gravitacional y obtienen un concentrado de alta ley que comercian como tal y un concentrado de baja ley que se procesa por métodos químicos.

Los concentrados de baja ley se disuelven en una solución de carbonato de sodio a presión o se funden con sales de sodio u otras; y desde las soluciones se precipita el Tungsteno como Tungstato de Calcio, por el agregado de Cloruro de Calcio.

Para mejorar la ley de los concentrados se puede usar tostación, separación magnética o separación electrostática.

Algunos compradores exigen la separación de la scheelita de la Wolframita; para ello usan separación magnética.

En algunas plantas de China, donde no preocupa mucho la mano de obra, después del chancado se realiza un escogido a mano de las especies útiles.

PROCESOS METALURGICOS

En forma esquemática damos a conocer los procesos alternativos

para llegar desde concentrado a los productos finales. (Figura 1).

De acuerdo al esquema anterior se observa que los concentrados pueden usarse directamente para obtener algunos aceros, ferroaleaciones o determinados productos químicos intermedios.

La mayor parte del concentrado se convierte en para-tungstato amónico, ferro tungsteno, polvo metálico u otros productos intermedios antes de ser usado. Algunos concentrados de scheelita se usan directamente para fabricar aceros.

En la fabricación de polvo metálico el concentrado se trata por medios químicos para producir compuestos de tungsteno, el que es reducido a metal por medio de hidrógeno.

La calidad y tipo de concentrados determinan los procesos a seguir.



15 Años de

Progresivo

adelanto

Tecnológico





CENTRO DE INVESTIGACION MINERA Y METALURGICA

Avda. Parque Institucional 6500
Fono: 2289544 - Santiago

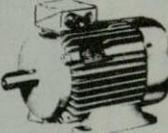
Avda. Balmaceda 3680
Fono: 212157 - La Serena.

20.000 MOTORES EN STOCK

PRODUCTOS ALEMANES BLINDADOS



CONFIABILIDAD ABSOLUTA



MOTORES ELECTRICOS

TRIFASICOS 1/4 A 435 HP.
750, 1.000, 1.500 y 3.000 RPM
MONOFASICOS 1/4..... A 3 HP
1.500 y 3.000 RPM.



MOTORREDUCTORES

DESDE: 1/6.....A30 HP.
EN 6, 8, 10A..... 400 RPM.



MOTOVARIADORES

DESDE: 1/3..... A30 H.P.
MECANICOS - ELECTRONICOS

GRUPOS ELECTROGENOS ➔ 0,3 A 150 KVA

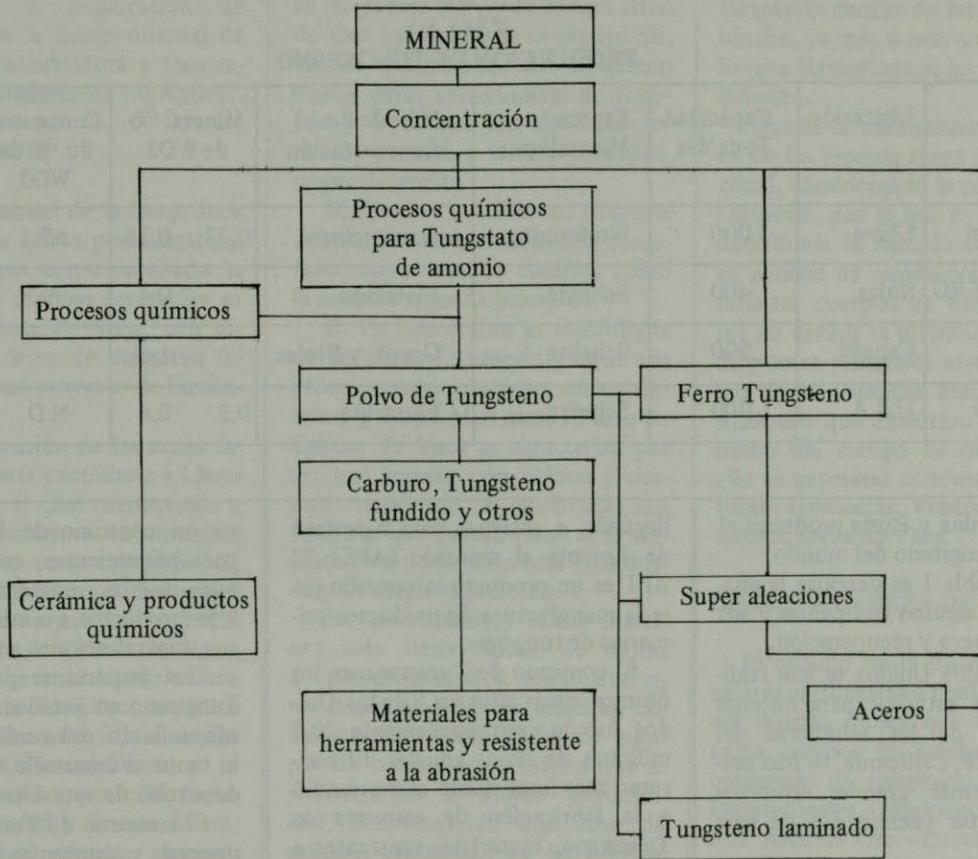
IMPRESIONANTE POLITICA DE BAJOS PRECIOS



PRIMEROS EN VENTAS, CALIDAD Y SERVICIO

AVDA. VICUÑA MACKENNA 1503

TELS.: 5561729 - 5566772



ESQUEMA DE PROCESOS ALTERNATIVOS

El concentrado de scheelita se descompone con ácido clorhídrico; los de wolframita se descomponen con hidróxido de sodio y ácido tungsténico en forma de precipitado, el que en seguida se disuelve en hidróxido de amonio o hidróxido de sodio para producir el correspondiente tungstato en solución.

Para producir tungsteno metálico en polvo se reduce el para tungstato de amonio u óxido tungstíco con hidrógeno. Este proceso se desarrolla a alta temperatura (800 a 1.200°C) según sea las características físicas del polvo que se quiera obtener.

El tungsteno laminado se obtiene a partir del polvo de tungsteno, aunque también se está obteniendo últimamente en hornos eléctricos de arco.

El polvo de tungsteno se comprime, se sintetiza, se calienta con corriente eléctrica, se estampa o lamina hasta darle su forma definitiva.

PRODUCCION MUNDIAL

Los primeros productos comerciales de tungsteno son los concentrados y éstos pueden ser de distintas calidades, según lo que se quiera o pueda producir.

El grado mayor de elaboración está en la obtención de polvo metálico, productos químicos como el

para tungstato de amonio y ferro tungsteno. Finalmente están los aceros, tungsteno laminado o productos químicos especiales.

Los minerales que se explotan a nivel mundial tienen leyes que varían entre 0,2 y 2%.

La producción anual de minerales ha sido la siguiente en promedio, a nivel mundial.

		Ton. de WO ₃
Estados Unidos	7.000	" "
Australia	7.500	" "
Austria	2.200	" "
Bolivia	6.200	" "
Brasil	3.000	" "
Burma	1.100	" "
Canadá	6.900	" "
Corea México	5.700	" "
Portugal	400	" "
Tailandia	3.100	" "
Turquía	700	" "
Otros Occidente	8.000	" "
China	29.000	" "
Rusia	19.500	" "
Otros Socialistas	4.900	" "
	109.500	" "

TABLA 1
PRODUCCION DE TUNGSTENO

Mina	Ubicación	Capacidad Tons/día	Especie Mineralógica	Método de Concentración	Mineral % de WO ₃	Concentrado % de WO ₃	Recuperación %
Xihuashan	China	3.000	Wolframita	Gravitacional	0,21 0,28	65	85
IXSJO BERG	Suiza	400	Schelita	Flotación	0,4	79,8	80
Cantung	Canadá	500	Schelita	Gravit. y Flotac.	1,6		79 - 84
Tempiute	U.S.A.	1.000	Schelita	Flotación	0,3 0,6	N.D.	N.D.

Entre China y Rusia producen el 44% del tungsteno del mundo.

En la Tabla 1 se desglosa la producción de algunas compañías y sus leyes de cabeza y recuperación.

En Estados Unidos se han realizado serios estudios para obtener Tungsteno de las salmueras del Searles Lake, California. Se han realizado, además, grandes esfuerzos para explotar yacimientos de baja ley.

La mayoría de los productores norteamericanos tienen una integración vertical en su producción,

llegando a entregar para tungstato de Amonio al mercado (APT). El APT es un producto intermedio para la manufactura de productos primarios de tungsteno.

El consumo de Tungsteno en los últimos cinco años en Estados Unidos fue de aproximadamente 20,8 millones de libras anuales. El consumo más importante correspondió a la fabricación de carburos de Tungsteno, materiales resistentes a la abrasión, incluyendo soldaduras, 66% del total del consumo. El Tungsteno Laminado y Metálico tu-

vo un consumo de 17%. Aceros para herramientas, aceros inoxidables, aceros resistentes al calor, 8% productos químicos y cerámicos, superaleaciones, etc. 9%.

Una importante producción de Tungsteno en Estados Unidos es un subproducto del molibdeno y por lo tanto su desarrollo dependerá del desarrollo de este último producto.

El consumo de Tungsteno como mineral y concentrado fue el siguiente, para los países no socialistas.

Millones de libras de Wolframio

	1977	1978	1979	1980	1981	1982*
U.S.A.	17,2	18,3	20,2	20,4	21,8	22,9
Japón	4,7	4,5	5,7	6,6	5,0	5,5
Europa del Oeste	19,8	24,2	23,1	22,4	21,0	22,0
Europa del Este	8,1	9,4	8,5	8,0	8,0	8,0
Total	56,1	63,0	64,5	64,4	62,8	65,6

Los sustitutos del Tungsteno pueden ser:

Carburo de Titanio, carburo de tantalio y carburo de Columbium. Pueden substituir el tungsteno en algunas aplicaciones en materiales resistentes a la abrasión. Aceros al molibdeno para herramientas y aceros al tungsteno para herramientas pueden substituirse mutuamente.

*Las importancias de Estados Unidos entre 1976 y 1979 vinieron de los siguientes países:

Canadá	24%
Bolivia	17%
Tailandia	7%
Corea	7%
Otros	45%

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
PROYECTO TUNGSTENO ATACAMA:**

Considerando los resultados en la exploración de Schelita en los intrusivos favorables con cuerpos de brecha de turmalina, se recalca el

acierto y exactitud del planteamiento del proyecto Tungsteno, asignándole al programa establecido una confiabilidad suficiente como para recomendar la extensión del proyecto hacia sectores de características similares. Es así como se recomienda que "La exploración por tungsteno de la franja Inca de Oro - Los Loros debe prolongarse por el Norte en los stocks Minillas, Placeres, etc. y por el Sur en los stocks Jarillas, Bolsico, Los Morteros, El Orito y Tres Cruces. También debe

considerarse la exploración de Tungsteno en la franja oriental de los stocks Descubridora y Carrizalillo de la Cordillera de los Andes".

EXPLORACION:

La exploración de la franja Inca de Oro - Los Loros por tungsteno (Schelita) tuvo como resultado la detección de 3 zonas favorables en el stock Cabeza de Vaca, con dimensiones y leyes de magnitud favorable para un proyecto de factibilidad.

La investigación de las zonas favorables debería extenderse a Llano de Martínez, el cual corresponde a cuerpos brechiformes de turmalina sin exposición en la superficie. Se observa que las zonas favorables para Tungsteno se encuentran todas dentro del stock Cabeza de Vaca, por lo que debe considerarse en una exploración de Tungsteno aquellos intrusivos de características similares al stock Cabeza de Vaca, en lo que se refiere a composición, facies relacionadas, edad y formas de emplazamiento; se insiste, especialmente, en el estudio de las facies de pórfidos andesíticos - dioríticos con que están relacionadas las brechas de turmalina, por lo que se recomienda estudiar las relaciones que hay entre los pórfidos y el stock Cabeza de Vaca.

OBSERVACIONES

La exploración de Tungsteno a nivel de cuerpos de brecha de turmalina produjo las siguientes observaciones:

A. Las brechas de turmalina del sector norte (Inca de Oro), relacionados a pórfidos ácidos, no contienen tungsteno.

B. Las brechas de turmalina del sector sur (Cabeza de Vaca), relacionados con pórfidos andesíticos, contienen Schelita.

C. El Stock Cabeza de Vaca se caracteriza por contener 2 zonas favorables y una de perspectivas favorables (Llano Martínez). Ellas son los distritos Cabeza de Vaca y Los Plomos.

El distrito Cabeza de Vaca contiene la brecha Japonesa, localizada

en su sector NW, y la brecha Arco de Oro localizada en el vértice SE; ambos yacimientos de tungsteno tienen cifras aproximadas de tonelaje y leyes que los clasifican como de primera y tercera prioridad, respectivamente.

El distrito Los Plomos contiene 2 brechas mineralizadas con tungsteno, cuyo total lo clasifica como la zona de segunda prioridad.

D. Es importante la morfología de las zonas favorables ya que ella difiere notablemente en ambos distritos y Llano Martínez. El área de Cabeza de Vaca se caracteriza por ser una meseta con colinas y drenaje canalizado a Quebrada San Juan, lo que permite que se le clasifique como la zona más erosionada y de mejor exposición.

Por el contrario, Llano Martínez sólo tiene especie de islotes de peñascos sueltos, esparcidos en un llano cubierto de maicillo, como expresión superficial de cuerpos de brecha de turmalina que se encontrarían a mayor profundidad, constituyendo una zona de mínima exposición de las brechas mineralizadas.

Los Plomos constituyen un estado intermedio, ya que la exposición de los cuerpos brechiformes está cubierta por maicillo en una cuenca con escaso relieve de quebradas y promontorios. En ambas zonas (Los Plomos y Llano Martínez), donde prácticamente no hay afloramientos de las brechas mineralizadas, es necesario la aplicación de las técnicas especiales a fin de conocer la real distribución de los cuerpos de brecha mineralizada.

E. La minería tradicional de los distritos mineros del stock Cabeza de Vaca corresponde a minería de oro y cobre, siendo la mina Remolinos una de las más importantes en la explotación de minerales sulfurados de cobre; la zona de Los Plomos tiene explotación de óxidos de cobre. La mina Arco de Oro fué explotada por oro.

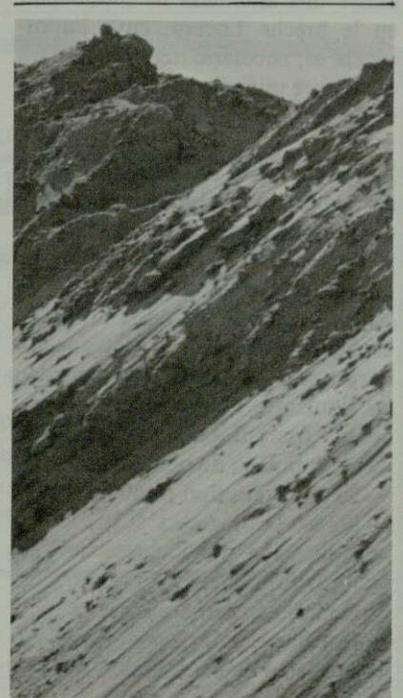
La mineralización metálica mencionada existe en las brechas de turmalina en la misma forma que la Schelita, es decir en la matriz de los cuerpos de brechas, por lo que es necesario conocer la distribución de

tungsteno dentro de los cuerpos de brecha, ya que a profundidad en la brecha Remolinos se ha encontrado Schelita.

Quizás la mineralización metálica de las brechas tenga distribución zonal, considerando la columna brechiforme, por lo que es importante determinar la llamada cota geológica o nivel de exposición de los diferentes cuerpos de brecha con el fin de definir la distribución de los diferentes minerales metálicos dentro de la columna brechosa y los minerales que existirían en la exposición del cuerpo de brecha. Para ello es necesario conocer las estructuras tectónicas existentes en el stock Cabeza de Vaca.

DISTRITO CABEZA DE VACA

El estudio de la distribución de valores en tungsteno dentro del área del distrito indica que además de existir cuerpos de brecha con alto contenido de tungsteno, hay fajas longitudinales (Japonesa - Remolinos, Arco de Oro - Desvío Tractor) a veces desplazadas por estructuras transversales que contienen valores altos de tungsteno sobre la ley de corte de 0,2% tg. Tales fajas deben ser estudiadas mediante las técnicas especiales.



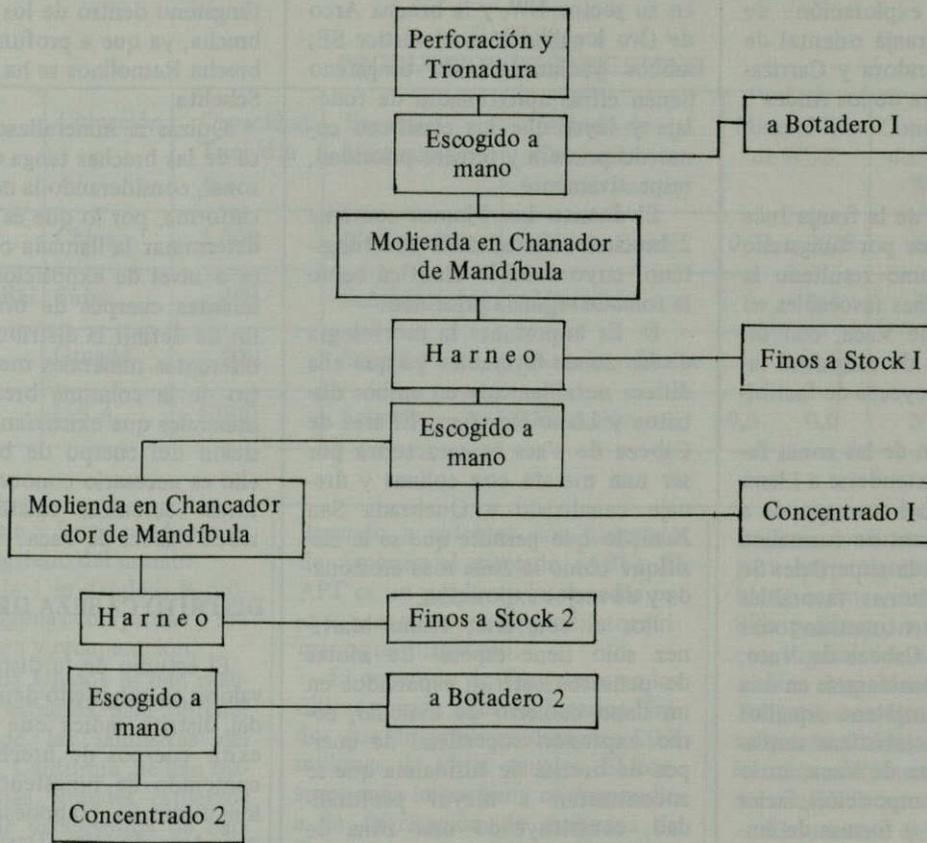


Figura 2
CONCENTRACION SEMIMECANIZADA DE TUNGSTENO
(MENA DURA)

Hay que considerar, además, que existe una anomalía de molibdeno en la brecha Lucero, cuya importancia es, necesario determinar para establecer qué relación tiene con las otras mineralizaciones del distrito.

ZONA JAPONESA: La Zona Japonesa constituye el mayor potencial de Tungsteno detectado en la franja Inca de Oro - Los Loros, por lo que su desarrollo y explotación se considera primordial en la diversificación de la Pequeña y Mediana Minería, para lo cual se recomiendan las siguientes etapas de trabajo sucesivas hasta llegar a la instalación de un complejo de beneficio.

