

Fundado 1883



SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA  
Año C N° 8

# BOLETIN MINERO

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería Octubre 1985

A large, detailed microscopic image of mineral particles and bubbles, likely from a flotation process. The particles are dark and irregularly shaped, while the bubbles are lighter and more spherical. The background is a deep blue. The text 'AVANCES EN FLOTACION' is overlaid on this image.

## AVANCES EN FLOTACION



# 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

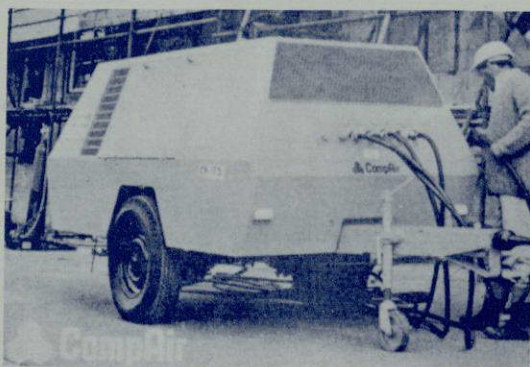
EL SALADO  
TIERRA AMARILLA

COPIAPO  
VALLENAR

1941



1985



COMPRESORES "HOLMAN"  
PERFORADORES  
WINCHES  
ACCESORIOS

EXPLOSIVOS  
Y  
ACCESORIOS  
(Nacionales e Importados  
de reconocida Tecnología)

Dinamitas - Anfo  
Aguageles - 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

Manuel Feliú Justiniano

##### Primer Vicepresidente

Jaime Zegers Hochschild

##### Segundo Vicepresidente

Oscar Rojas Garín

##### Vicepresidentes Adjuntos

Hernán Guiloff Izikson

Manlio Fantini Barberó

Jorge Sánchez Araya

##### Representante Legal

Manuel Feliú Justiniano

##### Director

Alfredo Araya Muñoz

##### Editores

Sociedad Nacional de Minería

##### Diseño

Fernando Landauro Lizana

##### Fotografía

Archivos SONAMI

##### Publicidad

Alfredo Villarroel

Guillermo Barrios

Orazio Andriola

##### SONAMI

Teatinos 20 Of. 33, Tels. 6981696

6981652

Los conceptos vertidos en artículos publicados en el Boletín son de responsabilidad de sus autores.

AÑO C-Nº 8

Impresión: OGRAMA

# Energía Eléctrica

Frente a la respuesta que la Comisión Nacional de Energía ha dado al editorial publicado en el número anterior de este Boletín (Nº7-año C), parece necesario hacer algunas precisiones y formular algunas interrogantes

1. Efectivamente, el alto valor y las constantes alzas de las tarifas de energía eléctrica representan hoy, para las actividades productoras del país, el problema más grave de costo, después del costo financiero (intereses). En tales circunstancias, es claro que este servicio constituye un freno al desarrollo nacional.

2. Cuando SONAMI afirma que las tarifas de energía eléctrica llegan a representar hasta un 35% de los costos de una faena minera, ciertamente ello no corresponde a un índice "promedio" sino la alarmante incidencia que llega a tener en los casos más significativos, especialmente en el norte del país, donde este servicio alcanza valores 3 ó 4 veces superiores al de la zona central y sur. Desafortunadamente, es en el norte del país donde se desarrolla la mayor parte de la actividad minera nacional.

3. Las plantas procesadoras, tanto por la naturaleza de la minería como por la elevada inversión que representan, deben trabajar ininterrumpidamente las 24 horas del día. Esto significa que la industria es un comprador ideal de energía, puesto que su consumo es estable, tanto en las horas de baja como de alta demanda. De acuerdo al esquema de tarifas vigente, el consumo en horas de alta demanda es castigado con un considerable sobreprecio. Cabría suponer, según el criterio implícito en el esquema tarifario que dicho sobreprecio tiene el propósito de *inhibir el consumo*, a fin de no sobrecargar la capacidad generadora. A la luz de este criterio cabe preguntarse: ¿Se pretende que el país produzca menos o deje de producir en las horas de mayor demanda? ¿No son capaces las empresas generadoras de producir energía suficiente y a costos competitivos para el desenvolvimiento económico del país?

¿Por otra parte, si el sistema en práctica es el más justo y equitativo, así como se castiga el consumo en horas de punta, *por qué no se premia el uso de energía en horas de baja demanda*, sobre todo tratándose de usuarios cuyo consumo es parejo y estable las 24 horas del día? Es preciso tener presente que entre las 12:00 y las 7:00 horas, la demanda baja radicalmente, lo que significa que en dicho tramo hay una capacidad ociosa equivalente a decenas de miles de KW/hora que el país pierde, incomprensiblemente, en perjuicio de su producción. ¿No sería más eficiente y equitativo buscar la forma de estimular el consumo en las horas de capacidad ociosa, sobre la base de una tarifa menos prohibitiva, que aliente a los industriales a producir más? Recuérdese: Lo que se deja de producir hoy, no podrá producirse nunca.

4. Para la teoría que sustenta el esquema tarifario, el mecanismo de fijación de la tarifa responde básicamente, al *costo* que irroga el servicio. Sobre este particular, cabe reiterar algunas interrogantes: ¿Cuáles son los costos de generación por kilowatt, comparados con las tarifas y, por consiguiente, cuáles son los márgenes de utilidad que resultan de los precios vigentes? ¿Cuáles son todos los otros gastos que se imputan al costo de generar un kilowatt? ¿Cuál es el costo financiero agregado al costo de generación por kilowatt? ¿Cuáles son los plazos de amortiza-

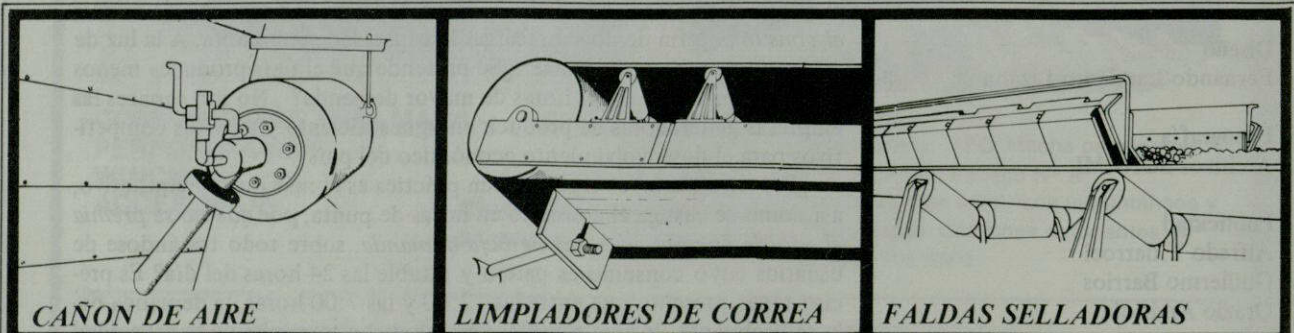


ción de los créditos? ¿Cuáles son los intereses que las empresas generadoras están pagando? El conocimiento de estos datos es la única forma de saber si los *costos*, que se esgrimen como base del sistema tarifario, responden efectivamente a una administración eficiente de este *servicio público*, tan importante para la vida del país.

5. Otro de los factores que debe ser considerado, de manera preferente, para medir la eficiencia en la generación de este servicio, es saber hasta qué punto su costo es competitivo a nivel internacional. La energía eléctrica es prácticamente un recurso transable, desde el momento que su costo está incorporado en casi todos los productos que se exportan y que producen divisas. Este debe ser, en consecuencia, un factor primordial en la determinación de las políticas de tarifas eléctricas. En los actuales términos, dichas tarifas conspiran contra la competitividad de las exportaciones nacionales y, en especial, contra la estructura de costos de la minería, cuya producción se exporta en un cien por ciento.

**Sumario**

Avances en Flotación	4	El Zinc	32
El Cerrejón	12	El CIMM	38
El Carbón en el Mundo	16	Noticias Mineras	41
M. Feliú Presidente de OLAMI	20	Guía Minera	44
Estrategia para el Cobre	24	Tarifas ENAMI	45
Fondo Tecnológico	28		



**CAÑON DE AIRE**

**LIMPIADORES DE CORREA**

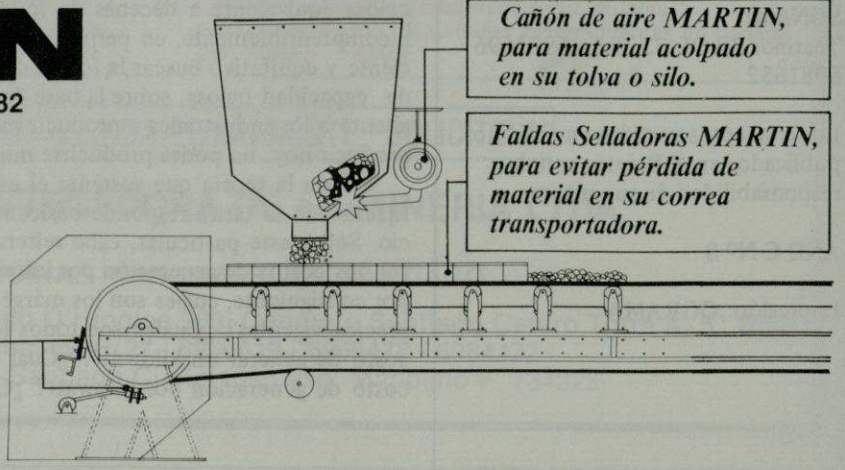
**FALDAS SELLADORAS**

**INCOIN**

ISMAEL VALDES VERGARA 382  
 TELEFONOS 399845 - 399846  
 SANTIAGO - CHILE.

**MARTIN**

*Los limpiadores de correas transportadoras MARTIN ayudan al mejor mantenimiento de su equipo.*



*Cañón de aire MARTIN, para material acolpado en su tolva o silo.*

*Faldas Selladoras MARTIN, para evitar pérdida de material en su correa transportadora.*



# SEÑOR EMPRESARIO MINERO DECENAS DE COMPRESORES XA 85 FUERON VENDIDOS DURANTE 1984

Más aire con menor consumo de combustible con un sólido respaldo de servicio para las zonas mineras



**Atlas Copco**

**Atlas Copco Chilena S.A.C.**

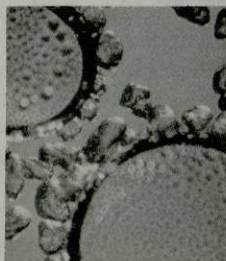
SANTIAGO: Panamericana Norte 5001 - Fono 361859

LA SERENA: Francisco de Aguirre 05 - Fono 211424

ANTOFAGASTA: Baquedano 380 - Fono 223109



# Avances en Flotación



*Este trabajo continúa con la serie de artículos técnicos que permiten difundir tecnologías y métodos de procesamiento para optimizar el funcionamiento de una faena cualquiera. El objetivo de un productor debe ser siempre el de maximizar sus recuperaciones y rendimientos metalúrgicos y minimizar sus costos, pudiendo de esta manera competir favorablemente en un mercado exigente y a la vez deprimido en precios. Esto significa que la rentabilidad de la faena depende de factores que deben ser meticulosamente cuidados.*

*La fotografía que ilustra nuestra portada corresponde a una toma microscópica de burbujas de aire, a las cuales se han adherido partículas minerales en un proceso de flotación.*

*Precisamente, en el presente artículo se dan a conocer importantes avances registrados en el proceso de flotación, lo que resulta de alto interés ya que una gran parte de los productos minerales básicos, como cobre, oro, plata y zinc, son obtenidos en nuestro país mediante este sistema. Existe una gran variedad de equipos y reactivos que permiten mejorar sustancialmente el proceso. Nuestro país, por otra parte, está en condiciones de fabricar localmente una gran cantidad de equipos generales y específicos ligados a la flotación y, además, cuenta con una excelencia profesional en este campo que debe ser plenamente aprovechada.*

Por el daño que ha ocasionado la baja demanda de productos básicos, ha revivido en la industria de la minería el objetivo básico de reducir los costos de producción. Afortunadamente el mundo de la minería es abundante en la existencia de innovaciones. Nuevos y sorprendentes desarrollos aparecen regularmente en áreas de equipos, reactivos y control de procesos que permiten, en muchos casos, costos de producción radicalmente más bajos.

En muchos aspectos el proceso de flotación es la clave de la sanidad económica en el procesamiento de minerales.

En términos de retorno por dólar gastado, este proceso ofrece la alternativa más clara para demostrar el impacto producido por la reducción de costos. Es aquí donde el grado de recuperación y pureza del producto obtenido son determinantes. Dados los grandes tonelajes movidos por el moderno equipamiento minero, el efecto multiplicador de los dólares gastados durante esta etapa puede ser dramático.

Dentro del proceso de flotación son dos las áreas funcionales que tienen un directo impacto sobre los resultados metalúrgicos: equipos y reactivos.

A continuación se tratará cada tema con más detalle.

## Celdas gigantes

Por su naturaleza, el equipamiento es obviamente el área más visible de potenciales reducciones en los costos de producción. Hacia mediados de 1960, las celdas de flotación variaban comúnmente entre 200 pies cúbicos ( $5,6 \text{ m}^3$ ) o menos ( $1 \text{ m}^3$ ).

Los estándares para las nuevas instalaciones hoy alcanzan 1.000 pies cúbicos ( $29 \text{ m}^3$ ), incluso con algunas unidades que llegan a ser

hasta un tercio o un 50% más grandes.

Debido al aumento de las capacidades de tratamiento y a la reducción del número de unidades físicas, los ahorros en espacio atribuibles a estos desarrollos en el proceso de flotación promedian un 20%; y la energía requerida bajó casi en un 42% respecto a instalaciones tradicionales de igual capacidad. Los costos de operación, mantenimiento y de capital para equipos de capacidad equivalente, muestran también fuertes reducciones.

Tal vez motivadas por la disparidad en los sueldos de la minería a nivel internacional, las naciones industrializadas de Europa y Norteamérica encabezaron el desarrollo de tecnologías para celdas de flotación gigantes.

Algunas firmas líderes de esta industria incluyen a Denver Equipment con celdas de 1.250 pies cúbicos, Gallagher con 1.750 y Wenco con 1.000, todas de U.S.A. y la Outokumpu de Finlandia con 1.387 pies cúbicos. Por otra parte, durante la operación el operador de la planta puede optimizar más fácilmente la operación de una celda gigante que el comportamiento de 15 celdas tradicionales, optimizando el proceso.

Simultáneamente al desarrollo de las celdas gigantes, otros mejoramientos e innovaciones han aparecido. Es el caso de los nuevos equipos desarrollados por Krupp Polysius para la recuperación de partículas finas. El sistema Krupp genera finas burbujas de aire por el uso de un disco agitador dentro de una malla difusora. Pruebas piloto han demostrado una excelente flotabilidad para minerales finamente divididos.

El desarrollo de celdas no mecánicamente agitadas pueden representar el "futuro" para los próximos años. La "columna de flotación" es el caso de más proyección. Esta columna (vertical), de sobre 12 mts. de altura, opera debido a que el aire es insuflado por la base de la columna, el agua por su extremo superior y la pulpa ya acondicionada por la parte intermedia. Resultados recientemente reportados por la



aplicación de la "columna canadiense" en las minas Gaspé, de la Noranda Mines, son positivos. Una columna de 6 mts. por 1 mt. de diámetro reemplazó dos bancos de flotación, en la planta de molibdeno, mejorando la recuperación en un 40%.

### Reactivos

El área más significativa, para un control de costos y de retorno sobre materiales invertidos en el proceso de flotación, se encuentra en los reactivos: frothers, colectores, modificadores y depresantes.

La optimización del reactivo; (obtener el más alto rendimiento metalúrgico para una cantidad dada de mineral), puede ser alcanzada por un trabajo conjunto de los proveedores, ingenieros y operadores de una planta. La optimización resulta de una exhaustiva prueba de reactivos. Esta es una tediosa y lenta operación que requiere pruebas de laboratorio en la planta. Las pruebas de laboratorio son sólo la etapa experimental, el examen de las posibilidades y la presentación de opciones. Para optimizar el proceso de flotación, los trabajos de laboratorio deben ser meticulosamente planeados y conducidos con el objetivo de visualizar las alternativas, reduciendo también al mínimo las pérdidas en subsiguientes etapas de prueba en la planta. Dentro de este contexto son los colectores los que han evolucionado más rápidamente y se presentan como líderes en el desarrollo de los reactivos.

### Colectores

La flotación por la generación de espuma es uno de los métodos más importantes para la concentración de minerales a partir de menas sulfuradas y ha sido aplicado con éxito a muchos minerales valiosos.

El colector, cuya función es hacer selectivamente hidrófilo el metal deseado es, con seguridad el más importante de todos los reactivos usados en el proceso de flotación.

En los sistemas de minerales sulfurados los tioles complejos y sus derivados constituyen la fuente principal de colectores, proporcionando generalmente recuperaciones satisfactorias de minerales. Pero la

flotación de algunas menas con colectores convencionales está frecuentemente caracterizada por un bajo nivel de recuperación del metal, debido a factores como liberación insuficiente u oxidación superficial que, a su vez, crean un alto uso del colector. Así, se necesita un colector poderoso como el dodecil mercaptano. Este reactivo es eficaz en la flotación de calcopirita con mayores recuperaciones y menos consumo de reactivo, no observándose susceptibilidad al pH. Igualmente resulta efectivo en la flotación de valores de oro asociado con minerales de sulfuro de hierro. También ha tenido un alto rendimiento en la flotación de sulfuros de plomo, esfalerita y otros.

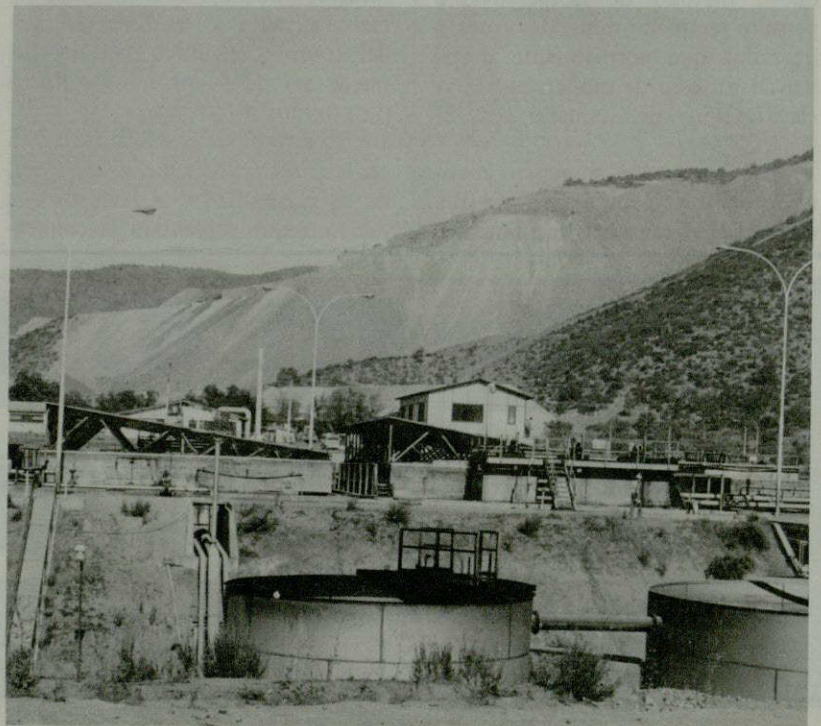
Los Xanthatos son el tipo de colector más usado para los sulfuros. No tienen rival en la flotación de cobre y plomo. Históricamente éstos han sido producidos en un solvente no acuoso, requiriendo de una costosa producción en multietapas que incluye evaporación, secado, pelletizado y empaque. La primera ventaja de los xanthatos es su larga vida. Muchos tipos de colectores están disponibles por otra variedad de proveedores; estos varían considerable-

mente en fuerza, selectividad, actividad y precio. Otra de sus propiedades de importancia es su tendencia a activar la sensibilidad al PH y afinidad por subproductos de interés hoy en día es la selectividad y la sensibilidad al PH. Estos factores pueden tener importantes efectos sobre la ley de concentrado y los costos por los alcalinos. Ciertos tipos de colectores generalmente no iónicos tienen una alta selectividad con un amplio margen de valores PH y pueden ser usados para reducir la flotación PH en circuitos de flotación alcalinos, disminuyendo los costos por consumo de cal considerablemente.