- Explotación tipo pirquineros.
- Mapeo Geológico 1:500
- Aplicación del Paquete de Técnicas Especiales
- Cubicación por Sondajes
- Pruebas Metalúrgicas
- Proyecto de Factibilidad

La explotación tipo pirquineros se plantea como necesaria para desarrollar los siguientes puntos:

A.— Reconocimiento del Cuerpo de brecha Japonesa.

Dado que es posible trabajar a cielo abierto, la instalación de varias cuadrillas, según la figura 2, permitiría una paulatina elevación de la ley del mineral, hasta lo más próximo a la ley comercial de 65% WO₃, mediante sucesivos escogidos a mano y separaciones de tamaño.

La formación del rajo con extracción de mineral permitiría reconocer la brecha mineralizada a medida que profundiza la explotación.

B.— Se ha observado que la Schelita se presenta en cristales de varios centímetros, de tamaño mediano (0,5 cm) y fino (mm). Se estima que es necesario una separación de los tamaños con elevación de ley mediante escogido a mano

para obtener menas representativas del depósito y llevar a pruebas metalúrgicas. Es posible que el mediano se concentre en procedimientos gravitacionales y el fino mediante flotación.

ZONA LOS PLOMOS: Al igual que Japonesa, se requiere de exploración en detalle de la cuenca mediante las técnicas especiales y una explotación en pequeña escala con el fin de obtener concentrado de escogido a mano lo más cercano a 65% WO₃ y llevar a pruebas metalúrgicas o concentración los rechazos de diversos tamaños (gravitacional y flotación). Todo ello, antes de una cubicación por sondajes.

Tiene una cota geológica alta y debe estudiarse su relación con las minas de oro.

ZONA ARCO DE ORO: Dada su altitud, características de afloramiento y metalización de oro extraído, es posible que su afloramiento co-

responda a una parte alta de la columna brechosa existiendo buenas perspectivas de tungsteno a profundidad. Además, ella forma parte de la faja Japonesa - Desvío - Arco de Oro, la cual se hace necesario explorar en detalle.

Su exploración en superficie y a profundidad puede aclarar la rela-

ción entre la distribución del oro y Schelita.

RESERVAS

Las cifras que a continuación se exponen no corresponden a reservas factibles; ellas son tonelajes aproximados basados en dimensiones ob-

servadas e inferidas de los cuerpos de brecha de turmalina y las leyes. Corresponden a promedios castigados de muestreo de reconocimiento. De todas maneras, se optó por entregar estas cifras con el fin de dimensionar las expectativas que presentan las zonas favorables del proyecto Tungsteno.

	Prioridad	Zona	Ton	Leyes
	I	Japonesa	1.615.000	2,52% WO3 (2%oW)
	II	Los Plomos	600.000	1,26% WO3 (0,96%oW)
			1.318.000	2,33% WO3 (1,9%oW)
	III	Arco de Oro	1.300.000	2,43% WO3 (1,93%oW)

Dada una ley media de 0,35 %oW de explotación factible con ley de corte de 0,2 %oW, habría que considerar nuevos cuerpos de brechas o nuevas zonas factibles de explotar en Cabeza de Vaca.

Se reitera la necesidad de sondajes de cubicación para aumentar la confiabilidad de las cifras, pero debe considerarse lo siguiente:

Antes de efectuar los trabajos de determinación de reservas medidas y probables, se requiere en cada una de las zonas la aplicación de las técnicas especiales mencionadas reiteradamente en el transcurso del proyecto, las cuales consiste en un paquete de procedimientos secuenciales de carácter geológico y geo-

físico, los cuales tienden a determinar la morfología de los cuerpos brechiformes y la distribución de la mineralización. El costo aproximado de la aplicación de técnicas especiales es de 30.000 dólares, y sus resultados serán necesarios para la ubicación de los sondajes de exploración y estudios geológicos de detalle.

METALURGIA: Investigar el sistema de beneficio para Japonesa y Los Plomos, considerando la obtención de muestras para pruebas metalúrgicas, mediante la explotación y escogido a mano sugerida para las referidas zonas.

COMERCIALIZACION: La comercialización del tungsteno debe analizarse considerando vender concentrados de 65% WO3 dentro de las posibilidades actuales y, posiblemente, provenientes de plantas de concentración regionales con procesos de flotación y gravitacionales.

Para ello, los particulares interesados en la producción y venta de los concentrados de Schelita deberán localizar los traders que establezcan contactos entre productores y compradores. Sería interesante que esta acción fuese iniciada a corto plazo.

SOLUCION A PROBLEMAS DIFICILES DE LUBRICACION

EN CAJAS DE REDUCCION

Wynn's

HIGH PERFORMANCE LUBRICANT SUPPLEMENT

En muchas industrias con problemas en Caja de Reducción, han solucionado problemas de:

- Altas temperaturas
- Desgastes
- Corrosión
- Deterioro de Coronas de Bronce

EN SISTEMAS HIDRAULICOS

Wynn's

HYDRAULIC SYSTEMS CONCENTRATE

En la minería el buen funcionamiento de los sistemas hidráulicos, es esencial.

Este producto soluciona problemas de:

- Altas temperaturas por fricción
- Desgaste acelerado
- Oxidación del Aceite
- Fugas de Aceite
- Deterioro de "O" Rings

TODO ES POSIBLE CON ORUGAS...

Las orugas protectoras de neumáticos es otro producto de ESMEGA.MENDOZA, fabricante desde hace 20 años de la más completa línea de herramientas de corte y rodado para toda clase de máquinas de movimiento de tierra:

ZAPATAS - CUCHILLAS DE CORTE - PUNTERAS PERFILES - UÑAS - FRENTE DE BALDE - BRAZO ESCARIFICADOR Y TODO TIPO DE PERNOS.

Siete buenas razones para evitar lucros cesantes y consumo de neumáticos:

- No use agua en los neumáticos. Las orugas eliminan la utilización de agua en los neumáticos como lastre para lograr tracción, que por estar bajo presión, aumenta la rigidez del neumático, restando con condición de aislante y amortiguador de las irregularidades del suelo, aumentando la suavidad en la marcha de tractores, cargadores, etc.
- Mejora su tracción con orugas, en los neumáticos traseros, cualquiera sea la marca y potencia del tractor, obteniéndose un aumento real del 20% de la tracción disponible en la barra de tiro, manteniendo una velocidad constante, evitando el uso de ruedas duales.
- Ahorro de combustible. Las orugas evitan el patinaje en cualquier tipo de terrenos, disminuyendo la resistencia al avance manteniendo una velocidad de desplazamiento, permitiendo un óptimo rendimiento y ahorro de combustible.
- Compacta un 80% menos el suelo. Las orugas tienen un plano de contacto con el terreno 20 veces superior al neumático por lo que la presión por cm^2 disminuye permitiendo total estabilidad y adherencia.
- Protección absoluta. Las orugas protegen en un 100% los neumáticos contra choques, cortes roturas e incrementan en un 80% su duración. La utilización de una sola oruga ahorra cinco neumáticos o más, aunque el precio de una oruga sea igual al precio de cinco neumáticos, con una economía de dos neumáticos.
- Operatividad en todo terreno. Las orugas standard tipo Z pueden operar sobre rocas filosas, terrenos de desmonte, suelos húmedos y pavimentos. Las orugas tipo ZB, de zapatas huecas piramidales en V, pueden operar en barro fangoso, arenales, terrenos de desmonte y pavimentos.
- Rendimiento y larga vida útil. Las orugas pueden montarse sobre neumáticos nuevos o usados, cuyo tiempo de montaje —para cuatro neumáticos— es de dos horas. Las orugas están compuestas por zapatas de acero templado que garantizan una vida superior de 9.000 horas, cuyas articulaciones están provistas de pernos de acero y bujes de teflón.

Nueva Manera de pisar ¡Orugas esmega protectoras de neumáticos!



• ELIMINA EL USO DE AGUA COMO LASTRE •

• AUMENTA EN UN 20% EL PODER TRACTOR •

• AHORRA COMBUSTIBLE •

• COMPACTA MENOS EL SUELO •

• PROTECCION ABSOLUTA •

• OPERATIVIDAD TODO TERRENO •

• RENDIMIENTO Y LARGA VIDA



esmeqa
mendoza

REPRESENTANTE EXCLUSIVO EN CHILE:
M^a ESPERANZA FUENZALIDA A.
DIAGONAL PARAGUAY 383 - OF. 163 -
FONO: 2220068 - SANTIAGO - CHILE

ACERO en la MINERIA



Los usos del **ACERO** en la minería son innumerables, utilizándose en medios de molienda, en uso estructural y en otras diversas aplicaciones.

Dadas algunas de sus características particulares, el **ACERO** es ampliamente utilizado en:

- FAENAS EXTRACTIVAS
- PLANTAS DE CONCENTRACION, FUNDICIONES Y REFINERIAS
- CONDUCCION DE FLUIDOS, PULPAS Y CONCENTRADOS
- COMPOSICION DE EQUIPOS E INSTALACIONES
- GALPONES, ESTANQUES, ETC.

PRODUCTOS

CAP

CONTRIBUCION DEL DEPTO. TECNICO
DE PIMASA

FACTORES DETERMINANTES EN LA ELECCION
DEL ZINC EN POLVO METALICO EN FAENAS
DE RECUPERACION DE ORO/PLATA

A) PUREZA RECOMENDADA

EL CONTENIDO DE ZINC METALICO NO DEBERA SER MENOR A 94% NI SUPERIOR A 96% YA QUE UN ALTO CONTENIDO METALICO FINAMENTE DIVIDIDO TIENDE A LA OXIDACION Y ESTO GENERA CALOR Y PUEDE CAUSAR FUEGO.

B) TAMAÑO DE PARTICULA

POLVO METALICO DE DIAMETROS MENORES A 3 MICRONES TIENEN GRAN ATRACCION ENTRE SI Y TIENDEN A FORMAR "PELOTAS" QUE NO SON FACILMENTE HUMECTABLES, Y POR TANTO FLOTAN EN LA SUPERFICIE DE LA SOLUCION ANULANDO LA EFECTIVIDAD DEL ZINC EN LA RECUPERACION DEL METAL.

AQUELLOS DIAMETROS MAYORES DE 15 MICRONES PRESENTAN BAJA SUPERFICIE DE CONTACTO, FACTOR QUE INCIDE NEGATIVAMENTE EN EL DESPLAZAMIENTO DEL ORO.

C) DISTRIBUCION DEL TAMAÑO PARTICULA

LA MAS ADECUADA ES AQUELLA EN QUE EL 90% O MAS TIENEN DIAMETROS ENTRE 3,5 Y 15 MICRONES. UNA DISTRIBUCION DEMASIADO AMPLIA AUNQUE EL PROMEDIO SEA EL RECOMENDADO, REDUCE NOTORIAMENTE LA EFECTIVIDAD DEL ZINC EN POLVO Y SE TRANSFORMA EN UN FRECUENTE PROBLEMA DEBIDO AL POBRE RECUBRIMIENTO LOGRADO Y A LA DIFICULTAD EN LA DETECCION DEL PROBLEMA.

RAUL GARCIA DISI
PROVEEDORA INDUSTRIAL MINERA
ANDINA S.A.

RGD/mew
26/9/86



pimasa

Proveedora Industrial
Minera Andina S.A.

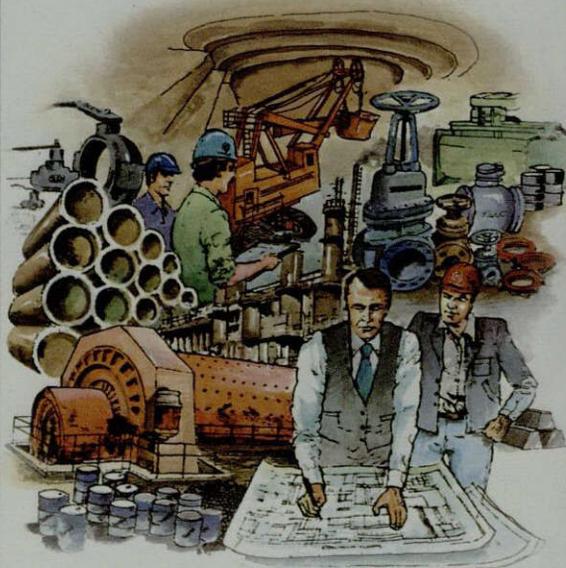
EL PROVEEDOR INTEGRAL
DE LA MINERIA E INDUSTRIA

PRODUCTOS EN STOCK:

- Cianuro de Sodio 98% Briquetas, (Montedison ITALIA)
- Zinc en polvo metálico 98% Min. (Zinchen SUD-AFRICA)
- Reactivos de flotación: (Renasa PERU)
 - Xantatos y Ditiófosfatos (Aerofloths)
 - Espumantes
 - Floculantes
- Carburo de calcio 4/7 - 15/25 - 25/50 y 50/80 m/m.
- Bentonita de perforación.
- Bits (Throwaway, U.S.A.)
- Barrenos (Bohler, AUSTRIA)
- Bolas de molienda 1" a 4" Diámetro. (Mepsa PERU)

REPRESENTACIONES:

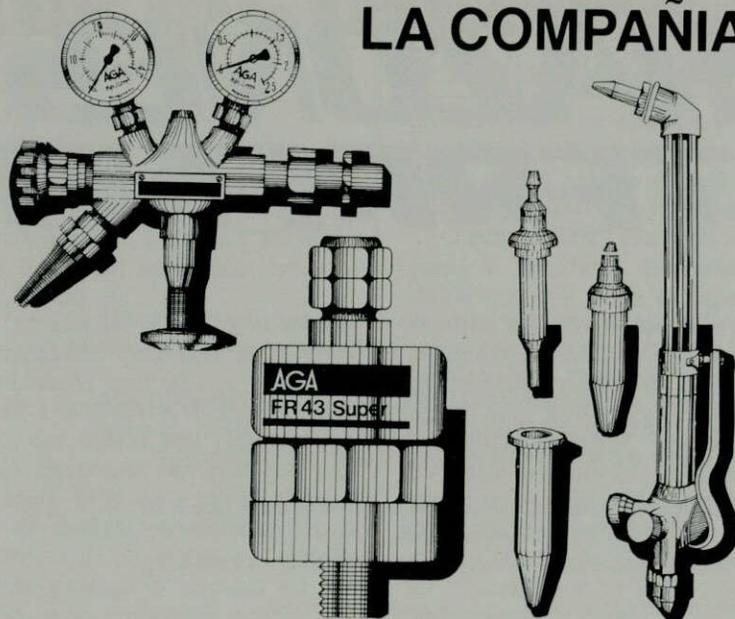
- Zinchen (PTY) Ltd., (SUD-AFRICA) : Zinc en polvo
- Hodag Chemical Corp. (U.S.A.) : Espumantes y Floculantes
- Reactivos Nacionales S.A. (PERU) : Xantatos y Ditiófosfatos
- Cepcor LTD. (INGLATERRA) : Winches, Válvulas Pinch, Locomotoras y cargadores
- Donkin MFG. Corp. (SUD-AFRICA) : Ventiladores
- Dorbyl Heavy Eng. (SUD-AFRICA) : Equipo pesado y fundiciones
- Metalúrgica Peruana S.A. (PERU) : Bolas molino v repuestos fundido
- Fundición Callao, (PERU) : Chancadoras, molinos



STOCK ZONA FRANCA IQUIQUE. BOLIVAR 486 - FONDO 23446
GENERAL PRIETO 1443, SANTIAGO - FONDOS 371180 - 372073 - 373441
TELEX 240969 PIASA CL - 341009 PIASA CK - CASILLA 14847, CORREO 21

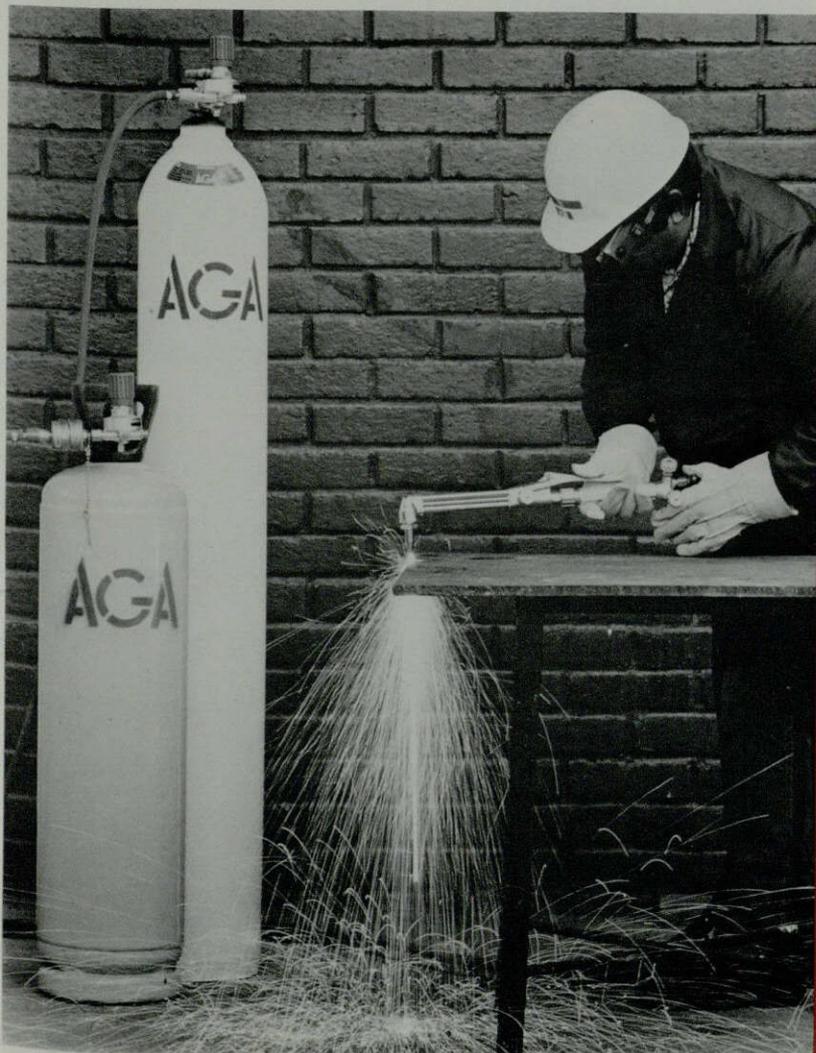
AGA

LA COMPAÑÍA DE GASES



- Oxígeno
- Nitrógeno
- Argón
- Helio
- Anhídrido Carbónico
- Hidrógeno
- Acetileno
- Agasol
- Mezclas de gases
- Equipos de Corte y Soldadura
- Centrales y Redes de Gases

ASESORIA TECNICA



Sucursales en:

Arica

Paula Jaraquemada 1125
Fono: 42814

Iquique

Desiderio García
Sitio 7-B
Manzana A
Barrio Industrial
Fono: 26938

Calama

Barrio Industrial
Lote 7
Casilla: 138
Fono: 21265

El Salvador

Camino a Potrerillos s/n.
Fono: 2, Anexo 2201

Vallenar

Carlos Dittborn s/n.
Casilla: 61
Fono: 834

Maipú

Vicente Reyes 722
Casilla: 164
Fono: 576051

Concepción

Rengo 1521
Casilla: 62-C
Fono: 23307

Temuco

G. Beck de Ramberga 542
Padre Las Casas
Fono: 33044

NUEVO

PEGASO TECNO TODO TERRENO

RAZONES TODO TERRENO

Está comprobado que trabajos en terrenos accidentados únicamente pueden realizarse con vehículos especialmente concebidos para estas tareas.

El nuevo camión PEGASO TECNO TODO TERRENO 2217, es un vehículo con propulsión total 4 x 4, especialmente diseñado para trabajos en las peores condiciones.

Modelo 2217 (4 x 4) Motor 170 CV Caja de cambios: ZF - S6 - 90 (6 velocidades) Reductores cubo. Tracción delantera y trasera. Neumáticos: 1.000 x 20.

Compruébelo y pida una demostración en PEGASO CHILE S.A. Panamericana Norte 4230.

ENTREGA INMEDIATA
Completo respaldo de repuestos legítimos en todo Chile.



PEGASO
lubricado con
Shell Rimula X 15W/40



**GENTE QUE SABE
LO QUE HACE**

NO METALICOS EN CHILE

por

Jorge Bellet Ph. D.
Carlos Theune Horst
de EPROM Ltda.

En Chile la minería tiene nombre y apellido, el cobre y sus metales derivados: molibdeno, oro, plata, selenio, etc.

Lo anterior, sin duda, es una generalización exagerada de la realidad, de la cual sólo se puede excluir a SOQUIMICH con los nitratos, que siendo una industria con más resonancia histórica que económica, tiene sin embargo el mérito de conferir particular relieve al menos a un no metálico. También Chile produce y exporta sal común, yodo, carbonato de litio, etc.

Pero, de alguna manera, la primera afirmación sigue siendo válida. La tremenda gravitación sobre la economía del país de la mine-

Producción, Mercado, Precios y Usos

ría del cobre, en particular, y de los minerales metálicos, en general, no ha dejado espacio para el desarrollo de la minería no metálica.

Concretamente, esta falta de espacio se manifiesta de modos diversos. Aunque Chile es capaz de exportar tecnología asociada a los distintos procesos del cobre, no hay una instancia técnica en el país capaz de decir algo sobre andalusitas, dolomitas, kieselgur, caolín, etc. Por "algo" se entiende información relevante, de bajo costo, y que tenga eficacia comercial. ¿Qué minero en Chile ha ido con diatomita a un laboratorio y ha salido con un resultado que le sirva?

Por otro lado, si un empresario de la minería acude a un banco y afirma poseer reservas importante de tenardita, con una ley natural

del 99,80%, notará que en el ejecutivo una señal de desaprobación. Pero si le habla de un mineral de oro, aunque con concentraciones de 1 p.p.m., notará una recepción distinta. Se sabe que una mina de oro con ley de un gramo por tonelada no sirve. Y, lamentablemente, pocos saben que una mina de tenardita con 99,80% de pureza es "grito y plata".

La falta de espacio también se manifiesta en la tremenda diferencia entre las prácticas comerciales y empresariales asociadas a los metálicos, comparadas con la de los no metálicos. La minería de los metálicos en Chile tiene uno de los dos polos que intervienen en cualquier transacción comercial —el oferente y el demandante— ab-



solutamente tecnificado. ENAMI compra mineral de oro o plata y paga por sus leyes, de acuerdo a análisis que podrían ratificar cualquier instituto técnico del mundo. El cobre de CODELCO, por otro lado, se ofrece con especificaciones al detalle.

Para salir del estancamiento en que se encuentra la minería no metálica, por lo tanto, lo primero es convencer al empresario que se comporte como empresario. Por ello se entiende que éste manifieste la voluntad de producir y vender lo que tiene, y hacerlo con espíritu pionero, sin esperar soluciones irreales.

Una segunda recomendación es empezar a producir con una inversión mínima. Chile es un país carente de recursos de capital. Por esta razón, las tasas de desarrollo que se pueden esperar en la minería no metálica son bajas. Pero en muchos casos el ingenio empresarial es capaz de suplir, con capital humano,

la falta de recursos financieros. Si con un molino de martillos y un ciclón se puede producir algo vendible, debe partirse por ahí.

Tercero: el empresario no debe perder tiempo ni recursos trabajando un mineral que no se lo pueda comprar nadie. Conocer las distintas especificaciones y grados en que el producto se comercializa, es el primer paso. Luego seleccionar de éstos los que, a partir de la mineralogía y características geológicas de su yacimiento, puede producir a menor costo.

Cuarto: en no metálicos, nunca debe ofrecerse B cuando se pide A. Al contrario, debe ofrecer A+ cuando las especificaciones son sólo A. Ningún otro mercado se quema tan fácilmente como el de los no metálicos por incumplimiento en especificaciones de calidad.

Quinto: el valor de los no-metálicos en el mercado, sube en forma dramática dependiendo del grado de proceso. Generalmente, el valor

del mineral en colpa es nulo. Ocasionalmente, circunstancias muy anómalas en el mercado internacional hacen que un producto, aún en colpa, sea transable. El minero debe saber que no puede confiar en que tal situación se mantenga. Al contrario, debe aprovechar los recursos de capital que por esa vía pueda obtener, para incorporar tecnología de beneficio a su mineral.

Sexto: mucho más que los metales, el marketing de los no metálicos es una cuestión esencialmente técnica. El empresario debe desarrollar una sensibilidad especial por esta cuestión. Si tiene que ofrecer directamente el producto a un usuario, debe conocer antes cómo y por qué lo usa. La seriedad técnica es la mejor herramienta de marketing, después de la calidad del producto.

Séptimo: el empresario de los no metálicos debe estar muy atento a las fluctuaciones en los precios de mercado. Por cuanto los minerales no metálicos intervienen en proce-



BOLETIN MINERO

Suscripciones:

**Teatinos 20 of.33
Santiago**

Tel. 6981696



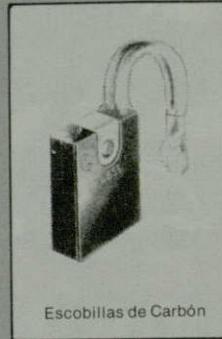
**CARBONES INDUSTRIALES
LTDA.** Bravo de Saravia 2930 - Tel: 779665
Casilla 3161 - Santiago



Zapata toma Corriente de Carbón



Piezas de Carbón Mecánico



Escobillas de Carbón

Distribuidores exclusivos
de grafitos RINGSDORFF



sos intermedios, están sujetos a variaciones drásticas de precios y el comportamiento de estos es impredecible.

Octavo. el que un yacimiento de algún no metálico no llame la atención de un inversionista extranjero, casi nunca significa que su explotación no sea viable. Reservas de tenardita de un millón de toneladas al 90%, pueden no interesar a la Rhone-Poulenc, pero para Chile pueden significar ingresos en divisas por US\$ 140.000.000.

A continuación, las perspectivas y las realidades de algunos no metálicos en Chile.

SULFATO DE SODIO

El sulfato de sodio, que se presenta en Chile, principalmente, como Tenardita (sulfato anhidro) y, secundariamente, como Mirabilita (sulfato con 10 moléculas de agua estructural) tiene un mal nombre. Cuando SOQUIMICH inició su recuperación como sub-producto en la elaboración de los nitratos, bajó los precios y ocasionó la quiebra de la mayoría de los productores artesanales.

Sin embargo, las perspectivas de este no metálico son buenas, especialmente como producto de exportación en los países del mercado regional (Sud-América).

La demanda actual por este producto en dicho mercado señalado es del orden de las 300.000 toneladas anuales, en el grado técnico internacional (99,5% de pureza). La producción total de Chile no excede las 50.000 TM por año, de las cuales SOQUIMICH produce un 70%. Estando la fuente más próxima a los mercados de interés en México, donde el mineral se encuentra como Mirabilita en un yacimiento con 10 m. de sobrecarga, competir con este proveedor debiera ser fácil. Además, en el norte de Chile, condiciones climáticas muy especiales permiten procesos de beneficio del mineral a bajo costo.

El principal uso del sulfato de sodio es como insumo en el proceso Kraft para el tratamiento químico de la celulosa nativa. Un uso secundario en importancia es el de carga

funcional y diluyente sólido en la industria de detergentes.

En el primer uso, se espera una alta tasa de incremento en la demanda, pues tanto Chile como Brasil están expandiendo significativamente la industria de la celulosa. En particular, se espera que Brasil se transforme pronto, en el primer productor mundial de pulpas químicas de celulosa. Una demanda actual de 300.000 TM por año, por lo tanto, puede fácilmente duplicarse a corto plazo. Chile podría perfectamente abastecer el 100% de este mercado.

El precio internacional competitivo para este producto en el mercado regional, oscila entre US\$ 130 a US\$ 140 por TM. F.O.B.

MANGANESO

Una circunstancia muy especial hace a este producto interesante. Sud-Africa, que abastece el 15% del Manganeseo que se consume en el mundo, está considerado como una fuente riesgosa de suministro.

Para evitar un alza en los precios por la menor oferta, los principales consumidores mundiales están buscando fuentes alternativas.

Chile posee reservas importantes de Manganeseo. El mineral se presenta, principalmente, como pirolusita, criptomelano y psilomelano. Leyes del mineral equivalentes a un 50% de Mn metálico pueden colocarse en el mercado directamente en volúmenes no inferiores a 30.000 TM por transacción. Cuando las leyes son inferiores, en muchos casos la mineralogía particular de un yacimiento permite su beneficio a costos muy bajos.

En Chile, Manganeseo Atacama S.A., una subsidiaria de Abastecimientos CAP S.A., a su vez una subsidiaria de CAP, representa el único poder comprador por este mineral. La tabla de precios versus ley que ofrece esta compañía, refleja el hecho de que, por ser sus proveedores muy diversos, sus procesos de beneficio tienen que ser aptos para una variedad de materias primas y, luego, de alto costo relativo.

El minero no debe perder la oportunidad por investigar en qué

medida su mineral se presta para un pre-concentrado a costos inferiores. Especialmente ahora, en vista de un previsible aumento en la demanda por el manganeso chileno.

Los precios de exportación competitivos para este mineral son:

— Grado "baterías": US\$ 245 a US\$ 320/TOM, en colpa, CIF.

— Grado "metalúrgico": US\$ 126 a US\$ 210/TM, en colpa, CIF

El grado "baterías" (cátodos de pilas secas) —que también es el llamado grado intermedio— lo constituyen los óxidos inestables de manganeso y el carbonato de Manganeseo conocido como Rodocrosita. La demanda por este producto es de importancia creciente.

BENTONITA

Existe la tradicional creencia en Chile de que quien encuentre bentonita, se habrá ganado la lotería.

Cierto. Curiosamente en Chile la bentonita es abundante, pero de la variedad cálcica. La sódica, que es la que tiene el número ganador, continúa siendo elusiva.

ENAP, principal consumidor nacional de bentonitas sódicas, está habituado a rechazar ofertas de mineros nacionales, quienes han gastado tiempo y esfuerzo en promover un producto que ellos mismos hubiesen descartado mediante un experimento simple.

La bentonita sódica se usa también como agente sellante en obras de ingeniería hidráulica, como componente ligante de arenas para moldes de fundición y en la peletización del hierro y la harina de pescado.

Una bentonita cálcica puede tratarse con carbonato de sodio para producir bentonita sódica. La factibilidad de un proyecto de esta envergadura depende del volumen del consumo interno, donde actualmente se paga del orden de US\$ 400/TM por una buena bentonita sódica.

Las perspectivas de exportación son pobres. Argentina y Perú tienen bentonita sódica natural de calidad intermedia, y para mercados más alejados, el valor F.O.B. internacional de este producto es inferior a los US\$ 100/TM. Sus especificacio-

nes para el mercado petrolero, son extremadamente rigurosas.

La bentonita cálcica, sin embargo, tiene un uso interesante como materia prima para la elaboración de arcillas decolorantes. El otro insumo en este proceso conocido como "activación" ácida, es el ácido sulfúrico, que en Chile tendrá un valor muy bajo cuando se empiece a producir masivamente como resultado de la recuperación de gases sulfurados en la Gran Minería del Cobre.

Para la bentonita ácidamente activada existe un importante mercado dentro del país (US\$ 3.000.000 al año) y en Brasil (US\$ 20.000.000 al año). —Perú activa su propia bentonita cálcica—. Valores de US\$ 400 a US\$ 500/TM CIF, son normales para este producto.

Un proyecto de activación ácida de bentonitas tiene, sin embargo, varias dificultades. El capital envuelto es alto y una parte importante de éste es investigación tecnológica. No existe una receta industrial estandar, ya que los procesos dependen de la mineralogía específica de cada yacimiento. La comercialización del producto es también complicada ya que cada usuario tiene exigencias muy rigurosas y particulares de su proceso.

A pesar de lo anterior, en Chile existen inversionistas que están desarrollando la pre-factibilidad de este proyecto. Una industria de activación ácida nacional abriría un poder comprador para la bentonita cálcica que, en este momento, tiene un valor de mercado nulo.

BARITINA

Chile exporta baritina, principalmente en colpa. Como tal, la demanda es altamente fluctuante (depende críticamente de cuánto esté perforando la industria del petróleo en el mundo) y los precios son bajos.

El mineral con algo de proceso, sin embargo, sube enormemente su precio como se ilustra a continuación:

— En colpa: US\$ 40/TOM FOB Marruecos

— Grado pigmento: US\$ 175 a 189/TM FOB

99% bajo 20 micras: US\$ 189 a 196/TM FOB

Vender el mineral en colpa tiene el inconveniente adicional de que no llega al consumidor final, sino que pasa por una cadena de intermediarios que le agregan valor y obtienen utilidades.

De ser las reservas de Baritina importantes, Chile debiera desarrollar una industria de barros de perforación orientada a llegar lo más próximo posible al usuario final. Tal como Baribent S.A. en Perú (BARitina & BENTotina), esta industria tendría que desarrollar, a su vez, la de activación alcalina de la abundante bentonita cálcica chilena. Ventajas adicionales para la producción de una gran variedad de lodos de perforación, es la existencia en Chile de una importante industria de pulpas químicas de papel y salmueras de prácticamente todo tipo.

CAOLIN

Chile es productor de caolín en volúmenes superiores a las 100.000 TM al año. Los precios que el mercado paga por este producto, preparado —sin molienda severa— 100% a malla 325, es bajo (del orden de US\$ 100/TM).

El producto es interesante por cuanto la demanda es variada y las reservas de la zona central se están agotando, por lo que se espera que su precio suba y yacimientos alternativos más alejados de los centros de consumo empiecen a ser viables.

Este producto no tiene posibilidades de exportación salvo por la calidad (recubrimiento de papeles) que, en el caso de buenos yacimientos y buena tecnología de proceso, podría representar hasta un 10% del volumen total producido.

El caolín que requiere el mercado de las cargas no debe contener cuarzo; por lo tanto su tratamiento debe ser por disgregación húmeda y selección granulométrica por hidrociclones. Contaminantes usuales, como óxidos de manganeso o ilmenita, que le imprimen al producto "pecas negras", deben estar total-

mente ausentes.

La industria papelera (caolines de carga), requiere que el producto sea muy blanco (Brillo, estandar TAPPI > 80). Contaminantes férricos o ferrosos por lo tanto, limitan el uso en esta aplicación.

Un buen yacimiento, es uno que se presenta muy blanco a la vista, sin contaminantes cuarzosos o con estos contaminantes presentes en granulometrías gruesas. También es importante que el mineral se presente bien cristalinizado (caolines caoliníferos).

DOLOMITA

Los principales usuarios de dolomita en Chile son la CAP y la industria de vidrios planos. Problemas de calidad con los yacimientos conocidos hacen que Chile importe prácticamente la totalidad de lo que consume.

Otras áreas de aplicación de la dolomita son la agricultura (desacidificación de suelos para cultivo) e industria del cemento (aditivo y cementos especiales).

Chile posee reservas de este mineral, pero ninguno de los estudiados reúne los parámetros cualitativos requeridos por los usuarios, siendo los más importantes los siguientes:

— Fe⁺⁺ y Fe⁺⁺⁺ menor que 0,05%.

— MgO > que 19%

Una buena dolomita tiene posibilidades de exportación, siendo Brasil el más importante comprador entre los países del mercado regional.

DIATOMITA

Chile posee reservas considerables de esta materia prima. Las más importantes, tanto por volumen como calidad, son las asociadas a las formaciones Huaylas y Lluta en la provincia de Arica.

Otra reserva de importancia está en Chiloé, donde el producto se da con contaminantes que inhabilitan

su uso como auxiliar filtrante, principal aplicación de este mineral una vez elaborado.

Al igual que la bentonita cálcica,

por otra parte, el valor del mineral en colpa es prácticamente nulo, su elaboración envuelve procesos tecnológicos complejos y poco conocidos, y su comercialización es altamente especializada.

Una dificultad adicional que presenta, es su doble carácter de insu- mo menor en costos pero crítico en los procesos de las empresas usuarias. Por esta razón, los compradores se sienten muy poco motivados a cambiar de proveedor.

Chile se autoabastece de diatomi- ta y es un exportador neto, sien- do Sud-América el mercado donde el producto chileno se vende princi- palmente.

Para exportación, el precio inter- nacional de la diatomita en calidad auxiliar filtrante es de US\$ 480/ TM. CIF cualquier puerto europeo.

AZUFRE

En estos últimos años, el precio del azufre refinado (> 99%) ha subido de US\$ 20 por TM FOB Vancouver, a US\$ 140 por TM —precio de agosto 1986). Aunque la tendencia alcista se ha detenido, se espera que para fines de esta dé- cada alcance US\$ 200 la TM FOB Vancouver, valor que probable- mente se mantenga estacionario.

Los buenos auspicios para el azufre se han hecho sentir en Chi- le. Desde luego son numerosos los potenciales inversionistas que han llegado buscando calicheras y más de una venta de importantes reser- vas se ha concretado. Una inusitada y reciente actividad minera en torno a este no metálico contrasta con la situación de letargo que vivió por mucho tiempo.

Parte importante del alza en los precios del azufre proviene de la menor producción de petróleo y gases naturales por los bajos precios que afectan a este sector. Otro fac- tor decisivo, proviene del agota- miento (previsto para fines de esta década) de enormes stocks acumu- lados en Alberta, Canadá, durante la década de 1970. Solo en 1985, 2.5 millones de toneladas de este stock fueron refundidas, actuando como "colchón" depresor de la ten- dencia alcista.

Por otro lado, cuantiosas reser- vas de ácido sulfhídrico gaseoso, (40 millones de toneladas) detec- tadas en la costa del Canadá, po- drían reemplazar, en su efecto re- gulator de los precios, a los stocks de Alberta. Estando estas reservas en zonas pobladas y agrícolas, una nueva tecnología tendría que desa- rrollarse para recuperar en forma se- gura el azufre de esta fuente. Por esta razón las estimaciones de pro- ducción asociadas a este depósito gaseoso se estiman, para 1990, en- tre cero y 400.000 TM por año.

El uso principal del azufre es co- mo fertilizante e insecticida, esti- mándose que la demanda no expe- rimentará un crecimiento mayor al vegetativo.

PERLITA

La perlita es una ceniza volcáni- ca que, bajo tratamiento térmico sufre una expansión brusca, en forma semejante a una roseta de maíz.

Los usos principales son como agregado liviano en la industria de la construcción y como auxiliar filtrante.

La variación de los precios de es- te producto, dependiendo del tipo de proceso, es tal vez el mejor ejem- plo del alto valor agregado que es posible imprimir a un no metálico con un tratamiento:

- Materia prima, chancada, al gra- nel: US\$ 56 por TM.
- Agregado liviano: US\$ 335 por TM
- Auxiliar Filtrante: US\$ 400 por TOM

Todos estos valores son CIF cualquier puerto europeo.