Los aumentos en la ley del concentrado puede ser obtenido cuando son aplicados reactivos más selectivos.

Uno de los tipos de colectores más conocidos son los Dithiofosfatos y tienen una extensa aplicabilidad en la flotación de sulfuros y metales nativos.

El progresivo aumento en el consumo de los dithiofosfatos es signo de su eficacia como colector de flotación y puede reemplazar el uso de otros tipos de colectores o trabajar simultáneamente para mejorar los procesos a escala





global.

Otro colector de importancia corresponde a los de la serie de los thionocarbonatos, que contienen variaciones de los grupos N-alkyl 1 y O-alkyl 1. La flotabilidad de la calcopirita, calcocita, bornita, covelita y piritita ha sido evaluado con estos productos. En orden de importancia los resultados más positivos corresponden a: calcocita, calcopirita, bornita, covelita y piritita.

El segundo factor importante en la elección de un espumante, es la habilidad de la espuma para transportar las partículas de mineral deseado. La espuma tiene que ser lo suficientemente estable para transportar las partículas de mineral más gruesas que se desee flotar. En pulpas alcalinizadas con cal, al aumentar la alcalinidad, la espuma tiende a ser más tenaz con cualquier espumante. El aceite de pino o los alcoholes pueden ser usados satisfactoriamente a baja alcalinidad, pero si se aumenta el PH, la espuma se hace demasiado tenaz para dar una buena repulsión de la ganga mineral.

### Flotación Flash

Desarrollo reciente de Outokumpu, la flotación relámpago es un nuevo método de flotación que permite recuperar minerales gruesos liberados que normalmente retornan al proceso de molienda, previa clasificación de tamaño en el ciclón.

Esta innovación se generó cuando se demostró que después de una considerable cantidad de minerales

de alta ley en partículas gruesas que son desviadas por el ciclón como carga circulante una vez más al molino pero que sin embargo, no requieren mayor molienda para ser flotadas. Fue desarrollada entonces una nueva máquina de flotación que permitiera remover las partículas gruesas listas para flotar e hiciera posible que las demás retornaran a la molienda. Esto reduce considerablemente la sobremolienda y además recupera material valioso que normalmente se pierde entre los finos, aumentando también la granulometría media final del concentrado, al que también reduce su humedad residual.

Por otro lado las ventajas económicas del método flash provienen de la lógica reducción de volumen de las celdas requeridas. Lo que significa menos inversión y costos de operación y mantención más bajos.

Este proceso es altamente selectivo y en algunos casos un 30 a 60% de la recuperación total se obtiene en la etapa de la flotación flash.

### Importancia

El proceso de concentración por flotación es uno de los procedimientos metalúrgicos más ampliamente usados y en la metalurgia del cobre es el único método que puede ser usado para los sulfuros. (Los óxidos se lixivian).

La importancia de la flotación en la preparación mecánica moderna es el resultado de factores que hicieron que suplantara la concen-

tración gravitacional en la mayoría de los casos.

Algunas de las razones de dicha suplantación son:

La necesidad de tratar rocas en las cuales las partículas mineralizadas están finamente diseminadas, requiriendo molienda más y más fina para liberarlas. Las pulpas finísimas fueron difíciles de manejar por métodos gravitacionales. En métodos modernos de flotación se tratan minerales molidos a 2000 mallas.

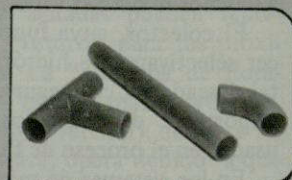
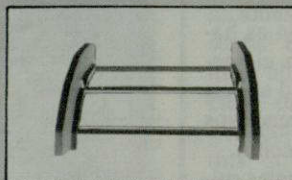
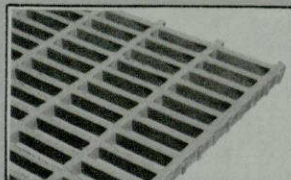
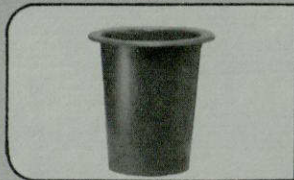
En muchos minerales complejos era deseable separar las partículas de minerales en dos o más concentrados para facilitar el tratamiento químico que seguía. A veces la diferencia de densidad entre algunos minerales es tan pequeña que los métodos gravitacionales no son satisfactorios. La flotación diferencial ha resuelto mucho de estos problemas.

La tendencia natural de los minerales sulfurados finamente molidos, de flotar sobre la superficie del agua era un inconveniente en las operaciones gravitacionales, pero son una gran ventaja en el proceso de flotación.

En la mayoría de los casos, los minerales pueden flotar cuando son molidos entre 48 y 65 mallas y están liberados de la ganga. La concentración por flotación puede ser usada con éxito sobre un amplio rango de tamaño de partícula y el mineral a flotar ordinariamente no requiere tratamientos preliminares elaborados. Esto, junto al hecho de que las máquinas

# EN PLASTICO, TODO LO QU

Fabricaciones en FRP.



Cuando parece imposible, nuestros ingenieros buscan la solución adecuada. Diseños, Fabricación y Montajes en FRP, PVC, CPVC, PP y PVDF. Para Ud. lo importante es la experiencia, la misma con que atendemos Empresas como Codelco Chile, Soquimich, Enami, Molymer, C.M.P.C., y otras importantes Compañías.



de flotación requieren menos espacio de altura que las máquinas gravitacionales, hicieron que fuera posible construir plantas más pequeñas y más eficientes.

Los minerales sulfurosos comprenden la mayoría de los minerales no-ferrosos y la mayoría de ellos responden bien al tratamiento de flotación.

La pulpa de mineral alimenta la celda de flotación y es agitada y en circulación por un agitador en el fondo montado sobre un eje vertical. Esta agitación produce suficiente vacío como para succionar el aire necesario para formar las burbujas. Los minerales flotables son atrapados por las burbujas y llevadas hacia la superficie donde son barridas por las paletas. Minerales no-flotables no se adhieren a burbujas y se mantienen en el fondo donde se cargan como **cola**. Las celdas usualmente se operan en serie, con la pulpa fluyendo continuamente de una celda a la otra.

#### Reactivos de flotación

Si la flotación fuera una ciencia exacta, entonces sería posible determinar los reactivos de flotación requeridos, analizando simplemente el mineral y el agua a emplearse, usando los resultados como base para nuestros cálculos. Sin embargo, esto no es posible debido a nuestro actual conocimiento sobre flotación. Frecuentemente se dice que la flotación es simplemente un arte y que cada mineral reacciona en forma diferente.

Actualmente hay un gran número de correlaciones que se pueden hacer entre la composición del mineral y los reactivos requeridos para obtener una óptima concentración de varios minerales. Cuantas más correlaciones sean posibles de hacer, la concentración por flotación se acercará más a ser una ciencia que un arte.

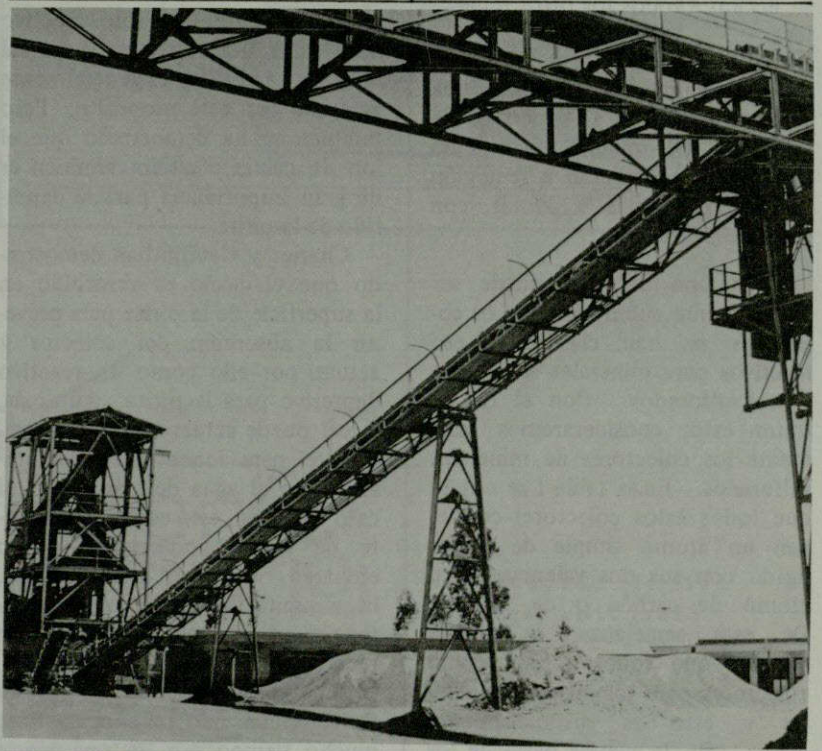
En los últimos 30 años se hicieron avances o mejoras en relación al reconocimiento de tales correlaciones. Todos los metalurgistas experimentados, a pesar de la gran cantidad de pruebas que se requiere, están de acuerdo en

ciertas reglas básicas para la investigación de cualquier nuevo mineral.

Los reactivos de flotación pueden considerarse de tres clases:

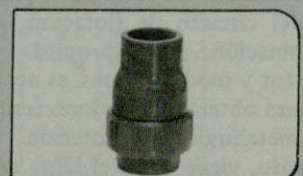
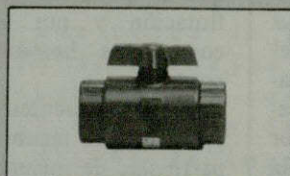
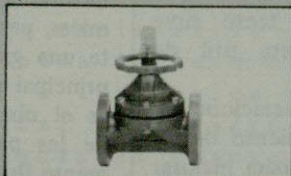
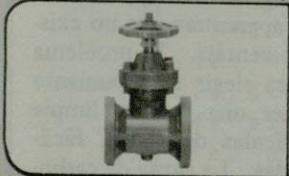
1. Colectores.
2. Espumantes.
3. Modificadores.

Hay una gran variedad de colectores a emplearse y se determina el más conveniente de acuerdo a los minerales a flotarse. La elección del modificador depende de los minerales a deprimirse, así como de las sales solubles en el mineral o en el agua a emplearse, mientras que los componentes de la ganga y la alcalinidad de la pulpa son los



# LA MINERIA REQUIERE.

Fabricaciones en PVC, CPVC, PP y PVDF.