Paradójicamente, con excepción de su uso como agregado liviano, es la materia prima chancada la que tiene algunas posibilidades de ex- portación.

Argentina es importante produc- tor de perlita expandida. El merca- do interno es limitado en la varie- dad auxiliar filtrante y desconocido para la variedad agregado liviano. Brasil, sin emgargo, compra mate- ria prima para tratamiento indus- trial. Las posibilidades de colocar el producto chileno en ese mercado

dependen exclusivamente de los precios.

SAL COMUN

La característica prominente de este mercado es que es plano: Pre- cios internacionales bajos y esta- bles, costos altamente dependien- tes del flete, buen negocio para las compañías navieras, malo para el productor a menos que produzca en forma masiva.

La estabilidad en el precio de la sal común se explica porque sal hay en todas partes y el producto inter- viene en una variedad de procesos intermedios que redundan en más de 18.000 productos finales.

Un dato interesante es que, el consumo humano como aplicación del producto, representa una frac- ción menor de su uso total. En par- ticular, para la sal cristalizada, la composición de usos en Europa es la siguiente:

— Consumo humano	13,3%
— Industria química	48,8%
— Antideslizante (De-icing)	20,0%
— Otros	16,0%

Consumo total europeo (1984): 18.829.000 TM.

El uso principal en la industria química es en la manufactura de cloro-álcalis por electrólisis. La ten- dencia mundial a cambiar las celdas electrolíticas basadas en mercurio, o celdas de diafragma a celdas de membranas, tendrá consecuencias tanto en las especificaciones del producto como en su precio para esta aplicación.

Las celdas de membrana, mucho más eficientes, requieren sin embar- go, que la materia prima se le re- mueva prácticamente todo el calcio, el magnesio, el hierro y que el con- tenido de sulfato sea menor que 0,5%. Tal vez sea este el único cambio importante en la estructura de la demanda, que tenga alguna consecuencia en el mercado de la sal a corto plazo.

En Chile, la empresa "Salinas Punta de Lobos" es el mayor pro- ductor y único exportador. La ca- pacidad instalada de esta compañía era (septiembre 1985), de 1.5 mil- lones de toneladas al año, de las cuales produce solo 700.000. Sali-

nas de Punta de Lobos produce sal en las variedades adecuadas para los principales usuarios.

CUARZO - CRISTAL DE ROCA

El cuarzo es una de las múltiples formas cristalográficas en que se presenta la sílice (SiO₂). Esta materia prima constituye un gran espectro de rocas, tales como cuarcitas, areniscas, vetas de cuarzo amorfo, etc. Una de las formas más particulares es como monocristales. En la naturaleza se le encuentra comunemente con un hábito de prismas hexagonales, terminando en sus puntas como romboedros.

El cuarzo, en esta forma cristalina, tiene una variada gama de aplicaciones especialmente en la electrónica y en ópticas de alto rendimiento.

El cuarzo se utiliza en forma natural, cuando es posible reconocer los ejes ópticos del cristal. El material debe estar libre de toda impureza visible como partícula, así también como de "nubes" o burbujas. La cantidad de cristales de buena calidad, que cumplan estos requisitos es sumamente bajo. Los yacimientos son explotados con una recuperación de 1 : 10.000, o sea se extraen 10.000 TM por cada TM de material útil.

En 1958 se logró perfeccionar la tecnología para producir monocristales en forma sintética en un autoclave. Sin embargo, recién en la década del 70 conquistó el cuarzo sintético, en forma masiva, el mercado. Se utilizan pedazos ("Lascas") de cuarzo, sin importar la ubicación de sus ejes cristalográficos, pudiéndose en éste caso determinar las impurezas mediante análisis químicos.

Indudablemente, gracias a estos avances tecnológicos, el aprovechamiento del mineral es mucho mayor, llegándose a utilizar en algunos casos hasta el 10% del cuarzo extraído.

Por ejemplo, la firma alemana Heraeus Quarzschmelze compra lascas con las siguientes características químicas:

SiO₂ > 99,999%

Al ₂ O ₃	<	20,0 ppm
Li	<	0,5 ppm
TiO ₂	<	1,0 ppm
Fe ₂ O ₃	<	1,0 ppm
Na ₂ O	<	0,5 ppm
K ₂ O	<	0,5 ppm

Esta firma tiene contratos a largo plazo para su abastecimiento desde Brasil y Madagascar. Dadas las exigencias cualitativas extremas, están reacios a buscar nuevos proveedores.

Según encuesta realizada a los laboratorios tradicionales en Santiago, estos no estarían en condiciones de realizar este tipo de análisis.

EE.UU. tuvo un consumo de aprox. 650.000 TM de lascas y cuarzo natural en 1983, de las cuales 300.000 fueron importadas, principalmente de Brasil. Las exportaciones fueron de unas 300.000 TM de cristales naturales y sintéticos.

India alcanzó una producción de 188.000 TM de lascas y cuarzo natural en 1981. La producción proviene de aprox. 100 pequeños yacimientos, de los cuales sólo 40 son productores de más de 1.000 TM/año. Las exportaciones indias están dirigadas principalmente al mercado japonés.

La producción de Angola y Madagascar se comercializa en su totalidad a través de un procesador en Amburgo (Alemania Federal). Se calcula una producción de unas 50.000 TM/año.

Los productores de cuarzo sintético son, en primer término, los EE.UU. y los países del sudeste asiático (Japón, Taiwan, Korea, etc.), con un 60% del total. El 40% restante se reparte entre Brasil y Europa (Alemania e Inglaterra). Se sabe que la URSS y Bulgaria también fabrican monocristales de cuarzo, desconociéndose su capacidad.

El cuarzo sintético, de aplicación en electrónica, es abastecido principalmente por los países del sudeste asiático y EE.UU., siendo un mercado sumamente competitivo. Por esta razón, los europeos dirigen sus esfuerzos hacia la óptica de precisión.

Debido a los grandes logros en la miniaturización de las componentes electrónicas, el consumo ha declinado bastante. La mayor parte de los consumidores prefiere hoy día el cuarzo sintético por su homogeneidad y seguridad en el abastecimiento. Esto hace que el mercado de lascas sea más importante que el del cuarzo natural.

Lascas de buena calidad, que cumplan con las especificaciones químicas indicadas anteriormente se cotizan a precios que van de 1 a 2 US\$/Kg, puesto en mina.

OTROS NO METALICOS

La lista de no metálicos es muy extensa. Aquí solamente se hace referencia a aquellos que tienen alguna presencia económica, posibilidades de desarrollo o valor ilustrativo. Otros no metálicos con posibilidades claras de exportación son la piedra pomez (pomecita), las rocas ornamentales. Pero hay muchos más. Uno no mencionado aquí es la Ulexita, que Chile procesa y exporta como Acido Bórico.

La gran diversidad de minerales no metálicos explica en parte por qué, a nivel mundial, su importancia económica supera ampliamente a la de los metales en general.

CONCLUSIONES

Dada la caída en los precios internacionales de los metales que Chile exporta, un desarrollo de la minería no-metálica podría, al menos, mantener constantes los ingresos del país asociados al sector minero. Esta afirmación está avalada por reservas abundantes de no metálicos con posibilidades de exportación que posee el país.

De existir en Chile los recursos de capital necesarios, el desarrollo de la minería no-metálica sería simple y fluido. Como éste no es el caso, se han entregado aquí algunas recomendaciones dirigidas a los empresarios de la pequeña minería, cuyo objeto es compensar parcialmente —y con expectativas mucho más modestas— la falta de recursos financieros, con un capital humano capaz de entender las dificultades y perspectivas de este tipo de minerales.

Lo que conviene saber sobre...

EL ORO

Si usted ha decidido invertir parte de su capital en valores que le protejan contra imprevistos y le proporcionen una cartera diversificada, al igual que los inversionistas profesionales, el oro debe ser una de sus principales consideraciones por tratarse de un valor reconocido y aceptado mundialmente. Recientes estudios de carteras de inversionistas han demostrado las ventajas del oro como inversión. Por ejemplo, el oro tiende a reducir los riesgos y a producir utilidades, especialmente cuando forma parte de una cartera con acciones (como por ejemplo las denominadas "Standard & Poors 400" de la Bolsa de Valores de New York) o de una diversificada a base de acciones y bonos de tesorería.

EL ORO REDUCE LA VOLATILIDAD cuando éste se incluye en carteras en cantidades prudentes, digamos del 5% al 15%.

ACTUA COMO PROTECCION PARA LA CARTERA por lo general se mueve independientemente de las acciones ordinarias y valores de ingreso fijo.

VENTAJAS

Alta liquidez - puede comprarse o venderse privadamente en cualquier parte del mundo.

Resguardo contra la inflación - mientras las inversiones tradicionales declinan, las inversiones en oro aumentan por lo general.

La tendencia al alza es histórica - se ha observado durante milenios.

Valor intrínseco - retenido por cada uno de los principales gobiernos en el mundo como un activo esencial de reserva.

Aceptación mundial - se negocia desde Nueva York hasta Hong Kong al mismo precio y el mismo día.

Seguridad - Pese a altibajos económicos, inseguridades políticas y devaluaciones monetarias, el oro siempre ha conservado su valor.

LAS PRINCIPALES MONEDAS DE ORO

El Krugerrand - la moneda de ma-

yor venta mundial; es la única disponible en cuatro tamaños: 1 onza, 1/2 onza, 1/4 onza, y 1/10 onza. Es moneda de curso legal en Africa del Sur.

El Centenario - reemisión de una moneda mexicana acuñada por primera vez en 1921.

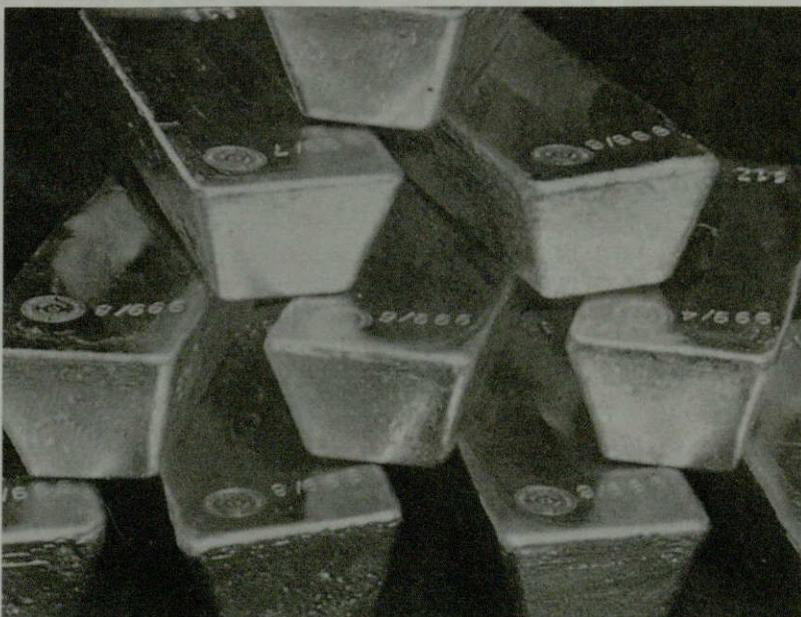
La Corona 100 - reemisión de una moneda austríaca acuñada por primera vez en 1915.

El "Maple Leaf" (hoja de arce) - emitida como moneda de curso legal en el Canadá.

UN PRODUCTO MERCANTIL ESCASO Y COTIZADO

6,000 libras - 1 onza - ¡Una ecuación increíble! 3 toneladas de mineral extraído por cada onza de oro obtenida (2721 kgs = 28 gramos).

Un cubo de 14 metros por lado - equivale al tamaño de una casa. Es todo el oro que hay en el mundo. ¡No hay más!



COTIZACIONES DIARIAS DE PRECIOS

Fijadas en Londres - a base de la oferta y demanda internacional. (Ver glosario)

Cotizadas por onza - las inversiones en monedas como el Krugerrand, son fáciles de evaluar, ya que se emiten en onzas.

EL SISTEMA DE PROMEDIOS

Más por su dinero - el comprar regularmente por lo alto y por lo bajo proporciona el mejor precio promedio a largo plazo.

Fácil y sin problemas - no se necesita conocer el momento propicio ni el precio correcto para comprar.

Protección - el cálculo promedio protege los valores del oro en cartera contra fluctuaciones de precios a corto plazo.

ALGUNOS ANTECEDENTES HISTORICOS

560 AC - el rey Cresus emite monedas de oro como un medio de intercambio que reemplaza centenares de otros productos.

1975 DC - se levanta la prohibición a los ciudadanos de EE.UU para el comercio de oro, y el precio del mercado libre comienza su histórico ascenso, de US\$ 35 la onza en aquel entonces, a los precios de hoy.

TIPOS DE ORO

Barras - preferidas por diferentes gobiernos como reserva oficial. Disponibles en tamaños hasta de 400 onzas (11.339 kgs.). Para inversionistas individuales en mayor escala.

Monedas - preferidas a las barras por ser más prácticas, manuales y fáciles de negociar y revender en el mercado.

TIPOS DE MONEDAS DE ORO

Numismática - monedas de coleccionistas, cuyo valor procede de su condición y rareza.

Para Inversionistas ("Bullion") - monedas cuyo valor procede de su

contenido en oro, valor que incluye una leve prima de acuñación. (Fuente Gold Information Center, Londres).

PALABRAS DEL LENGUAJE AURIFERO

Alcista ("Long") - "ir al alza" significa comprar oro con la esperanza de un aumento en el precio.

Aleación - una combinación de metales. El oro es un metal sumamente suave que por lo general se funde con pequeñas cantidades de cobre, níquel, plata o zinc para hacerlo más fuerte y duradero.

Arbitraje - la compra simultánea de productos o valores en diferentes mercados para aprovechar los diferenciales de precios.

Bajista ("Short") - en terminología de futuros "ir a la baja" significa comprar o vender una mercancía que no se posee, especulando que su precio va a bajar.

Barra Entregada en Londres ("London Delivery Bar") - una barra de aproximadamente 400 onzas troy con una pureza mínima de .995 y la cual está marcada con el sello del fundidor o del ensayador. Unidad comercial usada en el mercado londinense de oro.

Barra Estándar - ver "Barra Entregada en Londres".

Bullion - oro en forma de barras, placas o lingotes. La mayoría de las barras son de una pureza de .995 o más finas.

Combinación de opciones ("Straddle") - un término comercial en contratos de futuros. Un negociante puede vender oro en julio y comprar una cantidad idéntica de oro en noviembre para aprovechar un diferencial de precio. También se conoce como "straddle" o "diferencia entre precios".

Contrato de futuros - contrato entre comprador y vendedor de una mercancía o de valores, mediante el cual conviene pagar cierto precio en una fecha futura acordada.

Cuatro Nueves - oro con una pureza de .9999 - el oro más puro disponible. Los expertos lo llaman "los 4 nueves del oro de ley".

Diferencia entre precios "Spread" - la diferencia entre el precio de

compra y el de venta. Ver "Combinación de opciones".

Ensayo - el arte de comprobar la pureza de un metal.

Fijaciones ("Fixings") - el precio del oro es "fijado" dos veces al día en Londres. Cinco negociantes importantes de oro convienen en el precio sobre el cual pueden ajustar las transacciones.

Fundidor - el refinador de oro en barras.

Grano - la más pequeña unidad de medida del oro. Un grano equivale a .0648 gramos.

Límite de pérdida ("Stop Loss") la orden de compra o venta, basada en contratos de futuros, elaborada para limitar la pérdida potencial.

Marcas - los sellos que los fabricantes y ensayadores estampan en cada barra.

Mercado de Londres - uno de los centros de compraventa de oro más importantes del mundo. Ver "Fijaciones".

Onza Troy - unidad de peso de metales preciosos. Una onza troy = 1.09711 onzas o 31.103 gramos.

Opción - el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender productos o valores en un tiempo futuro especificado.

Oro acuñado - monedas de oro acuñadas para fines de inversión, v.g. el Krugerrand. Suele añadirseles pequeñas cantidades de cobre para aumentar la durabilidad ante el manejo frecuente.

Oro de ley ("Fine Gold") - también llamado oro puro.

Oro de quilates - oro de no menos de 10 quilates de pureza.

Oro electrolítico - refinamiento eléctrico del oro. Produce oro de una pureza de .9999. Ver "Cuatro Nueves".

Oro líquido - una solución de oro y productos químicos usados para decoración superficial.

Oro sólido - la Comisión Federal de Comercio de los EE.UU. permite el uso de este término para "cualquier artículo que no tiene un centro hueco y que tiene una pureza de 10 quilates o más". No debe confundirse con el oro de ley.

Patrón oro - sistema monetario basado en la convertibilidad al oro.

papel moneda respaldado por, o intercambiable con, el oro.

Pennyweight - en los EE.UU., unidad de peso para el oro. Equivale a 24 gramos. En peso troy, 20 "pennyweights" equivalen a una onza.

Pepita ("Nugget") - oro lavado de las rocas. Suele hallarse depositado en los cauces de los ríos. La "pepita" o "nugget" más grande registrada fue encontrada en Australia en 1872. Pesó cerca de 200 lbs. (90,7 kgs.).

Peso de ley - el peso de oro puro en una barra o moneda.

Placa ("Wafer") - oro elaborado en forma plana y generalmente rectangular. Llámase "pan de oro" a una lámina de oro muy delgada.

Poder multiplicador ("Leverage") - una forma de inversión donde sólo se compromete una fracción del precio total, garantizando el valor de una posición.

Posición neutral ("Flat") - un término en el mercado de futuros que indica que un negociante no tiene posiciones bajistas o alcistas pendientes.

Precio de ejecución ("Striking Pri-

ce") - el precio al cual cambiará de manos una mercancía o un valor si se ejerce una opción.

Precio del momento ("Spot Price") - el precio requerido para liquidación inmediata, ya que la mayoría de las transacciones de oro son efectuadas al contado.

Prima - con relación a monedas de oro, la prima es la cantidad por la cual el precio de venta de una moneda excede el valor en efectivo de su contenido de oro. Parte de esa prima se devuelve al dueño a la hora de reventa.

Pureza - la cantidad de oro puro contenida en 1000 partes de una aleación: una barra con una pureza de .995 contiene 995 partes de oro y 5 partes de otro metal.

Quilate - unidad de pureza igual a 1/24 partes de oro en una aleación. El oro de ley es de 24 quilates.

Reacuñación ("Restrike") - una réplica contemporánea de monedas emitidas previamente. Los gobiernos y sus casas de la moneda pueden escoger el reacuñar monedas viejas en lugar de emitir nuevas.



GARDNER-DENVER

EQUIPOS PARA LA MINERIA



REPRESENTANTE EN CHILE:
MAURICIO HOCHSCHILD S.A.I.C.

Oficina Principal: Pedro de Valdivia 295 Casilla - 153-D
Teléfono: 2259119 Santiago

ANALISIS GEOESTRUCTURAL DE VETAS

Trabajo presentado al IV Simposium de Ingeniería de Minas por los ingenieros Sergio Rivera C., de Exploraciones y Minerales Sierra Morena S.A. y Sandra Lino B., de Cía. Minera Agustina.

La minería de vetas es una fuente importante de recursos minerales en Chile. Los trabajos tendientes a esclarecer los factores que controlan el desarrollo de los clavos mineralizados en las corridas, son básicos para realizar una explotación racional del recurso. Como una manera de demostrar la utilidad del análisis geo-estructural de vetas en la explotación minera, se analizan tres ejemplos de aplicación en vetas auríferas (Distrito San Cristóbal, II Región y Mina San Patricio, III Región), y cupríferas (Sector de vetas de la Mina Agustina, III Región). El análisis en cuestión comprende desde la revisión de la distribución a nivel distrital, hasta la aplicación directa de modelos genéticos; pasando por las prácticas básicas de la definición de los tipos de clavos y el

uso de curvas estructurales y de isotencia. En todos los casos mostrados los resultados han sido satisfactorios.

TECNICAS

La tendencia de la minería actual de trabajar grandes ocurrencias metalíferas, especialmente gran tonelaje y baja ley, ha inducido a los profesionales a olvidar algunas técnicas de empleo común en el trabajo de depósitos pequeños, especialmente tipo vetas. En Chile, sin embargo y a diferencia de otros países mineros, aún sobrevive aquel pequeño minero o industrial que extrae recursos de depósitos vetiformes. Su problema, frecuentemente, es la falta de conocimientos sobre las reglas que controlan la distribución



de los "ojos" o "papas" de mineral (que en adelante se denominan "clavos") en la corrida y manto de sus vetas, y que induce a gastar sumas de dinero en laboreos estériles o, simplemente, a abandonar las minas. El factor suerte es aludido con frecuencia para justificar estas situaciones. Este trabajo pretende plantear que existen factores medibles, cuyo análisis puede ayudar al difícil arte de encontrar nuevos recursos minerales en vetas.

Las técnicas empleadas no son novedosas; los antiguos geólogos o ingenieros las diseñaron y usaron con frecuencia en el pasado. Sin embargo, en plena época de aplicación de avanzadas técnicas computacionales y un sinnúmero de recursos técnicos, su uso, simple y barato puede parecer novedoso y, lo que es mejor, pueden ayudar a los

pequeños mineros que afanosamente laboran con el país.

Los depósitos metalíferos suponen una fuente de los metales, canales de circulación y alguna trampa depositacional. El primer aspecto —materia controvertida— no será tocado en este trabajo, atacando la problemática de las vías de circulación y los factores que permiten la concentración metalífera. Las vetas se forman usando fisuras como canales y factores estructurales —litológicos, como trampas; éstas últimas llamadas comúnmente clavos. Los elementos de análisis de distribución, tanto de las vetas como de clavos, a utilizar en las siguientes líneas, comprenden:

- La distribución a nivel distrital de vetas y la definición dentro de él de los tipos de clavos.
- El empleo de técnicas de traza-

do de curvas estructurales y de isotopencia para revelar la geometría de los clavos.

- El uso de un modelo conceptual aplicado a la explotación y exploración en una mina mediana.

La ejemplarización se realiza en el distrito San Cristóbal, (1), Mina San Patricio, (2), y Mina Agustina (3,4); las dos primeras auríferas ubicadas, respectivamente, en las II y III Regiones y la tercera, cuprífera, localizada al sur del distrito Punta del Cobre en la Región de Atacama.

APLICACIONES

El distrito aurífero San Cristóbal tiene un potencial cercano a los cuatro millones de toneladas de ley media 5 g/t Au, distribuidas en vetas que han sido explotadas sobre un área de aproximadamente 25 km². La Figura 1 muestra la distri-

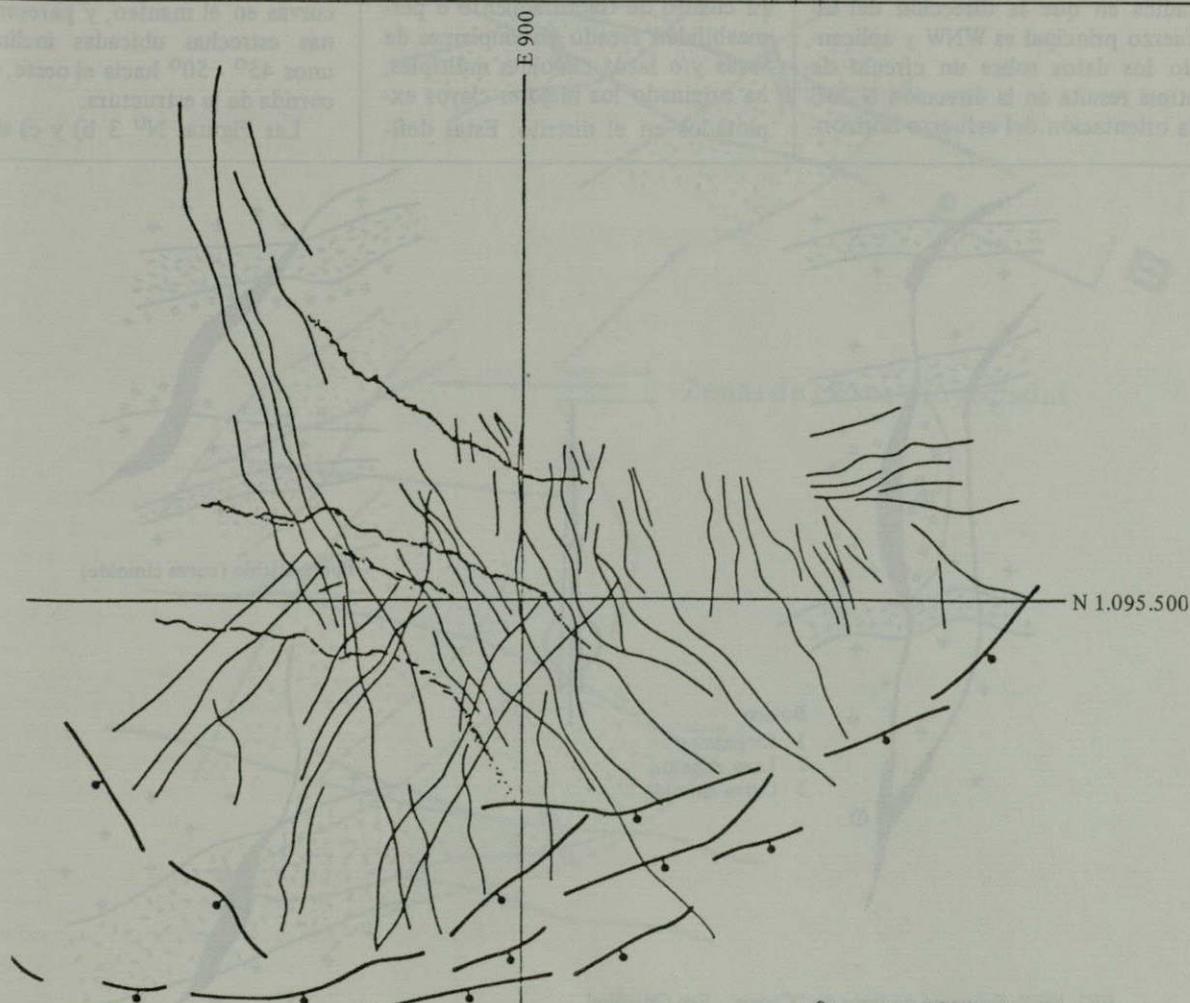


FIG. N° 1. Distrito San Cristóbal. Esquema de vetas.

Vetas Simples Vetas Complejas Fallas

bución de las vetas diferenciadas en tipos simples (relleno simple de cuarzo oqueroso) y complejas (anchas y conformadas por varias bandas de cuarzo). La tendencia de las vetas simples es a formar un par conjugado NE y NW, mientras que las complejas corren en sentido EW. (1). En el sector nor-este aparece una anomalía en el esquema de distribución de las vetas simples, originado por un arreglo casi radial en torno a un domo intrusivo.

Conforme a Mckinstry (5) el modelo de distribución se aproxima a un "esquema en enrejado de ángulo agudo" definido por las direcciones medias N70W, N20W y N50E. Los primeros dos sistemas son los más productivos y en el sentido WNW se orienta, además de las vetas complejas, un marcado sistema de diques. Un análisis rápido de la estructura radica en que la dirección del esfuerzo principal es WNW y aplicando los datos sobre un círculo de stress resulta en la dirección N 20E la orientación del esfuerzo horizon-

tal. De esta manera la estructura observada correspondería a una dupla WNW dextral, que originó como fisuras abiertas los sistemas WNWN y NW, restando posibilidades a aquel NE. Este rápido ejercicio permite definir, a la escala distrital, la orientación y ubicación de las estructuras con mejores posibilidades de ser productivas.

La Figura 2 muestra algunos ejemplos de los tipos de clavos identificados en mina San Cristóbal; éstos están formados por la concurrencia de uno o más de los factores siguientes: curvas cimoides, lazos cimoides múltiples, intersecciones y variaciones de manto. Los movimientos de cizalla recurrentes han formado aberturas especiales formando curvas cimoides o curvas en el manto, ayudados por las anisotropías de la litología involucrada. El cuadro de fracturamiento o permeabilidad creado en emplames de vetas y/o lazos cimoides múltiples, ha originado los mejores clavos explotados en el distrito. Estas defi-

niciones permiten, al cartografiar las estructuras, suponer "a priori" su conducta y bondad mineral en profundidad.

El ejemplo de la mina San Patri- cio, cercana a Inca de Oro en la Re- gión de Atacama, muestra la apli- cación de la definición de esquemas de vetas y clavos en la valorización de un distrito aurífero pequeño. Aquí, vetas de cuarzo oqueroso aurífero se alojan en una secuencia andesítica cortada por filones dioríticos. La distribución de vetas muestra un sistema paralelo de orientación WNW; el estudio regional señala su origen por la forma- ción de fisuras en un sistema de cupla de orientación NS. La Figura N° 3 a) ilustra la distribución de las vetas y el trazado de las zonas de clavos, éstos han sido formados principalmente por intersecciones o curvas en el manto, y parecen zonas estrechas ubicadas inclinadas unos 45° - 50° hacia el oeste, en la corrida de la estructura.

Las Figuras N° 3 b) y c) sirven

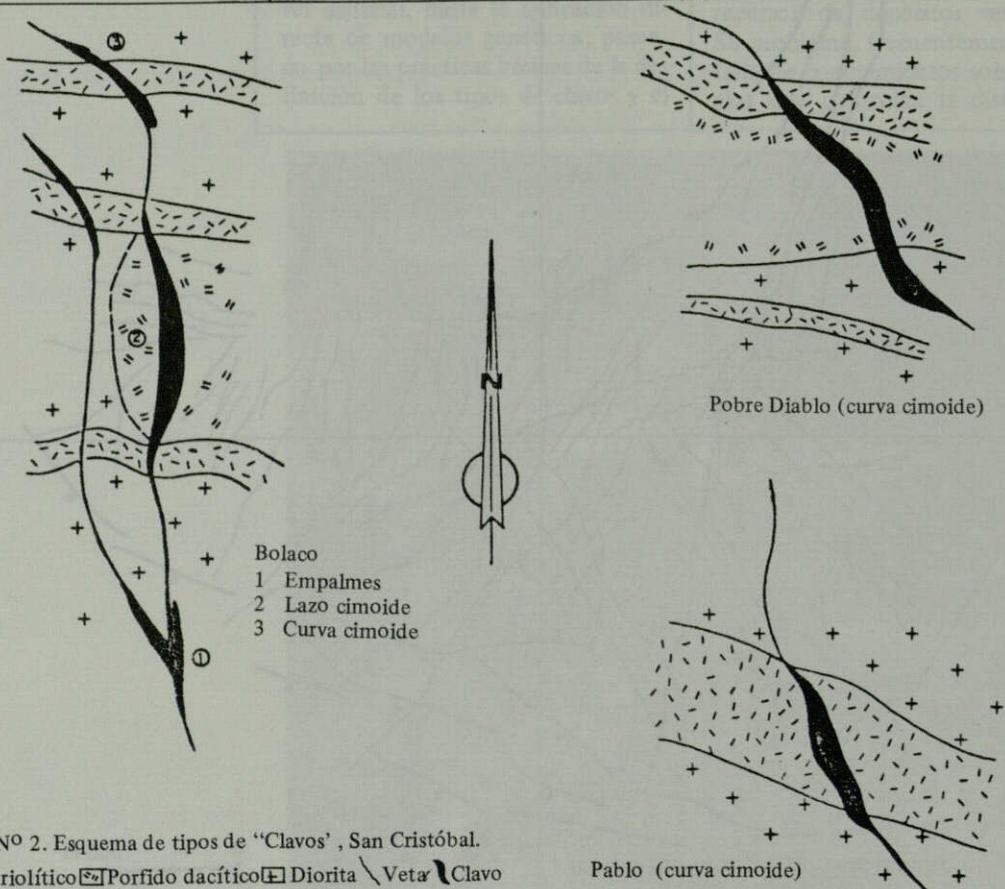


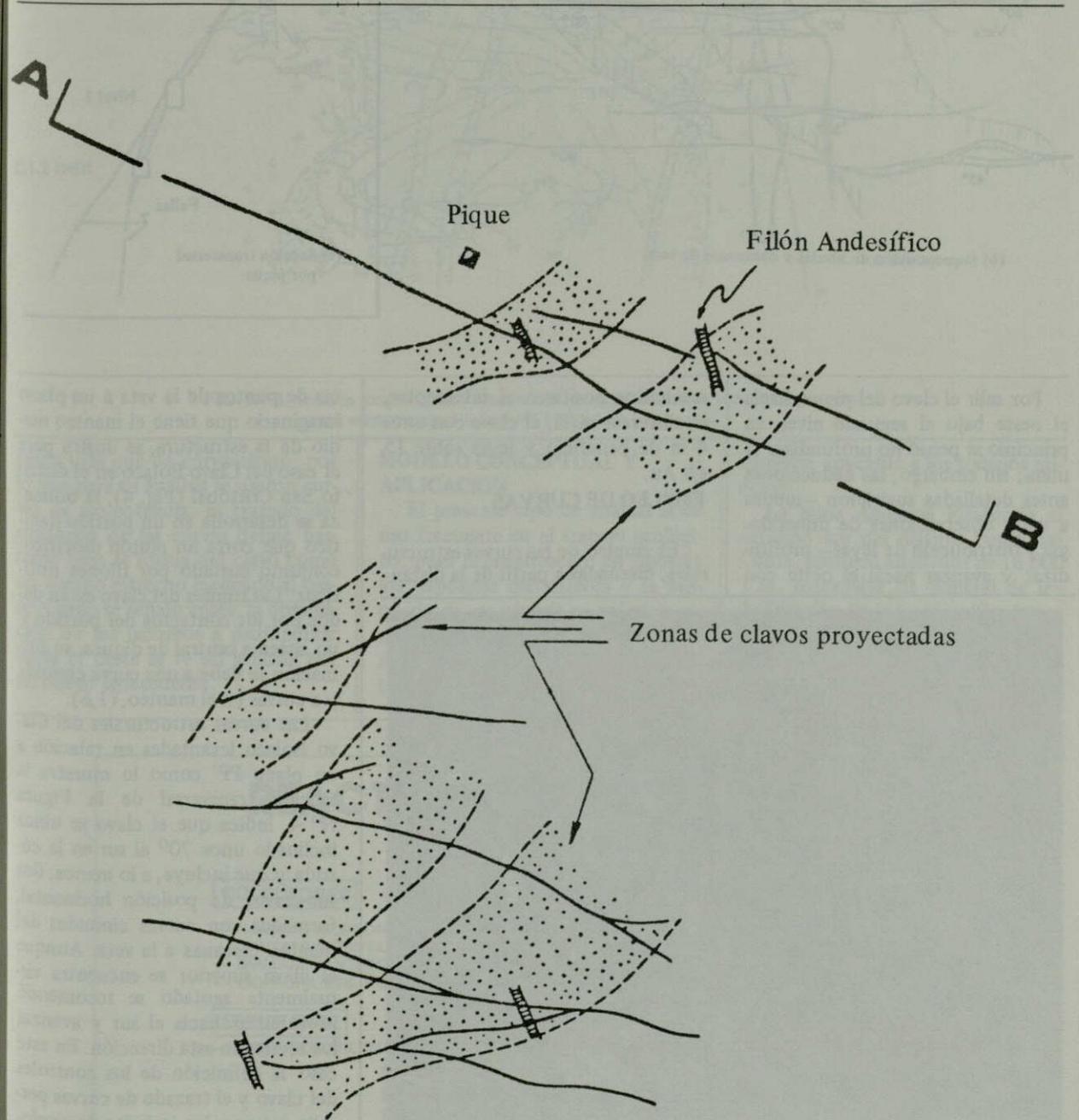
FIG. N° 2. Esquema de tipos de "Clavos", San Cristóbal.

Filón riolítico Porfido dacítico Diorita \ Veta \ Clavo

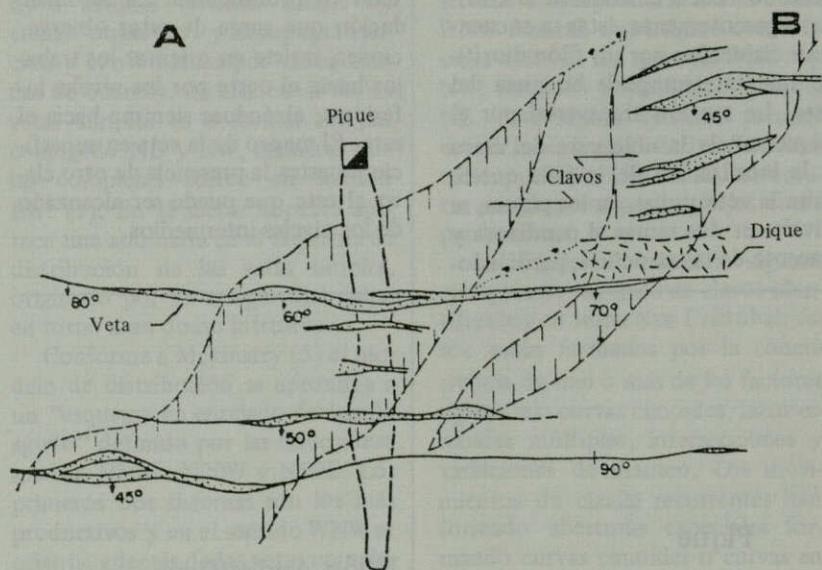
para ilustrar el detalle de los clavos, en un plano compuesto de la mina San Patricio, obtenido por cartografía detallada de la veta. El clavo se encuentra definido por una fuerte variación en la inclinación (45° - 50°), aumento de la potencia y relleno de cuarzo oqueroso y limonitas ocre - negras. El trazado sobre el mapa compuesto, de los límites de la bonanza, las muestran como

un par de zonas estrechas inclinadas unos 50° hacia el oeste en la corrida. Aparentemente, éstas se encuentran dislocadas por un filón diorítico que interrumpe la bonanza del este. La sección transversal por el pique señala la ubicación del clavo y la localización de la falla que limita la veta y que, en los planes, se divide en dos ramas al pendiente y yacente de la estructura, perdiendo-

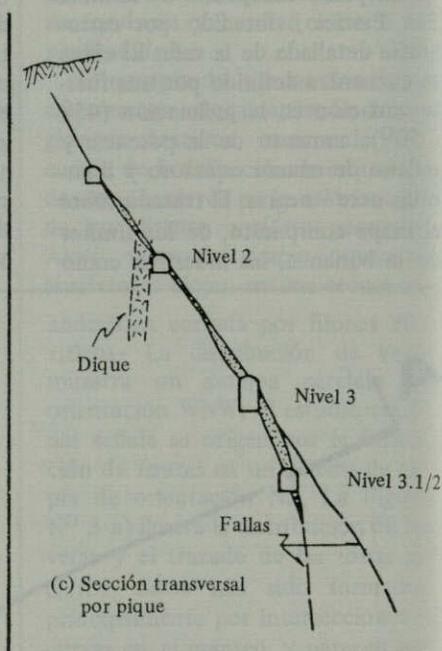
se la continuidad de la mineralización en profundidad. La recomendación que surge de estas observaciones, insiste en orientar los trabajos hacia el oeste por los niveles inferiores, alzándose siempre hacia el este. El mapeo de la veta en superficie muestra la presencia de otro clavo al este que puede ser alcanzado de los niveles intermedios.