**ke**

Fiberglass s.i.c.

Bulnes 1239

Fonos: 6968839 - 6983550 - 714559

TLX 240596 KESIC - SANTIAGO



factores que imperan para la selección del espumante para una aplicación especial. A veces no es generalmente reconocida, pero hay suficiente evidencia para justificar su validez.

Se puede definir las funciones de estas tres clases de reactivos, como sigue:

1. El colector imparte al mineral la característica hidrofóbica por medio del grupo no polar.

2. Los modificadores sirven para facilitar la acción del colector para flotar el mineral de vapor, evitando su acción a todos los otros minerales.

3. Los espumantes producen una espuma estable en la superficie de la pulpa del mineral, facilitando aún más la separación y remoción de las partículas a flotar con respecto a la pulpa.

Cada uno de ellos puede ser naturalmente subdividido. Los colectores se han clasificado en: reactivos para minerales sulfurados y no sulfurados. Con el fin de tratar esto, consideraremos solamente los colectores de minerales sulfurados. En la tabla I se notará que todos estos colectores contienen un átomo simple de azufre ligado con sus dos valencias a un átomo de carbón o de fósforo. De esta semejanza, se podría deducir que todos actúan como colectores para los mismos minerales y esto es sustancialmente cierto. En la mayor parte de los minerales, es posible obtener los mismos resultados metalúrgicos con casi todos los principales tipos de colectores sulfurados.

El colector es el corazón principal del circuito de flotación. La combinación más apropiada del colector y modificadores, es necesaria para obtener los mejores resultados metalúrgicos en flotación. Por lo tanto, viene a ser el alma en la flotación obtener la combinación más apropiada "colector-modificador" al más bajo costo, con lo cual se obtendrá el más alto grado de resultados metalúrgicos.

La selección del propio agente o agentes modificadores, se convierte en el primer objetivo de investigación metalúrgica. Hemos considerado estos modificadores como los realizadores de las tres siguientes principales funciones:

1. Variaciones del PH.
2. Cubrimiento y recubrimiento de las partículas minerales
3. Precipitación de iones indeseables del agua de planta o impedimento de la formación de tales iones durante el proceso de la molienda y flotación.

Actualmente, un solo reactivo hace éstas tres funciones. La cal hace variar el PH y es generalmente agregada con este propósito. Pero también se ha demostrado que el ion de calcio añadido, también es de gran importancia para la depresión de la pirita.

Charles y Gaudin han demostrado que el calcio es absorbido en la superficie de la pirita para prevenir la absorción del colector y actuar por ello como un reactivo depresivo para la pirita. Aún más, la cal puede actuar como un precipitante para iones metálicos presentes en el agua de planta. En el caso de la cal, esto es probablemente de menor importancia. Sin embargo, con carbonato sólido, la precipitación es de suma importancia, ya que el carbonato hace precipitar el calcio.

La importancia de la cal en flotación ha sido reconocida hace mucho tiempo por los operadores de flotación. Actualmente, la medida y control del PH es una de las operaciones más simples en la flotación. Es la única directa que se puede efectuar durante la flotación y por lo tanto sirve como una herramienta útil de control.

De las diferentes operaciones en flotación, el recubrimiento de las partículas de mineral para mejorar la selectividad en el proceso de flotación expone la dificultad más grande, debido a los cambios de mineral durante las operaciones en la planta o los problemas de desa-

rollo de flow sheet y las combinaciones más apropiadas de reactivos que requieren nuevos minerales. La acción de recubrimiento de las partículas es acompañada por reacciones iónicas o por absorción física de grandes moléculas, tales como las del almidón, dextrina, lignina, etc. Para que sean efectivos estos agentes, deben recubrir selectivamente a un mineral o grupos de minerales y el resultado puede ser de activación o depresión en el mineral, dependiendo de la reacción del colector con el agente absorbido. En el recubrimiento, se podrá obtener cambios en la superficie del mineral para obtener dispersión o floculación.

Se puede decir que en la activación por recubrimiento, el sulfato de cobre activa la Esfalerita para ser flotada con un Xantato u otro colector sulfídrico. Hay colectores que pueden ser usados para la flotación de la Esfalerita sin ser activada por ion cobre, pero ninguno ha demostrado ser tan económico como la combinación mencionada.

En cuanto a los espumantes, serían las gangas minerales los factores más importantes en la elección del espumante. Si la ganga es piedra caliza u otro carbonato, la pulpa de este mineral generalmente es alcalinizada con carbonato de sodio para una conveniente dispersión de la pulpa; bajo estas condiciones, el ácido cresílico es generalmente usado como espumante. Recientemente se han efectuado pruebas con una mezcla de Dowforth y aceite mineral combustible liviano (Fuel oil), igualando así a la acción del ácido cresílico y en algunos casos, mostrando ligeras ventajas económicas, pero aparentemente no existe una gran ventaja. El problema principal para elegir un espumante es el obtener una espuma limpia de las partículas de ganga, fácilmente flotadas. La ganga de carbonato de calcio se ha mencionado, pero quizá los mayores problemas los ocasiona el talco por la dificultad para deprimirlo y eliminarlo de los concentrados de flotación.



Diagrama del proceso flotación flash. El "Skim-air" es el equipo que permite la flotabilidad de las partículas gruesas reduciendo la sobremolienda.

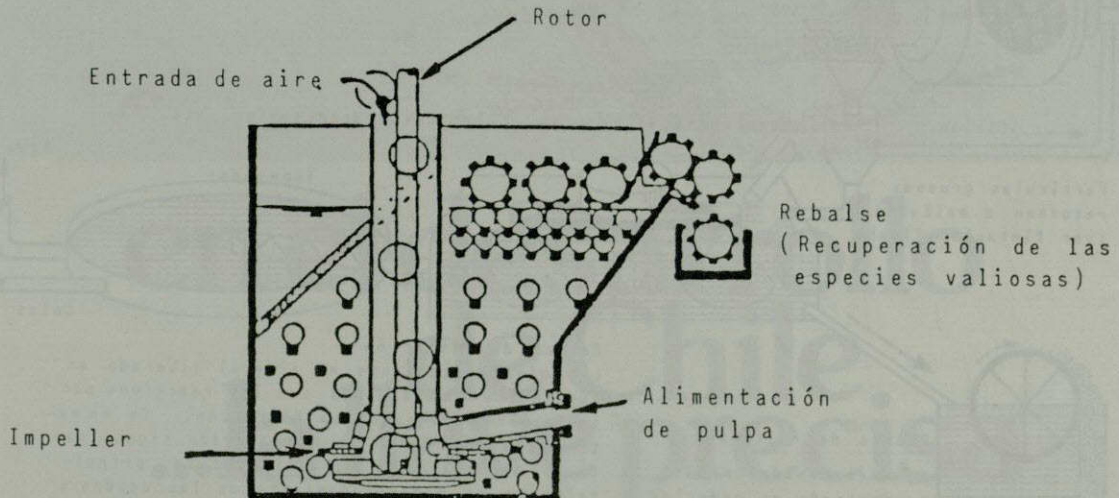
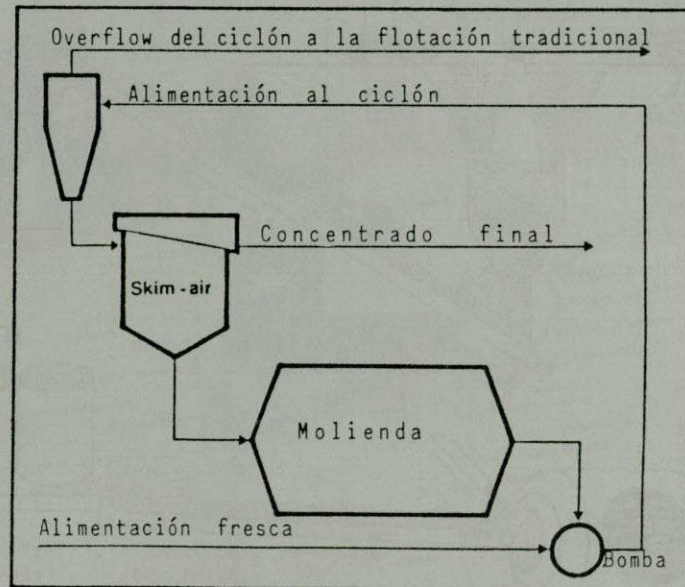


Diagrama explicativo de una celda de flotación que muestra la generación de burbujas de aire (o gas) a las cuales se adhiere la partícula de mineral de características hidrofóbicas. Existen avances en cuanto a diseño de impellers que permiten una generación de espuma bastante más eficiente.