(a) Distribución distrital de clavos



(b) Superposición de niveles y contronos de veta.



(c) Sección transversal por pique

Por salir el clavo del pique, hacia el oeste bajo el segundo nivel, en principio se pensó no profundizar la mina; sin embargo, las deducciones antes detalladas sugirieron —unidas a otras observaciones de mineralogía y distribución de leyes— profundizar y avanzar hacia el oeste con

resultados positivos al interceptar, en el tercer nivel, el clavo con unos 4 m de beneficio y leyes sobre 15 g/t Au.

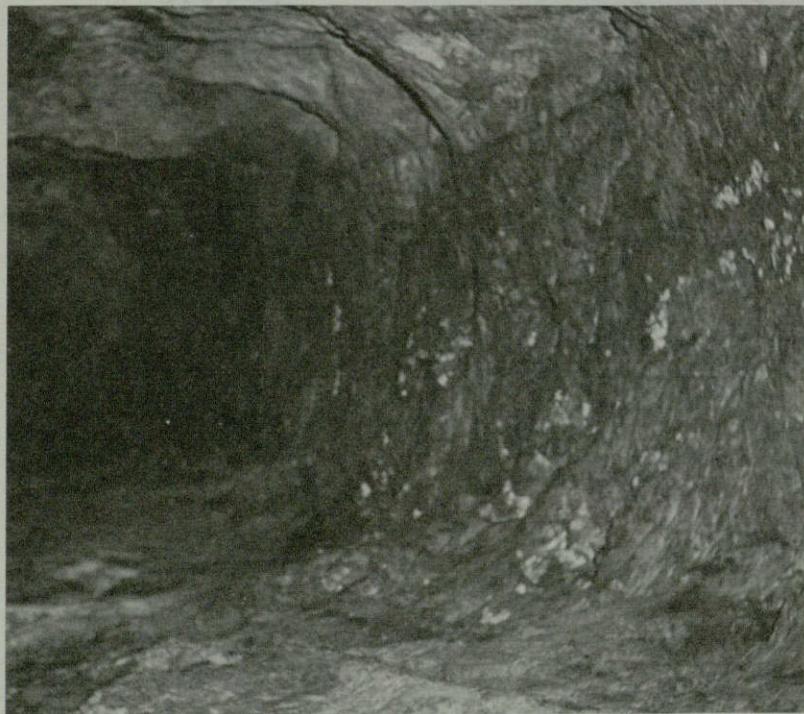
EMPLEO DE CURVAS

El empleo de las curvas estructurales, diseñadas a partir de la distan-

cia de puntos de la veta a un plano imaginario que tiene el manto medio de la estructura, se ilustra para el caso del Clavo Bolaco en el distrito San Cristóbal (Fig. 4), la bonanza se desarrolla en un pórfido dacítico que corta un plutón diorítico, conjunto cortado por filones riolíticos. Los límites del clavo están dados por los contactos del pórfido y un sistema central de diques, su formación se debe a una curva cimoides y a curvas en el manto, (1,6).

Las curvas estructurales del Clavo Bolaco levantadas en relación a un plano PP' como lo muestra la sección transversal de la Figura N° 4, indica que el clavo se ubica inclinado unos 70° al sur en la corrida y que incluye, a lo menos, dos sub-clavos de posición horizontal, formados con curvas cimoides del manto cercanas a la veta. Aunque el clavo superior se encuentra virtualmente agotado se recomendó profundizar hacia el sur y avanzar los niveles en esta dirección. En este caso la definición de los controles del clavo y el trazado de curvas permite orientar los trabajos de explotación.

En el caso del clavo San Patricio, su estudio mostró variaciones de es-



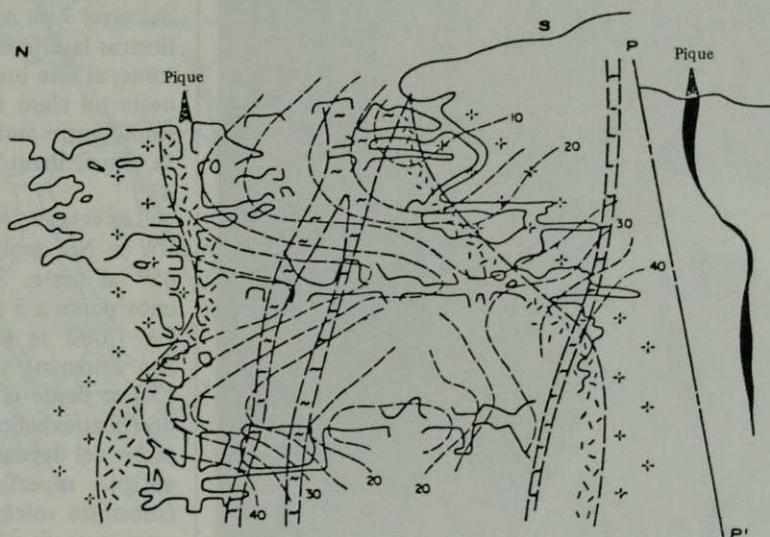


FIG. N° 4. Sección longitudinal y transversal (derecha) del clavo bolaco mostrando curvas estructurales (cada 5 m) P-P', plano imaginario.

pesor más que de curvamiento, por lo que para su análisis se usaron curvas de iso-potencia. El trazado del contorno de las curvas define bastante bien la forma del clavo como un cuerpo estrecho inclinado al oeste. Como se señaló antes, la orientación de los laboreos a profundizar hacia el oeste se ve así avalada por un nuevo antecedente.

MODELO CONCEPTUAL Y APLICACION

El presente tipo de análisis es de uso frecuente en el trabajo geológico, pues la clasificación en tipos de los depósitos metalíferos y la búsqueda de su génesis es práctica común. Aquí, sin embargo, el modelo no alcanza niveles sofisticados de teoría y su simplicidad le hace fá-

cilmente aplicable a los trabajos mineros.

La Mina Agustina localizada al extremo sur del distrito Punta del Cobre, produce alrededor de 16.000 T.M. mensuales de mineral de ley 2,50% Cu. Se le ha identificado como un depósito del tipo sulfuro macizo formado por exhalaciones submarinas. Aunque los cuerpos mine-

REACTIVOS DE FLOTACION

PARA LA MINERIA

COLECTORES

- | | |
|---------------------------------|--------|
| — XANTATO ISOPROPILICO DE SODIO | SF-113 |
| — XANTATO ISOBUTILICO DE SODIO | SF-114 |
| — DIALQUIL XANTOFORMIATO | SF-203 |
| — ISOPROPIL ETIL TIONOCARBAMATO | SF-323 |

ESPUMANTE

- | | |
|---------------------------|------|
| — METIL ISOBUTIL CARBINOL | MIBC |
|---------------------------|------|

Reactivos Fabricados Por:

REACTIVOS DE FLOTACION S.A.
EMPRESA FILIAL DE SHELL CHILE S.A.

Oficina Matriz: Av. Providencia 1979 Tel. 2317085 - SANTIAGO
Planta Shellflot Calle Iquique 5830 Tel. 224171 - ANTOFAGASTA





realizados son mantos, brechas irregulares y vetas, son estas últimas las que sustentan la producción en la actualidad.

La Figura N° 6 es un esquema del nivel 7 de Agustina que permite ilustrar la diferenciación de dos sectores; al este brechas y mantos y al oeste un claro sistema de vetas. El límite entre ambas zonas es una veta mayor llamada San Lorenzo, (3, 4).

Las vetas de Agustina se orientan NW a NS, inclinadas unos 50° a 45° al oeste. Su ancho varía de unos pocos a 5 m, la corrida supera los 1.000 m (especialmente para San Lorenzo) y profundizan unos 150 m desde el contacto lavas andesíticas/exhalitas, que marcan el techo del depósito y representan la antigua superficie agua de mar (substrato volcánico). El trazado de este contacto a través del mapeo de laboreos y de sondajes diamantinos, lo muestran desplazado en las zonas de vetas, de tal manera, de definir un sistema de bloques andesíticos deformados por extensión. En los límites de estos bloques, fallas mayores del sistema, se han formado las vetas de Agustina.

La Figura N° 7, ilustra de manera esquemática la situación de las vetas y algunos perfiles, pudiéndose observar de manera clara la deformación en bloques del paquete andesítico y las vetas en fallas límites. El modelo planteado supone que las

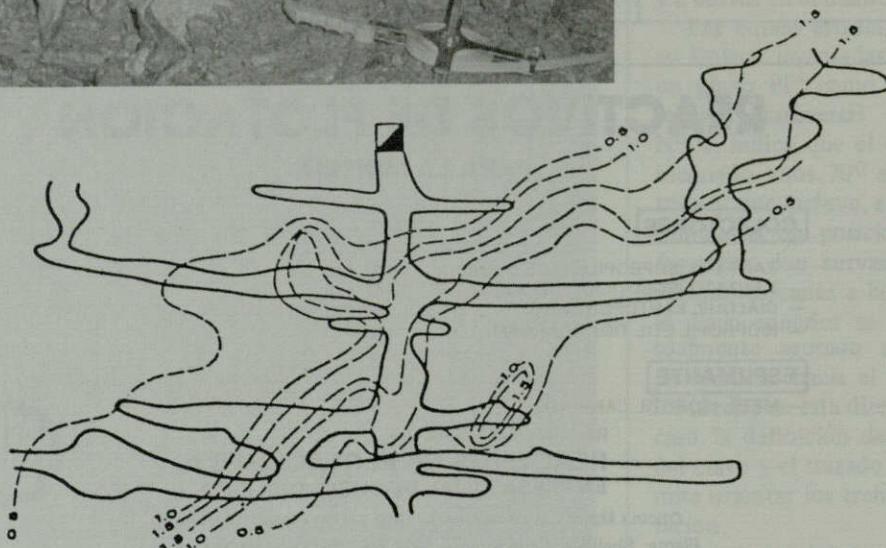


FIG. N° 5. Contornos iso-espesor clavo San Patricio.

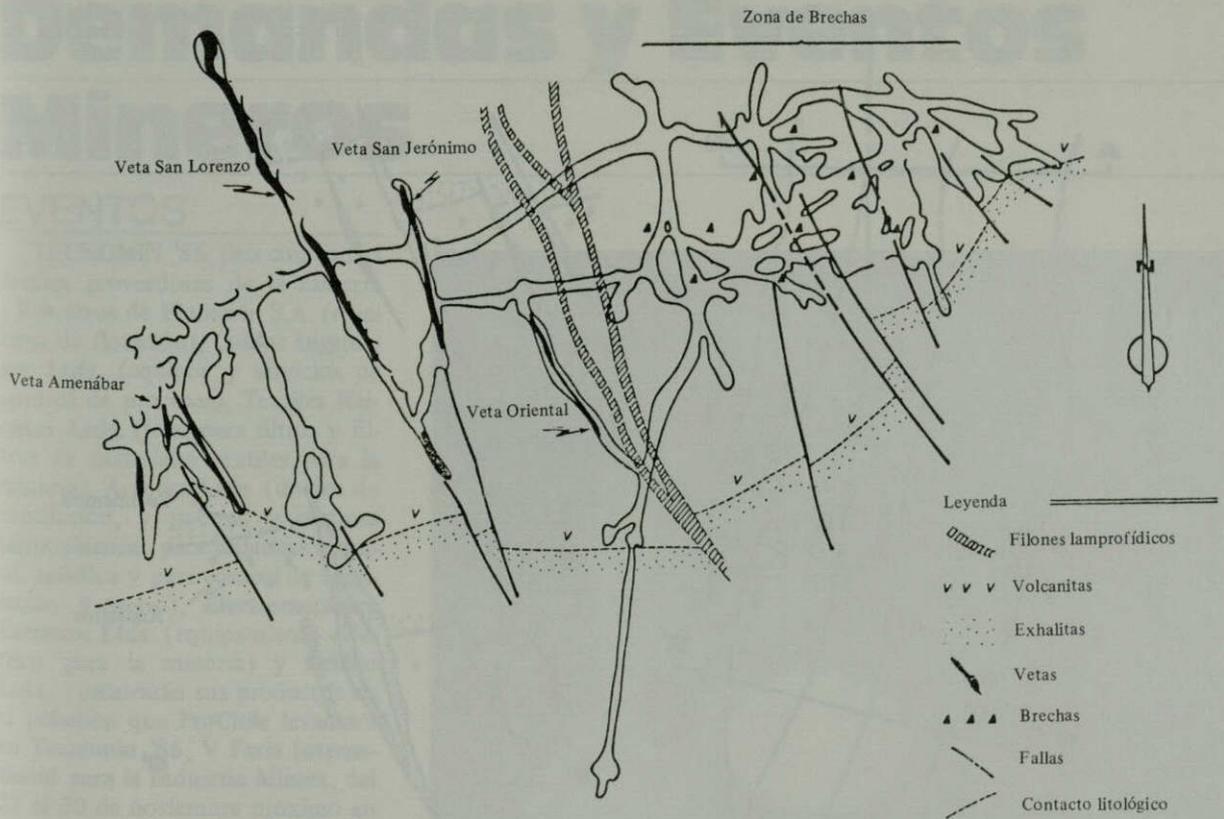


FIG. N° 6. Esquema geológico nivel 7, Mina Agustina.

ENAMIEMPRESA NACIONAL
DE MINERIA

**AL
SERVICIO
DE LA
PEQUEÑA Y MEDIANA
MINERIA NACIONAL**

Mac-Iver 459 · Télex 40574 ENAMI-CL
Teléf. 396061-398051 Santiago-Chile

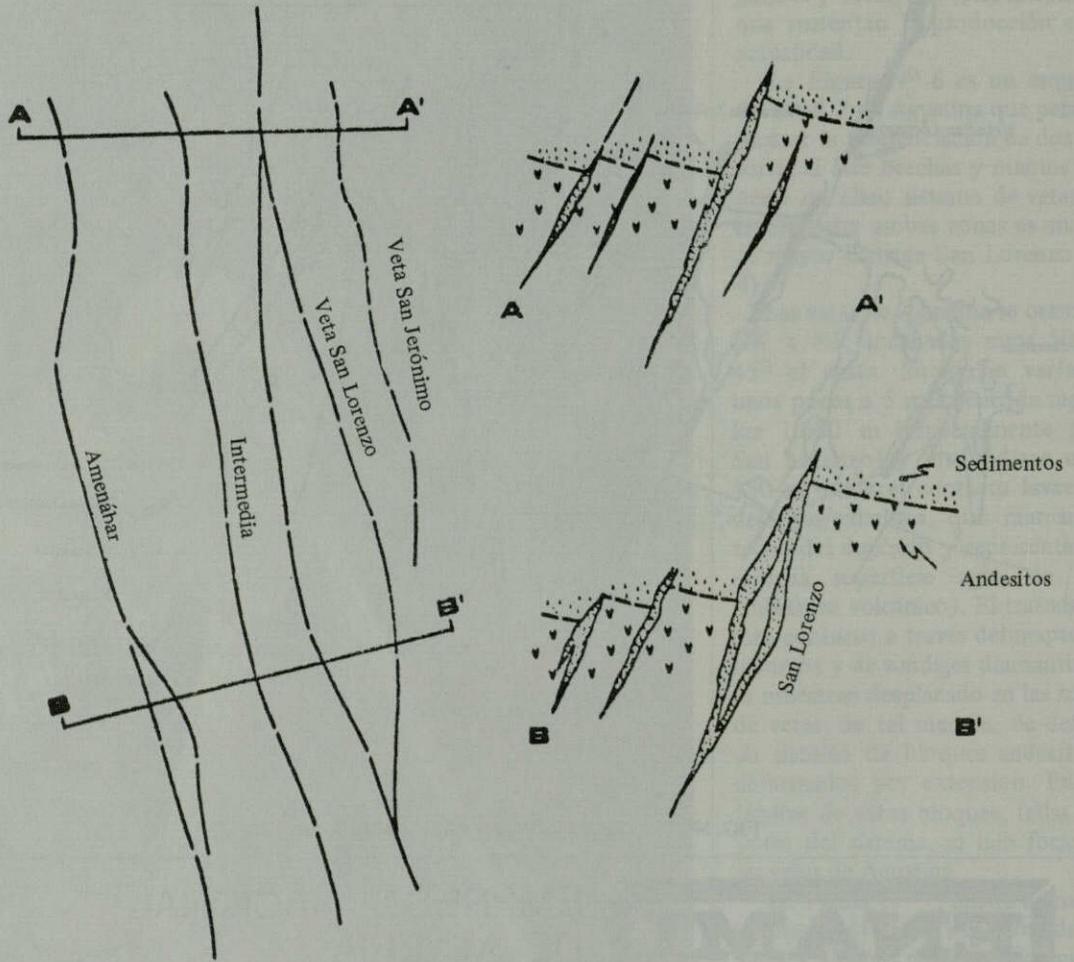


FIG. N° 7. Distribución generalizada de vetas Mina Agustina.

andesitas se formaron en un fondo marino extensivo, de cuenca trasarco y que tal situación, de alta energía, ayudó a formar la mineralización. El esquema planteado (3,4) ha sido utilizado con éxito en la búsqueda de nuevas reservas para la mina, demostrando continuidad en la veta San Lorenzo —la más rica del área— y en sus sistemas menores relacionados.

CONCLUSIONES

1. Mediante el análisis geo-estructural de vetas es posible esclarecer los factores que colaboran en controlar la distribución, tanto de las vetas como de los clavos en sus corridas. Esto constituye
2. La definición del esquema distrital de distribución de vetas permite discernir cuales orientaciones tienen mejores posibilidades y, el análisis de los tipos de clavos y cuales de aquellos tienen mayores expectativas.
3. En el detalle del estudio particular de clavos, el trazado de curvas estructurales y de iso-potencia ayuda a ubicar especialmente la bonanza y orientar así los trabajos mineros. Con ayuda de la cartografía geológica se logran esclarecer los factores que con-
4. La aplicación de modelos conceptuales, formulados con frecuencia en el trabajo geológico, pueden ser más fácilmente comprendidos por los propietarios de las minas; sirven de ellos la utilidad económica representada por el esclarecimiento de los controles de la mineralización, derivados del planteamiento del modelo y que ayudan a incrementar la cuantía del recurso minero.

Demandas y Eventos

Mineros

EVENTOS

TECNOMIN '86. Seis compañías locales proveedores de la minería - **Reactivos de Flotación S.A.** (reactivos de flotación), **Contac Ingenieros Ltda.** (equipos y servicios de control de procesos), **Textiles Reicotex Ltda.** (telas para filtros y filtros de materiales textiles para la minería), **Arcotex Ltda.** (ductos de ventilación, y puertas y cortinas termoplásticas para aislación térmica, acústica y para control de ventilación y polvo), **Electromecánica Carrascal Ltda.** (equipamiento eléctrico para la minería) y **Drillco Ltda.** - mostrarán sus productos en el pabellón que **ProChile** levantará en **Tecnomin '86, V Feria Internacional para la Industria Minera**, del 23 al 30 de noviembre próximo en Lima, Perú.

Tecnomin, la única feria internacional minera que ha sido aceptada por La Unión de Ferias Internacionales UFI, máxima autoridad de estos eventos, se ha convertido en un tradicional punto de encuentro para cientos de mineros, productores, fabricantes, exportadores, importadores y comerciantes provenientes de diversas naciones.

Simultáneamente con la exhibición, se llevará a cabo la XVIII Convención de Ingenieros de Minas del Perú, que congregará a cerca de 1.500 empresarios, industriales, técnicos y científicos del sector.

Igualmente, patrocinado por el Organismo Latinoamericano de Minería, OLAMI, tendrá lugar en el mismo recinto ferial, el Primer Congreso Latinoamericano de Minería.

ARMCO CHILE S.A.

Armco Chile S.A. realizará su V Simposio sobre molienda. Este evento tendrá lugar en la ciudad de Viña del Mar en el Hotel Miramar, durante los días 2 al 6 de noviembre del año 1987.



TECNOMIN '86

ESQUISTOS BITUMINOSOS

Con un estimado de 10 mil millones de toneladas cortas de esquistos bituminosos enterrados en el profundo subsuelo en varias partes del país, el Ministerio de Energía e Infraestructura ha finalmente decidido edificar una planta piloto que podría producir 1,000 barriles de petróleo por día.

El esquisto (en realidad es una lutita) es una roca sedimentaria estratificada formada de arcilla bajo condiciones de calor y presión. La variedad bituminosa es rica en petróleo y sustancias relacionadas.

La explotación de esta roca co-

mo una fuente de energía básica aquí, ha sido investigada por muchos años. La decisión para comenzar el trabajo en la planta piloto se basó en recomendaciones del Comité de Seguridad del Ministerio, encabezado por el jefe de los científicos Dan Zaslavsky.

El Comité estableció que "es muy razonable asumir que la extracción de petróleo de esquistos bituminosos en Israel será económicamente factible". Los depósitos de esquistos bituminosos conocidos en Israel podrían dar 600 millones de toneladas cortas de petróleo, una

cantidad que podría suplir nuestras necesidades por muchas décadas.

El Ministro informó que una compañía de Colorado ha utilizado varias veces roca israelí en sus procesos de extracción y ha establecido que es apropiada para la producción de petróleo. Como resultado, una compañía afiliada al Ministerio, Pituah Mashahei Energía (Development of Energy Resources), ha firmado un acuerdo con esa compañía norteamericana sobre la tecnología a emplearse en el procesamiento de la roca aquí.

DEMANDAS

Listado de demandas externas para productos chilenos del sector minero (interesados deben contactarse con PROCHILE).

AZUFRE

PAIS: HONG KONG

SOLICITANTE

NOMBRE : WORLD WIDE INT'L CO.
ATENCION : MISS IRIS LI
DIRECCION : RM A/12/F SUN HOUSE, 181 DES VOEUX ROAD, CENTRAL
CIUDAD : HONG KONG
PAIS : HONG KONG
FONOS : 5 433463
TELEX : 72745 WWICO HX

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador
VIGENCIA DE LA DEMANDA : Indefinida

COBRE ELECTROLITICO 99,9%

PAIS: HONG KONG

SOLICITANTE

NOMBRE : PAULIE CO.
ATENCION : MR. CHAN TIN CHI
DIRECCION : UNIT A, 19/FLOOR 301-307, LOCKHART CENTRE, LOCKHART ROAD
CIUDAD : HONG KONG
PAIS : HONG KONG
FONOS : 5 8332893 5 8318111
TELEX : 81131 PAUTC HX

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador
VIGENCIA DE LA DEMANDA : Indefinida

CONCENTRADOS DE COBRE

PAIS: HONG KONG

SOLICITANTE

NOMBRE : SPLENDOUR SHIPPING AGENCIES LTD.
 ATENCION : MR. M.F. LEE
 DIRECCION : ROOM 503, AURORA HOUSE, 57-59 CONNAUGHT ROAD CENTRAL
 CIUDAD : HONG KONG
 PAIS : HONG KONG
 FONOS : 5-412222
 TELEX : 74901 SPLSA HX
 CABLE : SPLNDOSHIP

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador
 VIGENCIA DE LA DEMANDA : Indefinida

COBRE ELECTROLITICO

PAIS: HONG KONG

SOLICITANTE

NOMBRE : HOW HOP LIMITED
 ATENCION : MR. KO LIN KOW
 DIRECCION : UNIT, A 13/F LOCKHART CENTRE, 301-307 LOCKHART ROAD WANCHAI
 CIUDAD : HONG KONG
 PAIS : HONG KONG
 FONOS : 5 8330103 5 8330944
 TELEX : 89650 HOPC HX
 CABLE : HOW HOP CD

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador VIGENCIA DE LA DEMANDA : Indefinida



ASESORIA TECNICA EN FAENAS

**ACEROS
 ESPECIALES** KRUPP

**SOLDADURAS
 ESPECIALES** MESSER GRIESHEIM

**HERRAMIENTAS
 DE CORTE** KRUPP "WIDIA"

**CABLES Y ESTROBOS
 DE ACERO**

K KUPFER MR

OFICINAS PRINCIPALES

SANTIAGO:
 Libertad 58 ☎ 98821 [TLX] 240497 KUFER CL

CONCEPCION:
 Lincoyán 601 ☎ 233002 [TLX] 260067 KUFER CL

SUCURSALES: • IQUIQUE • ANTOFAGASTA
 • COPIAPO • LA SERENA • VALPARAISO
 • PUNTA ARENAS

NITRATO DE POTASIO**PAIS: HONG KONG****SOLICITANTE**

NOMBRE : ORIENT TRADE INVESTMENT CO. LTD.
ATENCION : MR. T.K. LAU/MR. FRANK Y.F. LIM
DIRECCION : RM 1104-1105, HANG SENG BANK BLDG, 341 KING'S ROAD NORTH POINT, HONG KONG
CIUDAD : HONG KONG
PAIS : HONG KONG
FONOS : 5 714278
TELEX : 72245 HX

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador**VIGENCIA DE LA DEMANDA** : Indefinida**NITRATO DE SODIO****PAIS: HONG KONG****SOLICITANTE**

NOMBRE : EURO CASTLE LTD.
ATENCION : MR. ALAIN KWOK, WING
DIRECCION : ROOM 604 MCDONALD'S BLDG., 48-54 YEE WO STREET, CAUSEWAY BAY
CIUDAD : HONG KONG
PAIS : HONG KONG
FONOS : 5 761822
TELEX : 72288 EUCAL HX

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador**VIGENCIA DE LA DEMANDA** : Indefinida**SULFATO DE SODIO****PAIS: IRAN****SOLICITANTE**

NOMBRE : BOOF COMPANY LTD.
DIRECCION : NRO. 359, SEPAND BLDG., DR. MOFATTEH AVE.
CIUDAD : TEHRAN 15
PAIS : IRAN
CASILLA : P.O. BOX 15745, 381
FONOS : 833378 835538
TELEX : 212721
CABLE : IRBOOF TEHRAN

TIPO DE NEGOCIO DESEADO : Importador**VIGENCIA DE LA DEMANDA** : Indefinida

BANCO CONCEPCION

CREDITO PEQUEÑA MINERIA

- PRODUCTO** : Crédito para pequeños empresarios mineros, sociedades legal minera y sociedades contractual minera.
- USO DEL CREDITO** : Para bienes de inversión, por ejemplo: compresores de aire, winches, grupos generadores, trapiches, etc.
- MONTO** : Entre 500 y 1.500 U.F.
- PLAZO** : i) Entre dos y cuatro años
 ii) Período de gracia: Entre tres y seis meses, sólo para capital.
 iii) Cuotas a convenir: mensuales, trimestrales
- INTERESES** : i) Tasa de intrés: UF + 9,0% (incluye comisión del 2% anual para Fondo Garantía Pequeños Empresarios)
- GARANTIAS** : i) Prenda sobre los bienes comprados con el crédito
 ii) Otras garantías a pactar.
- REQUISITOS** : i) Empresarios o sociedades con activos fijos no superiores a 5.000 U.F.
 ii) Tener a la fecha actividades productivas operando.
 iii) Cumplir con los requisitos exigidos por el Fondo de Garantía del Pequeño Empresario, los que a saber son
 a) Se deberá acreditar el pago de todos sus impuestos y leyes sociales.
 b) Se deberá presentar un estado de situación actualizado y comprobado. En el caso de sociedades también deberá acompañarse a la solicitud de crédito los estados de situación de los socios o principales accionistas con participación mayor o igual al 10% del capital.
 c) Las sociedades deberán acompañar a la solicitud de crédito copia de la escritura de su constitución y de sus modificaciones, debidamente legalizadas, además de la inscripción de la sociedad con todas sus anotaciones marginales en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces.
 d) Presentar una declaración jurada respecto de si tiene vigentes, autorizados o en trámite de cursación, créditos amparados por el Fondo, indicando los montos adeudados de capital y las Entidades Asignatarias donde éstos se encuentran vigentes.
 e) Contar con informes comerciales favorables o constituir garantías reales iguales o superiores al 100% del monto del crédito.
- OTROS** : i) Los créditos se pactarán, en lo posible, con mandato de descuento, para ser rebajados de las liquidaciones de ENAMI o de la casa compradora.
 ii) Acercarse a su sucursal más cercana del Banco Concepción o enviar los antecedentes a Casilla 80-D Santiago. Ref. Crédito Pequeña Minería.
 iii) No es necesario que el solicitante sea cliente del Banco.

Tarifas Endemi

SEPTIEMBRE 1986	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA				TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA	
TARIFAS	Base US/TMS	Escala US/1‰	Base US/TMS	Escala US/1‰	Base US/TMS	Escala US/1 gr	Base US/TMS	Escala US/1 gr.	Base US/TMS	Escala US/1 gr.
MINERALES DE FUND. DIRECTA										
COBRE: Base 12‰ CU	4.571	2.273	8.438	2.530						
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					57.093	1.967				
PLATA: Base 2000gr Au/TMS							54.179	27		
MINERALES FLOTACION										
COBRE: Base 3‰ Cu. insoluble										
● PLANTA J.A. MORENO	2.037	1.321	2.907	1.538						
● PLANTA O. MARTINEZ	2.037	1.321	2.907	1.538						
● PLANTA M.A. MATTA	2.170	1.366	3.070	1.590						
ORO: Base 5 gr Au/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO					2.996	1.192				
● PLANTA O. MARTINEZ					2.996	1.192				
● PLANTA M.A. MATTA					2.996	1.192				
PLATA: Base 200 gr Ag/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO							2.344	14,82		
● PLANTA O. MARTINEZ							2.344	14,82		
● PLANTA M.A. MATTA							2.344	14,82		
MINERALES LIXIVIACION										
COBRE: Base 3‰ Cu soluble										
● PLANTA J.A. MORENO	810	613	1.858	929						
● PLANTA O. MARTINEZ	810	613	1.858	929						
MIXTOS PLANTA J.A. MORENO										
COBRE: 1‰ Cu insoluble		528								
ORO: 1 gr. Au/TMS						477				
PLATA: 1 gr. Ag/TMS								6,00		
ORO METALICO										
ANTICIPOS										
CONCENTRADOS FUND. DIRECTA										
COBRE: Base 20‰ Cu	27.236	2.269	32.151	2.530						
ORO: Base 40 gr Au/TMS					63.677	2.061				
PLATA: Base 3000gr Ag/TMS							65.339	28	83.641	34
PRECIPITADOS FUND. DIRECTA										
COBRE: Base 65‰ Cu	129.935	2.269	141.003	2.443						

GUIA MINERA

Aceros Cox

LAMINACION DE FIERROS

PLANOS - CUADRADOS
ANGULOS REDONDOS

ACEROS PARA RESORTES

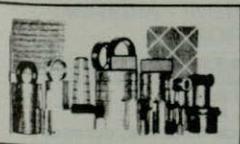
JUANA WEBER 4866
F: 791245 - 796281
ESTACION CENTRAL



DUCASSE
INDUSTRIAL

FABRICA DE
FILTROS DE ACEITE
PETROLEO Y AIRE

FILTROS F.M.
MARTICORENA HNOS
CIA. LTDA.



FILTROS PARA:

AUTOMOVILES
CAMIONES
CAMIONETAS
MICROBUSES
Y TRACTORES
REPRODUCCIONES
SEGUN MUESTRAS

FILTROS HIDRAULICOS Y
MAQUINARIA PESADA
PARA LA GRAN MINERIA

AV. LO OVALLE 0178
(EX-Callejón)
TELS. 5212719
5219873 - 5213680

(Paradero 17 Gran Avenida)
Casilla 20 - La Cisterna
SANTIAGO

ASESORIAS

GEOTECNICA

CONSULTORES - GC

- Mecánica de Suelos y Fundaciones
- Mecánica de Rocas
- Obras Mineras
- Geología e Hidrogeología
- Exploraciones Suelos y Rocas
- Inspección - Laboratorio
- Asesorías - Proyectos
- Estudios de Impacto Ambiental

TELEFONO 2284952
Mariano Sánchez Fontecilla 538



**RADIADORES
Y PANALES**

Automotrices, Industriales,
Haz de tubos, Intercambiadores
de calor, Enfriadores de aceite,
Evaporadores y Condensadores.

AV. LIB. O'HIGGINS 4877
☎ 792235 - 794359
CASILLA 4554 - STGO.

COMPRESORES

SADEMI

SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

Compresores y Perforadoras Holman
Winches neumáticos y mecánicos
Chancadores.

Maquinaria minera en general

Stock permanente en Chile

17 Sucursales a lo largo del país.

Zona Franca.

Av. B. O'Higgins 969 - 5º piso. Fonos: 6984422
6966619 - Santiago.

REACTIVOS QUIMICOS

SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

SADEMI

REACTIVOS QUIMICOS

- Cyanamid
- Dow
- Shell
- Aceite Pino
- Cianuro de Sódio
- Zinc en Polvo
- Carbón Activado
- etc.

17 Sucursales en el país Zona Franca

Av. B. O'Higgins 969 - 5º piso Fonos: 6984422-6966619

BANCOS



BANCO O'HIGGINS

La llave precisa

Bandera 201

Casilla 51-D

Teléfonos 723600 • 6963153

Completa línea de Maquinaria
para la Minería

JUAN DOSE S.A. MENDOZA
Rpca. Argentina, Representante
en Chile: JUAN ALVAREZ
L. Thayer Ojeda 95 Of. 804
Teléfono 2517352



REACTIVOS DE FLOTACION S.A.
Filial de Shell Chile S.A.C.e.I.

PRODUCTOS - QUIMICOS - MINEROS
COLECTORES - ESPUMANTE

AV. PROVIDENCIA 1979 3º PISO FONOS: 2317085

GUIA MINERA

LUBRICANTES



PRIME

COMPAÑIA CHILENA
DE LUBRICANTES S.A.



GULF

PRODUCTOS PARA LA MINERIA

- ACEITES Y GRASAS
- SILICONAS
- LUBRICANTES ESPECIALES
PARA ENGRANAJES Y CABLES
- PRODUCTOS QUIMICOS
- ACEITERAS Y GRASERAS
AUTOMATICAS
- METAL PROTECTORS

CARLOS VALDOVINOS 3103 STGO.
FONOS 510393 - 514807

PAPEL FILTRO

Papel filtro **WHATMAN**
Entrega inmediata

Representante para Chile:

ARQUIMED S.A.

Arturo Prat 828 Tel. 2222805-2228524
Santiago

MAQUINARIAS P. MINERIA



INDUSTRIA METALURGICA
NACIONAL
DE ACERO LTDA.

20 años de experiencia en ejecución de equipos para la minería: Celdas de Flotación, carros mineros, cañerías y sus piezas especiales, ciclones, correas transportadoras, puentes grúas, cuerpos centrales para molinos, convertidores de cobre, campanas y ductos captación de gases, vigas doble T y estructuras en general.

CARRETERA PANAMERICANA NORTE 5310
CASILLA 14968 - TEL.: 361103 STGO.

ZINC

CLANURO DE SODIO



pimasa

Provedora Industrial
Minera Andina S.A.

**Zinc
en polvo.**

General Prieto 1443
Fonos 371180 - 373441
Santiago



pimasa

Provedora Industrial
Minera Andina S.A.

**Cianuro
de sodio
[aladi]**

General Prieto 1443
Fonos 371180 - 373441
Santiago

BBC
BROWN BOVERI

**Una marca
competente
y confiable
en todo el mundo**

- EQUIPOS ELECTRICOS INDUSTRIALES
EN STOCK PERMANENTE
- FABRICACION DE TABLEROS ELECTRICOS
DE BAJA Y MEDIA TENSION

BROWN BOVERI DE CHILE S.A

Av. Vicuña Mackenna 1602
Casilla 3555 - Fonos: 5550051-2-3 Santiago
Tlx. 440390 BBCHIL CZ - Tlx. 340471 BBCHIL CK

L1 legrand®
MATERIALES ELECTRICOS

- Enchufes industriales plásticos y blindados
- Gabinetes en poliéster reforzado en fibra de vidrio
junto con una amplia gama de accesorios.
- Bandejas portaconductores en P.V.C.
- Amarra-cables de alta resistencia mecánica, química y
a radiación U.V.
fusibles cilíndricos y N.H.
- Desconectores.
- Regletas de conexión.
- Sistemas de alarma, bocinas, sirenas.
- Sistemas de alumbrado de emergencia.
- Material antideflagrante para minas de carbón.
- Material antideflagrante para uso de explotaciones
petroleras: ON SHORE y OFF SHORE
- Material de seguridad para líneas de media y alta
tensión.

Recorte este cupón y envíelo a:

Avda. Bustamante 540 - Santiago - Fono: 222.88.58

Tlx.: 645 379 LEGR CT -

Sírvase enviar 1 ejemplar del catálogo LEGRAND en español,
versión 86, sin costo alguno para mí.

Nombre: _____

Dirección: _____

Empresa: _____ Teléfono: _____

Cargo: _____ Télex: _____

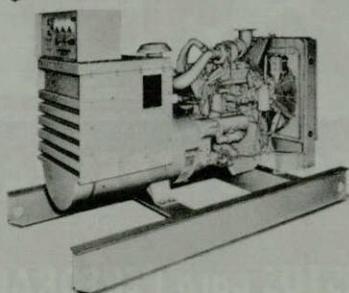
GUIA MINERA

ARRIENDO DE MAQUINARIAS



Cia. Constructora Industrial y
Comercial Panamericana Ltda.

CIPA Ltda.



GRUPOS ELECTROGENOS PARA ARRIENDOS

CATERPILLAR Y DALE
DESDE 50KVA - 250 KVA
EQUIPOS NUEVOS
SERVICIO EN TERRENO

CIPA ES SERVICIO CONFIABLE

Romero 2928 Fonos: 94573 - 91812
Casilla 2651 - Stgo.

ELEMENTOS DE PERFORACION

EQUIPOS DE PERFORACION Y SONDAJES PARA LA MINERIA



Longyear

- Coronas con diamantes incrustados.
- Coronas impregnadas
- Escareadores para sacates-tigos.
- Herramientas especiales.

SECO

- Track drills, wagon drills, boom mecanicos.
- Montajes especiales según necesidades del cliente.

Disponibilidad de perforadoras para entrega inmediata y para importación directa surtido completo de repuestos ex bodega Stgo.