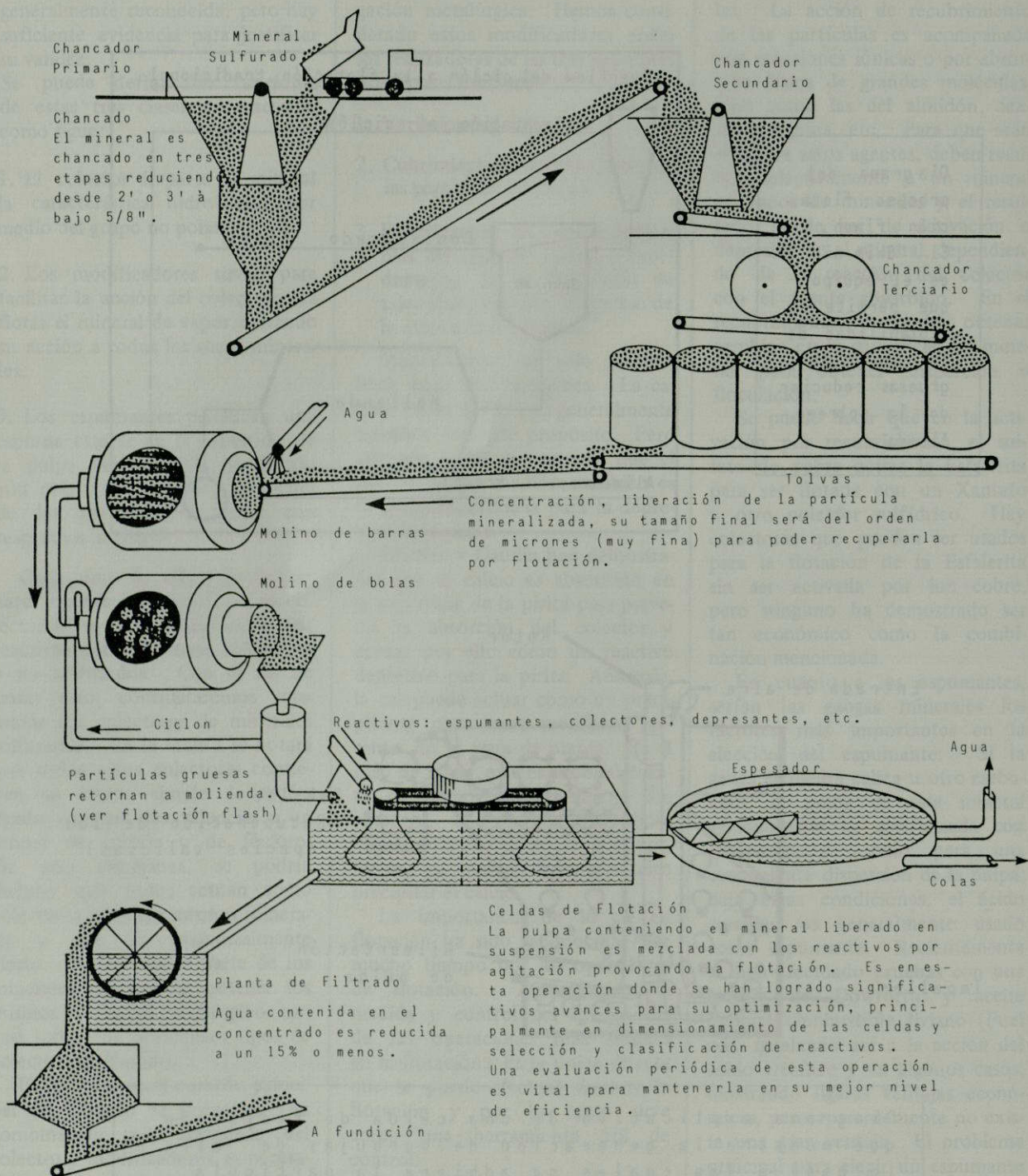
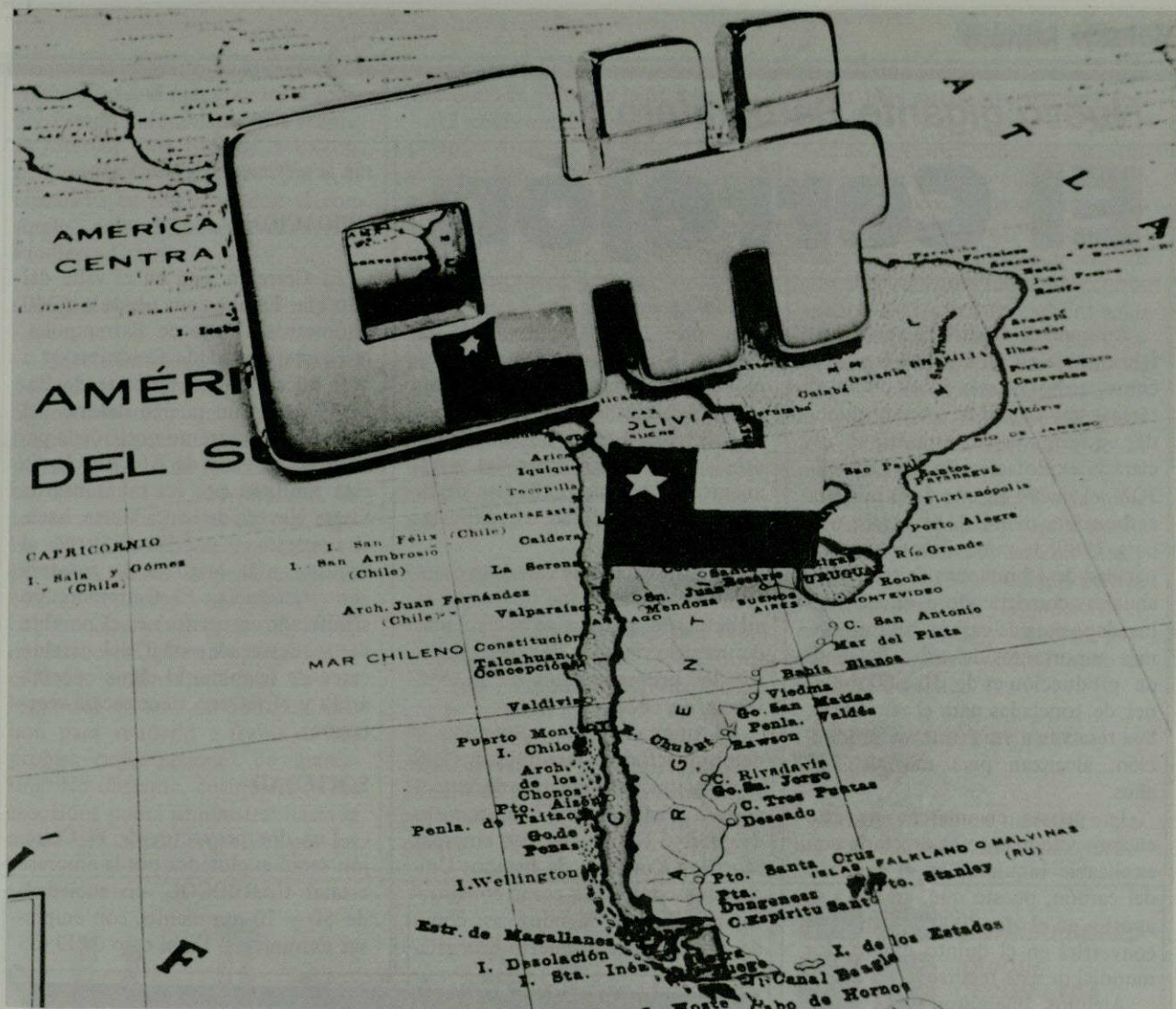


Diagrama general de una planta concentradora por flotación. Este proceso puede ser aplicado a minerales sulfurados de cobre, molibdeno, oro, plata, zinc, plomo, níquel y otros.





# en el desarrollo de Chile. ...la llave precisa



**BANCO O'HIGGINS**  
...la llave precisa

CASA MATRIZ: Bandera 201 - Teléfonos 6963153-723600 - Santiago



## Nuevo gigante Carbonífero

# El Cerrejón

Aunque de hecho ya se trabaja febrilmente en un extensa área que cubre, en total, más de 48.000 hectáreas, será a fines de este año cuando, en términos comerciales, se iniciará la explotación de EL CERREJÓN, el nuevo gigante de la minería carbonífera mundial. Se espera que para 1989, la mina alcance una capacidad de 15 millones de toneladas anuales, convirtiéndose en uno de los depósitos de carbón bituminoso más importantes del orbe. Su meta de producción es de 50 a 60 millones de toneladas para el año 2000. Sus reservas a ese ritmo de producción, alcanzan para más de 300 años.

La puesta en marcha de este enorme yacimiento es esperado con explicable inquietud en el mercado del carbón, puesto que, gracias a su aporte, en el año 2000 Colombia se convertirá en el quinto exportador mundial de este recurso.

Algunos miembros del parlamento norteamericano, que observan con preocupación la próxima "presencia" de El Cerrejón en el mercado, han propuesto a la Cámara Representante la fijación de un arrancel de US\$ 8 a todo tipo de carbón que llegue desde el exterior a ese país. Es algo semejante a lo que se pretende en USA con el cobre chileno. Pero, al igual que en el caso de Chile, las autoridades colombianas estiman improbable que dicho intento prospere, por cuanto atenta contra el libre comercio y porque su aceptación significaría severas alzas para los consumidores norteamericanos (especialmente para los usuarios del sistema eléctrico generado por carbón).

El yacimiento de El Cerrejón es una secuencia de capas de sedimentos, esquistos, piedra arenisca y filones de carbón. Las reservas totales de la mina, que abarca el "Bloque Norte" y "Bloque Central", se esti-

man entre 16 y 40 millones de toneladas. El Bloque Norte, cuya explotación se iniciará ahora, tiene reservas del orden de 3.000 millones de toneladas. Los 15 millones de toneladas que este sector del yacimiento producirá en 1984 se destinarán, en su totalidad, a la exportación.

La explotación de este gran asentamiento minero, que hoy capta la atención del mundo, se iniciará más de un siglo después de que se tuvieron los primeros datos de su existencia, en 1872.

El programa de explotación y determinación de factibilidad, (50 perforaciones) se efectuó durante 4 años, a partir de 1977, a un costo de US\$ 52 millones. La empresa Morrison-Knudsen, de Estados Unidos, fue contratada como constructor principal de la mina, así como del ferrocarril y el puerto que esta-

rán al servicio del yacimiento.

### UBICACION

El Cerrejón está en el valle del Río Abia. Es una zona ubicada a 240 kilómetros al este de Barranquilla, la cuarta ciudad de Colombia, y a 150 kilómetros al sudoeste de Bahía Portete, un puerto natural del Caribe en el extremo norte de la península. El valle de Río Ranchería está limitado por las montañas de Sierra Nevada de Santa Marta, hacia el noroeste, y por Sierra Perija, al sudeste, a lo largo de la frontera con Venezuela. El Cerrejón (cuyo significado es cerrito) es el nombre de la destacada señal del camino cerca de la mina. El clima es semi-árido y el terreno tiene escasa vegetación.

### SOCIEDAD

Los dos proyectos de El Cerrejón serán explotados por la empresa estatal CARBOCOL, en sociedad, de 50 y 50 por ciento, con empresas extranjeras. En el caso de El Ce-



El Cerrejón



errejón-Norte, el más grande, el socio del Estado colombiano es la empresa Intercor, una filial de la Exxon. El Cerrejón Central, por su parte, es trabajado en Sociedad con el consorcio colombiano-español Demi-Pro-deco-Auxini.