BOART

- Barrenas integrales Series 11, 12 y 17
- Brocas embutidas para barras de 7/8", 1"
- Brocas cruz con hilo cordel serie 1,400, HM 38, 1,600, 1700 desde 1. 1/2" hasta 4".
- Brocas de botones desde "2" hasta "5".
- Brocas para martillo de fondo (down the hole).
- Barrenas con punta cónica, culatin 4. 1/4" x 7/8".
- Barras de extensión, coplas, reducciones.
- A filadoras para todas las perforadoras de uso corriente.
- Accesorios
- Operadoras de brocas y piedras esmeril.



Representante en Chile

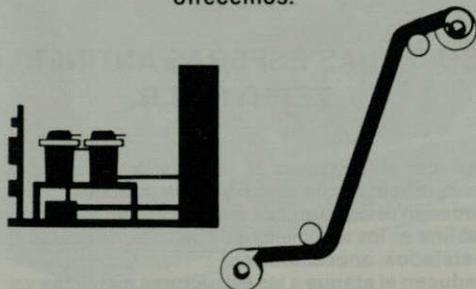
LONGYEAR CO. CHILE LTDA.

Las Dalias 2900 (Ñuñoa) Teléfonos: 2215588 - 2215866
Telex: 340442 LONGYR CK Santiago

Minermat LTDA

MINERIA - INGENIERIA - MATERIALES
ASESORIAS TECNICAS

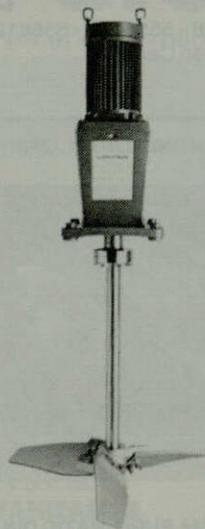
Para su proyecto de cianuración en pilas,
ofrecemos:



- Equipos de precipitación por Zinc Merrill-Crowe de 12 TPD a 300 TPD de capacidad.
- Cañerías, fittings y bombas para manejo de soluciones.
- Rociadores tipo "Wobbler", especiales para cianuración en pilas.
- Hornos y crisoles de fundición.
- Equipos para refinación oro-plata.
- Pruebas metalúrgicas (Percolación en columnas)
- Ingeniería en Diseño de plantas
- Transportadores de alta pendiente (hasta 85°) para minerales, carbón concentrado, a menor costo.

José Dgo. Cañas 2937 - Fonos 742369-2238020
Télex: 440476 MINER - CZ Ñuñoa, Santiago-Chile.

AGITADORES LIGHTNIN®



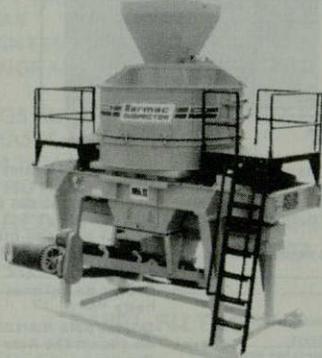
De 1/3 hasta 1.000 H.P. Representados por
ENVIROTECH CHILE LTDA.
Bucarest 196 - 3er. piso

Fonos: 2324302 - 2322579 Providencia
Santiago TELEX - 340950 - EVTCH - CK.



BARMAC DUOPACTOR

LA ULTIMA PALABRA EN
TRITURACION
ROCA CONTRA ROCA



BAJO COSTO: — OPERATIVO
— INVERSION
— PIEZAS DE DESGASTE

COINCO LTDA.

CIA. INTERNACIONAL DE COMERCIO

Bucarest 151 Casilla 16891, Correo 9, Providencia Santiago
Fonos 2313562 2321894 Telex "240390 COIN CL"



ACERO DE PERFORACION

CULATINES - COPLAS - BARRAS - BITS

REPUESTOS para PERFORADORAS

ATLAS COPCO - CARDNER DENVER - INGERSOLL RAND -
CHICA GO PNEUMATIC - JOY - MONTABERT - ETC.

PERFORADORAS - MARTILLOS - CARROS PERFORA-
DORES - COMPRESORES - CHANCADORES - AFILA-
DORES.

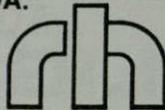


MINTEC STA. LUCIA 232 - OF. 32
FONOS: 339869 - 394186

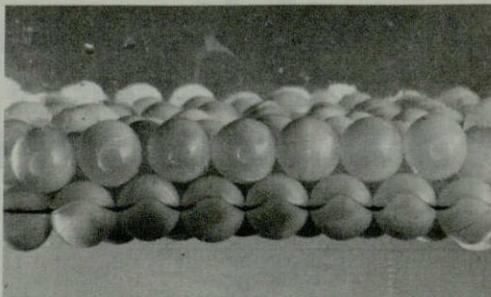
ROLANDO HADDAD LIMITADA.

PLASTICOS PANTERA
- HADAPLAST - ZEPHYR M.R.

José Ananias 444
Teléfonos: 5554108 - 5554109 - 5568128
Casilla 10104 Correo Central
Santiago - Chile.



ESFERAS ANTINEBLINA ZEPHYR. M.R.



CON LICENCIA EURO-MATIC DINAMARCA

SOLICITE SU CATALOGO A
CASILLA 10104
CORREO CENTRAL
STGO. - CHILE

ROLANDO HADDAD LIMITADA.

PLASTICOS PANTERA
- HADAPLAST - ZEPHYR M.R.

José Ananias 444
Teléfonos: 5554108 - 5554109 - 5568128
Casilla 10104 Correo Central
Santiago - Chile.



USO DE LAS ESFERAS ANTINEBLINA ZEPHYR. M.R.

- Reducen el consumo de ácidos y de energía en la refinación de cobre y otros metales.
- Reducen el consumo de energía y disminuye la neblina en los tratamientos de metales, en galvanoplastia, fosfatados, anonzados etc.
- Reducen el ataque a las estructuras metálicas y a los tableros electrónicos de los productos químicos.
- Reducen el riesgo de incendio, de explosión en tanques abiertos de productos inflamables.
- Reducen los accidentes del trabajo al evitar salpicaduras por caída de objetos en líquidos agresivos y ayudan a mantener el aire limpio dentro de la Empresa.

SOLICITE SU CATALOGO A
CASILLA 10104
CORREO CENTRAL
STGO. - CHILE

GUIA MINERA

ELABORADORA DE METALES

TREMET S.A.



CLAVOS DE: COBRE - BRONCE - ALUMINIO

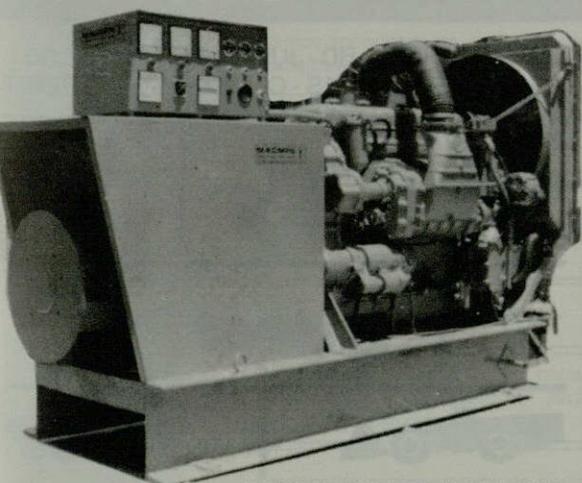
Desde 7" de largo x 8 mm. diámetro.
Hasta 1" de largo x 1 mm. diámetro.

REDONDOS O CUADRADOS

Alcalde Pedro Alarcón 878

Fono: 5553764 - Casilla 7186 - Correo 3
Santiago - Chile

GRUPOS ELECTROGENOS



DESDE 10 HASTA 250 KVA.
PARA TRABAJO CONTINUO

OFRECEMOS: CREDITO DIRECTO HASTA 36 MESES.
GARANTIA POR 1.000 HRS.
SERVICIO TECNICO EN TODO CHILE.
ASESORIA TECNICA A TERRENO.

MACMIN LTD.
ESPECIALISTAS EN EQUIPOS DE MINERIA Y MOLINERA



VICTOR MANUEL 1854
F.: 5566326 - 5561407

FORMAC
FORMACION DE ACEROS S.A.

TUBOS DE ACERO PARA:

- USO INDUSTRIAL
 - REDONDOS
 - CUADRADOS
 - RECTANGULARES
- PERFILES ABIERTOS
 - ANGULOS - CANALES
 - COSTANERAS
- FLETES
- BOBINAS

VENTAS
AUGUSTO MATTE 1675
F: 733705 - 752201
QTA. NORMAL



DUCASSE
INDUSTRIAL

Fábrica de Alambres "Elco" Ltda.

elco

Presente en el desarrollo de Chile.



ALAMBRES DE FIERRO Y ACERO: Resistencia desde 37 a 160 Kgs./mm². Sin recubrimiento, negros y galvanizados. En rollos y barras.

MALLAS GALVANIZADAS.

ALAMBRE DE PUAS.

CLAVOS: Desde 8" largo x 7,62 mm. diámetro - hasta 1/2" largo x 1,24 mm. diámetro.

Alcalde Pedro Alarcón 893 - Fono 515864

Casilla 26, San Miguel - Cables "Elco".

Telex 94260 - PBVTR - KU.

Santiago - Chile.

GUIA MINERA

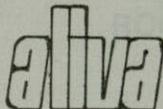


TECMAC

Gabriela Mistral 5973 esq. Las Américas.
Casilla 39 Cerrillos Stgo.

☎ 577262-573556 Telex: 340155 TECMAC CK.

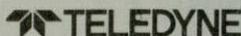
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
PARA CHILE DE:



- SHOTCRETE
- GUTINADORAS
- PROYECCION DE HORMIGON



- ROMPEDORES HIDRAULICOS
- ESTACIONARIOS
- MOVILES



- MARTILLOS
- PERFORADORAS
- DRIFTER



- PURIFICADORES CATALITICOS
- SILENCIADORES
- JETFLOW
- AIRMOVER



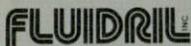
**Gebrüder
Kulenkampff**

- REPUESTOS DE:
DEUTZ - ATLAS COPCO
TAMROCK
- FABRICANTES DE:
DIENTES DE BALDE
CADENAS

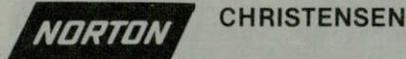
COMPLETO STOCK DE REPUESTOS

NORTON CHRISTENSEN DE CHILE S.A.

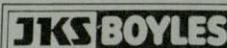
DIVISION MINERA:



Bentonita y aditivos para perforación, fundición y pelletización.



Coronas impregnadas y con diamantes montados desde tamaño RWT hasta PQWL.



Sondas de superficie y para trabajos subterráneos, con motor Diesel, de aire o eléctrico.
Bombas de lodos y accesorios para sondajes.



WALKER MCDONALD MFG CO.

TRICONOS Y TREPANOS DE PERFORACION

LAS VIOLETAS 5931 - CERRILLOS - CASILLA 1150 -
TELEFONO: 575533 - TELEX 645247 NCCHI -
SANTIAGO - CHILE.

**TRANSPORTES DE
CONTAINERS PARA
DIVERSAS CARGAS**



- TRANSPORTES DE CARGAS VARIAS CON INVERSION DE UN CAMION - BAJO COSTO E INVERSION.
- TRANSPORTES DE OFICINAS, MAQUINARIAS, MINERALES, BODEGAS PORTATILES, ETC.
- DIVERSOS TIPOS DE CONTAINERS - UN MODELO PARA CADA NECESIDAD.
- DOS MODELOS BASICOS:
 - HASTA 18 TONELADAS Y 40 m³ DE CARGA.
 - HASTA 30 TONELADAS Y 45 m³ DE CARGA.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA
CHILE DE **IMAVI - BRASIL**



INGENIEROS IMPORTADORES
LORCA CASTILLO S.A.C. e I.

SAZIE 1738

F.: 6963582 - 6985354

TELEX: 340180 IICK

SANTIAGO

COCHRANE 177

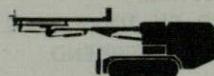
FONO: 23354

CONCEPCION

MANEJOS Y TERMINALES
MAQUINAS MOVIMIENTOS
CARGAS - REPUESTOS

EIMCO MINING MACHINERY INTERNATIONAL EIMCO-SECOMA

CARGADORES LHD - JUMBOS HIDRAULICOS
PALAS NEUMATICAS - CAMIONES BAJO PERFIL



TORO MAZOTTE 260
SANTIAGO

FONOS: 795624 - 793481
TELEX: 340198 ESACHI

LANZ es en CHILE



American Air Filter

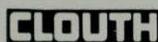
Captación de polvo, limpieza de aire, recuperación de finos precipitadores electrostáticos.

Equipos para extracción de carbón Rozadoras.



Motores Bencineros de 4 tiempos 3 a 18 HP.

Filtros para líquidos y aire comprimido



Correas transportadoras de tejidos sintéticos y de cables de acero.

Lámpara para minas, de casco y estacionarias.



Mezcladoras intensivas para arenas de moldeo. Material cerámico y otras masas Granuladoras para polvos diversos. Teletizadoras.

Filtros de vacío de banda horizontal, secado y lavado de pulpas.



Cintas transportadoras "Solid Woven" impregnadas en PVC.

Trituración, selección, transporte y molienda de material.



Corazas y bolas de acero-cromo para molienda seca y húmeda.

Acoplamientos hidráulicos.



Vehículos LHD y camiones tolva para interior mina.

Motores industriales Ford a bencina, diesel y a gas. Grupos generadores.



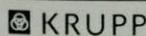
Bombas para pulpas espesas y abrasivas a grandes distancias.

Membranas de polietileno HD para impermeabilización de muros de tranque, pozas solares - depósitos - fondos espesadores y canchas de percolación.



Motores diesel enfriados por aire de 6 a 68 HP.

Cortadoras de muestras. Limpia toberas Gaspé.



Sistemas móviles de chancado y manejo de material.

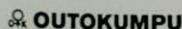
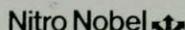
Filtros automáticos de presión espesadores.



MUHLHAUSER

Carros agitadores de concreto para trabajos en túneles.

Explosores.



Analizadores en línea, celdas de flotación, detectores de metales automatización de concentradoras.

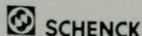
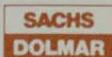
Winches y slushers.



Putzmeister

Bombas de concreto de doble pistón.

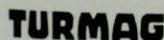
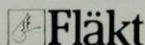
Motosierras neumáticas para mina.



SCHENCK

Sistemas de pesaje y dosificado.

Ventiladores industriales y su recuperación. Sopladores centrifugos.



Ventiladores para minas. Perforadoras para muestreo. Perforadoras de gran diámetro.

Bombas centrífugas de servicio pesado para líquidos contaminados y corrosivos.



WACKER

Equipos de compactación de suelos Vibradores de concreto.

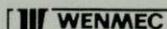
Aparatos de control y mando para interior y mina EX-FI-Proof.

Wallacetown



Motores trifásicos hasta 2000 KW. Motores de corriente continua. Motores a prueba de explosión.

Equipos para manejo y preparación de ánodos y cátodos en refinera.



Engranajes, ruedas para rieles tubería con revestimiento antiabrasivo.

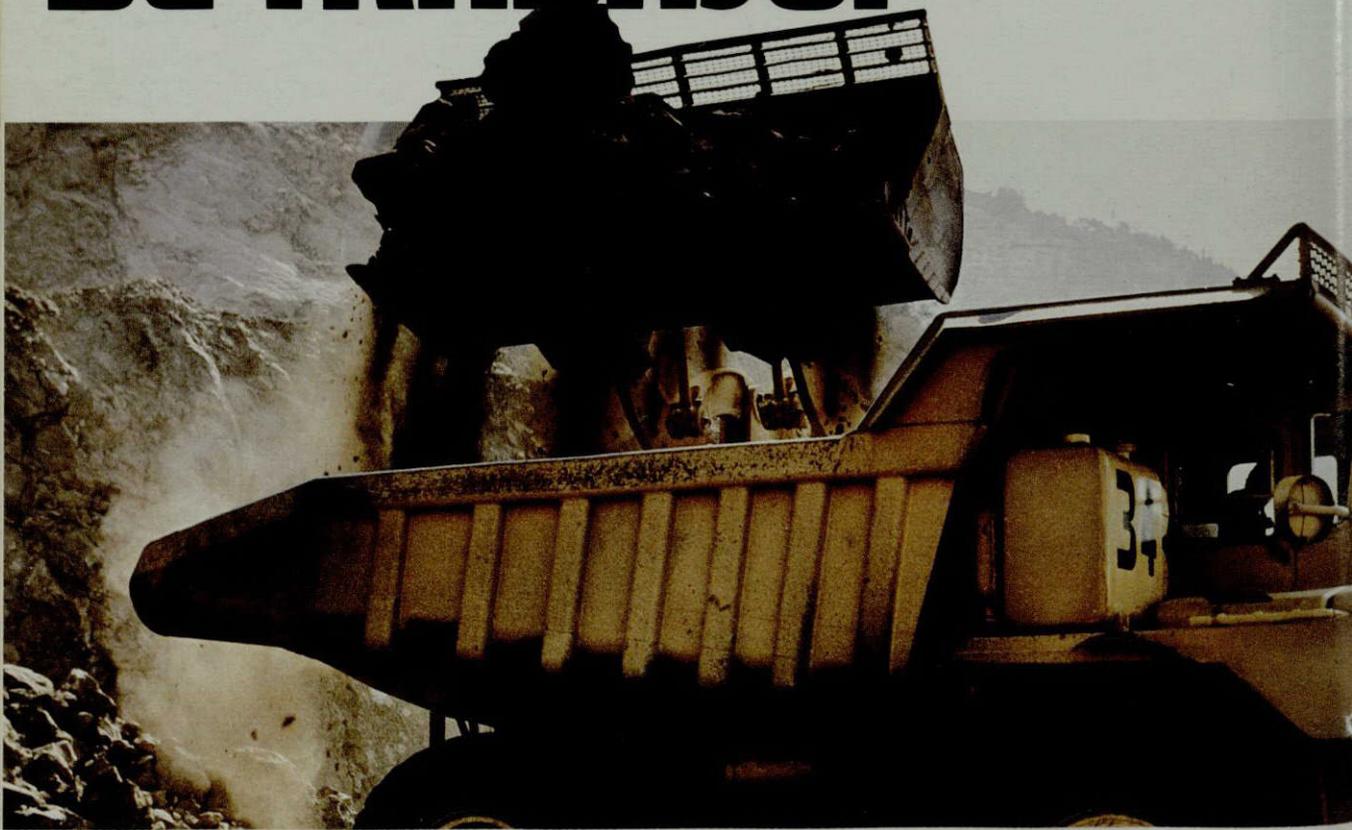


VENTAS · SERVICIO · REPUESTOS

LANZ Y CIA. LTDA.

Calle Dr. Barros Borgoño 233 Santiago Fono: 740673 Télex: 240637

COMENZAMOS UNA NUEVA JORNADA DE TRABAJO.



Para nosotros y para nuestros clientes, en todo el país, comienza una

nueva etapa. Nuevas condiciones y la experiencia de situaciones difíciles enfrentadas y superadas con éxito a lo

largo de una historia de 114 años, nos permiten comenzar esta nueva jornada con optimismo. Y energía.

Una nueva jornada de trabajo. De modernos servicios orientados a las personas. A las empresas. A usted.



BANCO CONCEPCION

Buenos días futuro.