**Cerrejón Norte**

De conformidad a los términos del contrato de asociación, del 50/50%, celebrado entre Carbocol e Intercor (Exxon), cada compañía pagará la mitad de los costos de desarrollo de US\$ 3.000 Millones. Intercor cancelará, además, una regalía del 15% a Carbocol sobre su participación en la producción de carbón. Intercor responde por la construcción y operación de la mina, ferrocarril, puerto y todas las facilidades pertinentes. Cada uno de los socios obtiene un 50% del carbón para venderlo a través de sus propias organizaciones de marketing. No obstante, cualquiera de los asociados podrá suministrar hasta la mitad del carbón requerido por los

contratos de venta de la otra parte.

El convenio fue suscrito por un período total de 33 años. Los primeros cuatro años se refieren al período de explotación y determinación de la factibilidad del proyecto, pagado por Intercor. Siguen seis años destinados a la construcción cuyos costos se dividen por partes iguales. Los próximos 23 años cubrirán la producción minera activa. Al término del período del contrato, en 2009, se habrán explotado 300 millones de toneladas de carbón y la participación de Intercor en la empresa sería revertida a Carbocol.

**INVERSION**

Las inversiones requeridas fueron estimadas en unos US\$ 3.000 millones —aunque ya algunos técnicos de Intercor hablan de 3.400 millones—, distribuidas, según presupuestos, así: 51% para el alistamiento de la mina y sus instalaciones básicas; 26% destinadas al puerto; 13% para el ferrocarril, y

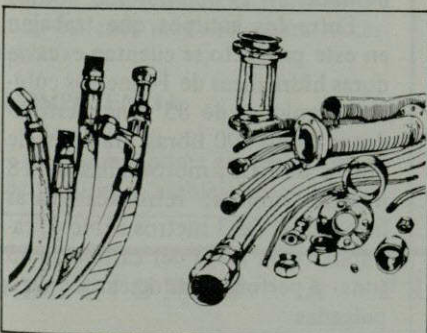
10% para otras inversiones y gastos.

Las especificaciones de las principales obras del complejo brindan una idea aproximada de su magnitud. La mina será explotada a tajo abierto, con equipos que son los mayores utilizados hasta ahora en la minería extractiva del carbón: palas eléctricas de 21 metros cúbicos; camiones de 150 tons.; tractores de 400 HP; cargadores frontales de 17 metros cúbicos; motoniveladoras de 250 caballos y mototraillas de 24 metros cúbicos.

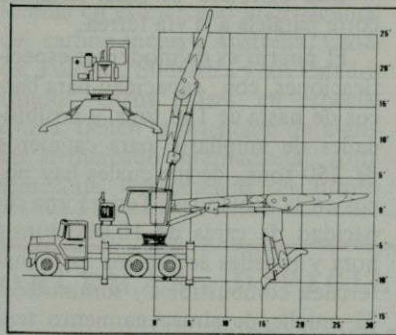
En el área adyacente a la mina funcionarán unidades para el manejo y trituración del carbón, silos y carga a los vagones; talleres para el mantenimiento y reparación de equipos; oficinas, y sistemas para control del polvo y tratamiento de aguas de desecho.

**FERROCARRIL Y PUERTO ESPECIAL**

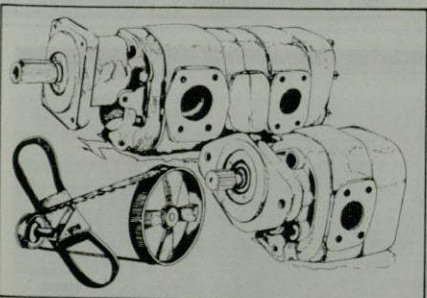
Para explotar un material a granel con utilidades, es preciso dispo-



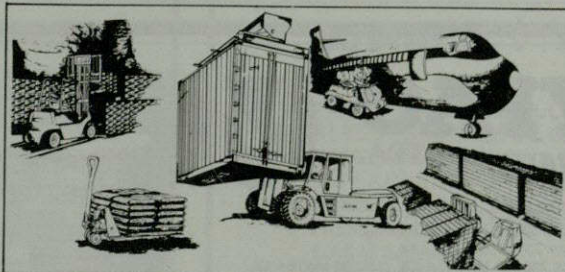
Mangueras para todo uso Fittings






































Grúas forestales sobre camión autopropulsadas







Bombas hidráulicas



Grúas industriales. Plataformas elevadoras

-   **DISTRIBUIDORES**
-   **IQUIQUE**
-   **CECON LTDA.**
-   **Fono 26751**
-   **ANTOFAGASTA**
-   **SCHNEIDER Y CIA.**
-   **Fono 222002**
-   **RANCAGUA**
-   **ALFONSO ROCHE**
-   **Fono 31429**
-   **CONCEPCION**
-   **SUCURSAL**
-   **Fono: 23354**
-   **PTO. MONTT**
-   **ALEJANDRO**
-   **BALKENHOL**
-   **Fono 3069**
-   **PTA. ARENAS**
-   **EMSA**
-   **Fono 24826**

  **INGENIEROS IMPORTADORES LORCA CASTILLO S.A.C. é I.**  
  **SAZIE 1738 Casilla 14490 Télex: 340180 II CK**  
  **Fonos: 6980859 - 6963582 - 6983534 - SANTIAGO**

**COCHRANE 177**  
**Fono: 23354 - CONCEPCION**





ner de un sistema de entrega económico a fin de hacerlo llegar al consumidor. Al iniciarse el proyecto, la infraestructura era prácticamente nula. No obstante, en enero de 1986 existirán instalaciones ferroviarias y de puerto permanentes que permitirán entregar el carbón térmico primario a los puertos estadounidenses de la Costa del Golfo a un precio inferior, en US\$ 10/tonelada métrica, al del carbón estadounidense.

Un ferrocarril de trocha ancha unirá, a través de 150 kilómetros, la mina con Puerto Bolívar, en la Bahía de Portete. El sistema será diesel eléctrico, con 100 vagones y tres locomotoras. Dos trenes funcionarán las 24 horas del día y realizarán

tres viajes diarios con capacidad, cada uno, superior a las 8.500 tons. de carbón para su ensilaje y embarque. Un tercer tren movilizará los suministros para la mina y todo el complejo.

Una carretera de igual longitud corre paralela a la vía férrea.

El puerto es de modernas especificaciones, con capacidad para barcos de hasta de 150 tons. y posibilidades de ampliarse para cargueros de 250 tons., de los cuales hay pocos en la actualidad. Tendrá una capacidad de carga de 10.000 tons./hora y muelles accesorios para materiales, combustibles y suministros. El muelle de almacenamiento tendrá una capacidad de 1.7 M de tons. de carbón.

Las primeras exportaciones deberán realizarse en 1986: unos 6 M de toneladas, y en 1989 se para que los precios del carbón colombiano resulten competitivos en los mercados internacionales.

Actualmente el proyecto ocupa a 1.242 trabajadores, y se elevará a 3.400 en 1986 y a 4.000 empleos permanentes hacia 1990.

### Correjón Central

El segundo proyecto en el que Carbocol, el Correjón Central, está localizado también en la Guajira sobre una extensión de 10.000 hectáreas. La ejecución del proyecto se contrató en abril de 1981 con el consorcio colombiano-español Domi-Prodeco-Auxini, y el convenio se extenderá hasta julio de 1990.

La extracción se inició con 100.000 tons. en 1982, cuando se realizaron las primeras exportaciones, y se espera alcanzar un ritmo de 1.5 M de tons. cada año a partir de 1984, 2.5 M en 1986 y llegar a 10 M en el año 2000. Sus reservas probadas ascienden a 600 M de toneladas.

Entre los equipos que trabajan en este proyecto se cuentan excavadoras hidráulicas de 14 metros cúbicos; camiones de 85 tons; perforadoras de 60.000 libras; tractores de 400 a 600 HP; mototruillas de 18 metros cúbicos; retroexcavadoras hidráulicas de 3 metros cúbicos; camiones para carga del carbón de 35 tons. y perforadoras de carbón de 5 pulgadas.

El proyecto ocupa en la actualidad 380 personas y podrá llegar a

**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.





2.200 empleos directos en 1990.

Una ampliación del Cerrejón Central se encuentra ya en estudio de factibilidad por la empresa Montreal Engineering Company y tiene como objetivo integrar el área de patilla, en el noroeste de la zona explotada actualmente, con extensión de 2.300 hectáreas y reservas por 5 M de tons.

Las primeras exportaciones del Cerrejón Central se realizaron a España (32.000 tons.) en 1983, a la firma Carboex, con la cual Carbocol suscribió un contrato para suministrarle 350 tons. en 5 años.

Hacia finales de 1983 la producción llegó a 670.000 tons. de carbón procesado y listo para la venta.

**OPERACION**

La operación del llamado "Bloqueo Norte" se realiza a tajo abierto, con escaños de 15 metros. Tanto la sobrecarga como el carbón son perforados con hoyos de 250 mm. de diámetro, utilizando ANFO o material de nitrato de amonio. El carbón desprendido es trasladado a una bancada más abajo para su carguío.

**COMPETENCIA**

Colombia posee grandes recursos de carbón y ambiciosos proyectos

para su desarrollo. En 1983, la producción de carbón ascendía a unas 6 millones de tons. métricas, de las cuales se exportaba un 8 por ciento. Los planes actuales comprenden la exportación de 50 millones de tons. y un consumo nacional de alrededor de 20 millones de ton. para el año 2000. El carbón colombiano podría proveer hasta a un 10 por ciento de la demanda mundial de carbón combustible hacia esa fecha. Los gerentes de Carbones de Colombia (Carbocol) y Exxon están desarrollando lo que podría llegar a ser la mina más grande de carbón del mundo y están buscando participaciones del mercado de Europa y Estados Unidos. Aún cuando Colombia tiene una ventaja en materia de costo de transporte con respecto a muchos competidores, especialmente en lo que a Estados Unidos y Sudáfrica se refiere, son muchos los competidores, incluyendo Australia, Polonia, Sudáfrica y los Estados Unidos, que competirán por el mercado europeo durante la próxima década.

La competencia actual de Colombia en el mercado internacional del carbón incluye Australia, Canada, Polonia, Sudáfrica y los Estados Unidos. Otros países, en especial China, tienen la intención de ingresar al mercado internacional. Ante semejante competencia, el futuro

de Carbocol no está asegurado. La estrategia de marketing de Carbocol se basa en la alta calidad y el costo competitivo de su producto. Según lo anterior, Intercor está desarrollando minas a tajo abierto modernas y eficientes, está produciendo carbón de excelente calidad con un bajo contenido de azufre y alto contenido calórico, y proyecta transportarlo a un puerto de aguas profundas utilizando una línea ferroviaria corta y de bajo costo.

La meta principal de la política de marketing es Europa para las exportaciones colombianas de carbón; pero la Costa del Golfo de Estados Unidos y la región del Caribe ofrecen, perspectivas considerables. Carbocol estima que Europa Occidental importará carbón combustible ascendientes por 120 millones de tons. en 1990. En 1983, las importaciones de carbón combustible de la Comunidad Económica Europea (sin considerar el comercio entre países de la Comunidad) fueron de cerca de 43 millones de tons. La meta de ventas que se ha fijado Carbocol es entre un 10 y un 15 por ciento del mercado europeo de importación en 1990, o sea de alrededor de 15 millones de tons. (Fuente: SONAMI, E&MJ, Economía Colombiana).

**SOLUCIONES A PROBLEMAS DIFICILES DE LUBRICACION**

RODAMIENTOS - DESCANSOS

**Wynn's MULTIPURPOSE GREASE**

- MUY RESISTENTE AL LAVADO POR AGUA.
- CUALIDADES EXCEPCIONALES DE PROTECCION A ATAQUE QUIMICO POR SOLUCIONES ACIDOS O SALINOS (ACIDO SULFURICO).
- PUNTO DE GOTEO ALTO (180° C.)

ENGRANAJES EXPUESTOS, CADENAS DE TRANSMISION, CABLES

**Wynn's VISCOTENE**

- FACIL DE APLICAR (LLEGA AL ALMA DE CABLES, PASADORES DE CADENAS, ETC.)
- ASPECTO LIMPIO (NO ES ASFALTICO)
- MUY ADHERENTE (NO SALPICA)
- RESISTENTE A LAVADO POR AGUA Y VAPOR.
- RESISTE CORROSION POR SOLUCIONES ACIDAS O SALINAS.
- CUALIDADES ANTIFRICCIONANTES EXCEPCIONALES.

VICTORIANO HERMOSILLA P.  
H. Salas 673 - Fono 25338 Concepción  
TELEX 360119 VIHERC CK



OFICINAS VENTAS SANTIAGO  
SANTA ELENA 1569 - FONO 5567303 STGO.  
TELEX 340148 VIHERS CK



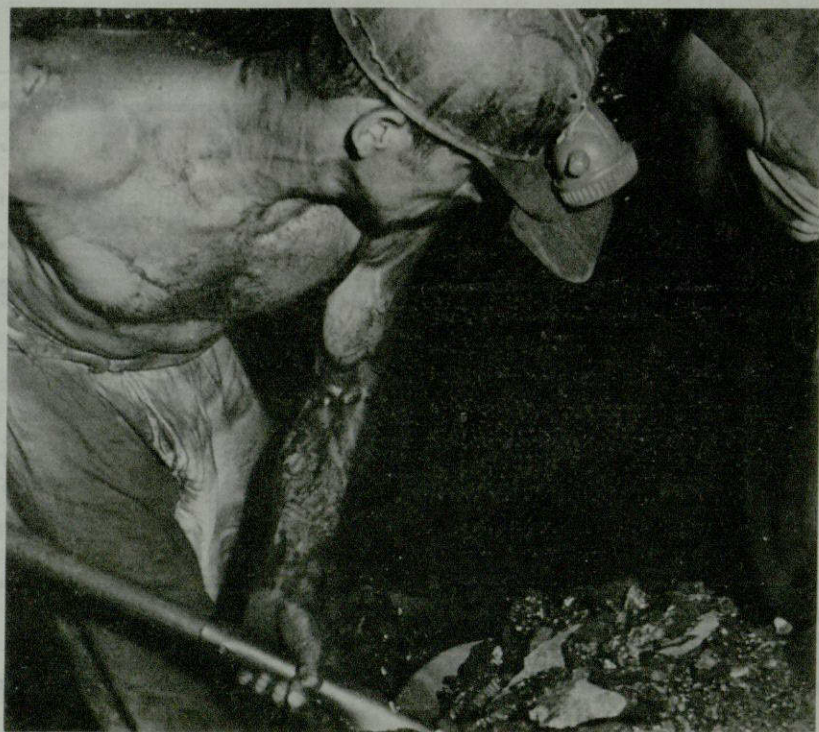
# El Carbón en el Mundo

*Situación, tendencias y perspectivas mundiales del mercado de este importante recurso, según el experto Carlos Rodado Noriega, ex Ministro de Minas y Energía de Colombia.*

El carbón y el petróleo han alterado el papel de actores principales en el escenario energético mundial. El carbón fué el combustible sobre el cual se apoyó la revolución industrial y mantuvo su primacía como la más importante fuente energética de la humanidad hasta los años cincuenta. En ese momento todavía el carbón suministraban un 59% de los requerimientos energéticos del mundo, mientras que el petróleo sólo satisfacía el 30%. El período de la posguerra se manifiesta con un vertiginoso crecimiento de los combustibles líquidos, de tal manera que, para 1973, el petróleo proveía más del 50% de la energía primaria consumida en todo el orbe. Sin embargo, los aumentos en los precios del petróleo de 1973-74 y 1974-79 generaron fuerzas cuyo desenvolvimiento se tradujeron en una composición diferente de las fuentes de energía en los años venideros. Es así

como en el último cuarto de este siglo, el carbón está llamado a recuperar gran parte de la influencia relativa que había perdido como consecuencia de precios del petróleo mantenidos artificialmente bajos, a niveles que no guardaban relación ni con su utilidad intrínseca ni con el carácter limitado de sus reservas. Ahora bien, aún cuando en los actuales momentos el mercado del carbón suscita algunas interrogantes, sus perspectivas de mediano y largo plazo inspiran una mayor confianza a los países poseedores de este valioso recurso natural.

Las reservas de carbón están geográficamente distribuidas en un número importante de naciones. Sin embargo, unos 10 países concentran el 90% de las reservas económicamente recuperables, y cuatro de ellos: Rusia, Estados Unidos, China y Australia poseen el 60% de todos los depósitos de carbón hasta ahora descubiertos. Más aún, bajo el nombre genérico de carbón se agrupa un gran número de clases y tipos que exhiben calidades físi-





cas y químicas diversas. Es decir, cuando se habla de las reservas mundiales de carbón no se está haciendo referencia a un producto homogéneo sino a una variedad de minerales. En este sentido, es importante destacar que no todos los carbones tienen las calidades que los hacen apetecibles en los mercados mundiales, lo cual circunscribe las posibilidades de competencia en las ventas de carbón a unos pocos países.

La producción mundial de carbón es aproximadamente de 2,500 millones de toneladas de carbón equivalente (m. t.c.e.), 1 con un poder energético semejante al de 33 millones de barriles de petróleo 2, que hoy en día es más que la producción total de petróleo de las naciones pertenecientes a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). De la producción total de carbón, un 90% se utiliza para consumo interno de los países productores y sólo un 10% del carbón producido en el mundo se comercializa en los mercados internacionales. Los mayores importadores de carbón son las naciones de Europa Occidental y Japón; algunos de estos países producen pero no se

autoabastecen. Además, se estima que en los años venideros las naciones industrializadas del Este Asiático, como Taiwán, Corea del Sur, Filipinas, entre otros, se convertirán en compradores importantes de carbón.

En la actualidad un 65% del carbón que se vende en los mercados internacionales es del tipo denominado metalúrgico que, por sus propiedades, se utiliza para producir coque en los altos hornos de la industria del hierro y el acero. El 35% restante, es carbón térmico, empleado por sus propiedades caloríficas en plantas generadoras de electricidad, como producto final o en actividades industriales donde se utiliza como combustible o como insumo de ciertos procesos manufactureros. Sin embargo, estamos en una etapa de transición en la estructura de las fuentes energéticas. El petróleo disminuirá su participación y el carbón lo incrementará, y es allí donde los carbones térmicos cumplirán un papel decisivo. Se calcula que el carbón suministrará el 50% del total del crecimiento energético mundial entre 1980 y el año 2000, y que au-

mentará su participación entre las fuentes de energía primaria de los países pertenecientes al mundo capitalista de un 22% en 1980 a un 30% a finales del siglo, según los pronósticos de la Agencia Internacional de Energía (AIE) en su Estudio Mundial sobre el Carbón (EMC). 3 Y lo que es aún más importante, para finales del presente siglo la mayor proporción de carbones demandados en los mercados internacionales serán energéticos (65% de términos y 35% de metalúrgicos), invirtiéndose la distribución actual.

#### TENDENCIAS DE LA DEMANDA

Ahora bien: ¿cómo se vislumbra la evolución de la demanda de carbón importado en los diferentes países del mundo hasta el año 2000? Hay un sinnúmero de proyecciones de diversas agencias, instituciones o investigadores con notables diferencias en los resultados de unas a otras. Y es natural que así suceda, porque las predicciones de los consumos de carbón dependen de suposiciones y criterios relacionados con factores muy difíciles de predecir.

El crecimiento económico, el creci-





miento de los consumos de energía eléctrica, las políticas de sustitución de combustibles y de mejoras en la eficiencia energética, los requisitos y regulaciones legales en relación con la energía nuclear y con el propio carbón. Son todos fenómenos que afectan la demanda por y para los cuales no hay una tendencia única y definida en un período de veinte años. Esto ha llevado a los especialistas en proyecciones a no comprometerse con una cifra única sino a establecer rangos de magnitudes o a hacer pronósticos dándose diferentes escenarios. Eso es precisamente lo que hace el famoso Estudio Mundial del Carbón (World Coal Study - WOCOL) que plantea dos escenarios, denominados Caso A y Caso B, siendo el segundo, más optimista en relación con el papel que jugará el carbón en los años venideros. En efecto, se estima que la producción mundial de carbón para el año 2000 estará entre 5.000 y 6.700 millones de toneladas de carbón equivalente, según que se seleccione uno u otro de los casos arriba mencionados, Y el volumen total de carbón comercializado en los mercados mundiales estará, para ese año, entre 560 y 980 m. t.c.e.

1 En vista de que cada carbón tiene su poder calorífico diferente, se utiliza como unidad convencional una tonelada de carbón equivalente (t.c.e.), que se define como una tonelada métrica (2.205 libras) de carbón con un calor específico de 7.000 kilo-calorías por kilogramo ó 12.600 BTU por libra.

2 Un millón de barriles de Petróleo diario suministran en un año tanta energía como 76 millones de toneladas de carbón equivalente.

Naturalmente esos dos casos bien pueden constituir extremos dentro de los cuales evolucionará la tendencia más probable, de tal manera que una predicción razonable para el último año del presente siglo es la de 770 m.t.c.e., cifra que, a nuestro juicio, se descompondrá en una demanda de 490 millones de toneladas para el carbón térmico y 280 para los carbones coquizantes o

metalúrgicos. Los países de Europa Occidental compran, en la actualidad, el 64% del carbón que se vende en el mundo, y se espera que para el año 2000 esa participación se habrá reducido al 50% del total transado, en la medida en que Japón y los países industrializados del Lejano Oriente aumenten un poco su participación. En efecto, los japoneses, cuya demanda constituye hoy un 6% del mercado mundial, comprarán en el año 2000 el 18% del volumen total comercializado. Los países industriales del Este Asiático, que hoy apenas participan en un 5% de las importaciones de carbón térmico, evolucionarán a un significativo 20%. Y los países importadores de América Latina posiblemente tendrán un incremento muy discreto de su participación desde un actual 2% hasta un probable 3% a finales del siglo

Es decir, las importaciones de carbones, apetecidos por su capacidad calorífica, se concentran, en lo que al mundo capitalista se refiere, en tres áreas geográficas: Europa Occidental, Este Asiático y América Latina, con algunos cambios notables en la composición relativa de las áreas en el lapso que va desde ahora hasta el año 2000. En el contexto del mercado mundial de carbones energéticos, los países de economías centralmente planificadas, que hoy son importadores netos, seguirán siéndolo en valores absolutos incrementados, pero irán perdiendo significación relativa en las importaciones mundiales.

## CALIDAD-COSTOS

Ahora bien, las 500 m.t.c.e. que se requerirán en el año 2000 para atender las necesidades de países deficitarios en este mineral, exigirán un gran esfuerzo de los países productores de excedentes para adaptarse a un compromiso que significa quintuplicar las actuales exportaciones de carbón térmico. Como se dijo en la parte inicial de este comentario, no son muchos los países que pueden competir eficientemente por cuotas significativas del mercado de carbón. Calidad, costos de producción, costos de transporte

marítimo o terrestre y seguridad en el suministro son factores que convierten la exportación de carbón en negocio de unos pocos países. Ventajas comparativas de orden natural y economía de escala priman en un mercado "sui generis", donde fundamentalmente se vende calor por unidad de peso, razón por la cual la cantidad de energía que es capaz de contener cada libra de carbón (elemento esencial de la calidad) o los costos de transporte que algunas veces llegan a representar más del 50% del precio final, son factores definitivos que colocan o sacan del mercado a eventuales competidores. Son estas razones, entre otras, las que hacen que, de 80 países que poseen reservas de carbón, sólo una decena de ellos estén llamados a cumplir un papel de alguna significación en el concierto universal. A partir de la explotación de El Cerrejón, Colombia será el único país Latinoamericano que figurará entre ellos (Por Carlos Rodado Noriega).



**DIEZ MAYORES CONSUMIDORES**  
en millones de ton./met.

	AÑO 1980		AÑO 2000
U.S.A.	579	U.S.A.	1.231
URSS	477	China	826
China	433	URSS	634
Polonia	136	India	285
Alem. Occ.	119	Sudáfrica	200
Inglaterra	99	Japón	185
Alem. del Est.	85	Polonia	170
India	82	Alem. Occ.	160
Japón	81	Australia	140
Sudáfrica	69	Inglaterra	123
<b>Total</b>	<b>2.160</b>		<b>3.954</b>

**DIEZ MAYORES EXPORTADORES**  
en millones de ton./met.

	AÑO 1980		AÑO 2000
U.S.A.	78,7	U.S.A.	198,6
Australia	34,3	Australia	160,0
Polonia	28,4	URSS	120,7
Sudáfrica	23,2	Sudáfrica	64,0
Alem. Occ.	20,5	Colombia	54,0
URSS	19,4	China	30,0
Canadá	14,1	Polonia	30,0
Checoslovaquia	6,1	Canadá	21,4
Inglaterra	4,3	Botswana	12,5
China	3,8	Alem. Occ.	7,5
<b>Total</b>	<b>232,8</b>		<b>698,7</b>

**DIEZ MAYORES PRODUCTORES**  
en millones de ton./met.

	AÑO 1980		AÑO 2000
U.S.A.	673	U.S.A.	1.430
URSS	486	China	856
China	434	URSS	745
Polonia	164	Australia	300
Alem. Occ.	128	India	285
Inglaterra	107	Sudáfrica	264
Sudáfrica	92	Polonia	200
India	79	Alem. Occ.	131
Alem. Este	78	Inglaterra	121
Australia	71	Alem. Este	87
<b>Total</b>	<b>2.312</b>		<b>4.429</b>



## Organismo Latinoamericano de Minería

# M. Feliú Presidente

## OLAMI

En un encuentro internacional celebrado a mediados de septiembre en Buenos Aires, el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Manuel Feliú Justiniano; fue designado Presidente del Organismo Latinoamericano de Minería (OLAMI).

OLAMI, que agrupa a las empresas y entidades públicas y privadas de la minería Latinoamericana, quedó oficialmente constituida en el marco de una reunión efectuada los días 12 y 13 de septiembre y en la que estuvieron representados 13 países de la región.

El objetivo de este organismo internacional es asumir e impulsar la tarea de integración del sector minero-metalúrgico latinoamericano. Para dicho efecto, se acordaron desde ya diversas iniciativas, destacando entre ellas la creación de un Banco Regional de Datos y la realización de estudios para identificar las oportunidades concretas de intercambio e integración. Entidades como CEPAL, JUNAC, ALADI y la Comunidad Económica Europea estuvieron presentes como observadores y patrocinantes en la reunión constitutiva del Organismo, expresando el propósito de apoyarlo técnica y financieramente en su etapa de puesta en marcha. Se espera obtener similar respaldo del BID, Banco Mundial y organismos especializados de la ONU.

A la reunión constitutiva de Buenos Aires concurren representantes de Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Venezuela y Uruguay.

Presidente del Consejo Directivo de OLAMI fue designado Manuel Feliú, quién representó en la reunión a la Unidad Nacional Chilena del organismo; Vicepresidente fue designada la Dra. Cecilia García de

Colombia y directores el ingeniero Miguel Tedín de Argentina, el Dr. Felipe Lucio de Perú y el Dr. Alejandro Alejandro de República Dominicana.

Se designó la ciudad de Lima como sede permanente del organismo y como Secretario Ejecutivo al ingeniero César Jaime del Perú.

La próxima Asamblea del organismo, con carácter extraordinario, se efectuará en Lima, antes de marzo de 1986.

### MANUEL FELIÚ

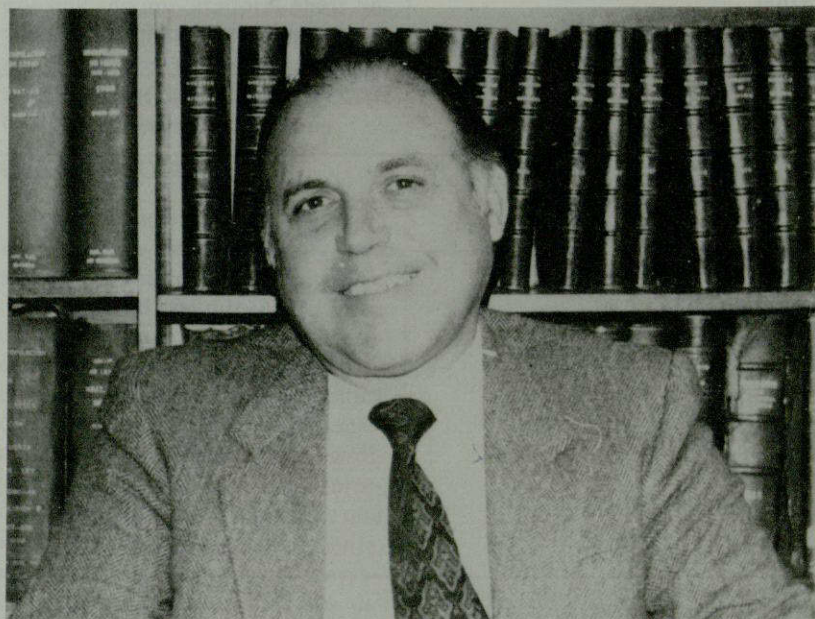
Abogado experto en derecho minero, Manuel Feliú ha tenido una destacada trayectoria de más de 30 años como empresario y dirigente de este sector. Asimismo entre los años 1959 y 1971 fue profesor de derecho civil en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Chile, zona norte. Actualmente es Presidente de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), entidad que reúne a los productores mineros privados de Chile. Es, además, Consejero de PROCHILE, miembro del Comité Ejecutivo

de la Confederación de la Producción y del Comercio y Presidente del Comité Empresarial Chile-España, funciones que alterna con sus actividades empresariales.

### ACUERDOS

Estos son algunos de los principales acuerdos de la Reunión de Buenos Aires:

- a) Encomendar a CEPAL, ALADI y JUNAC un estudio para identificar en forma específica las oportunidades existentes en materia de intercambios, integración y negocios en el área minero-metalúrgica de América Latina;
- b) Crear un Banco de Información Minera Regional, procurando para este efecto obtener apoyo financiero y técnico de los citados organismos y/o de la Comunidad Económica Europea. Algunos de los datos que se recopilen deben orientarse en forma prioritaria a los siguientes objetivos:
  - Elaborar y publicar un repertorio de empresas mineras, clasificadas por rubro y país.
  - Elaborar y publicar un reper-



Manuel Feliú Justiniano



torio de instituciones y organismos oficiales de minería.

- Elaborar y publicar un repertorio de empresas consultoras regionales.
  - Elaborar y publicar un repertorio de proyectos de inversión.
  - Elaborar y publicar un repertorio de empresas proveedoras de bienes e insumos.
  - Recopilar, entre otros, los siguientes datos sobre el sector minero por país:
    - producción
    - reservas
    - importaciones
    - exportaciones
    - capacidad instalada
    - procedimientos tecnológicos
    - sistemas de crédito
- c) En el área financiera, propiciar el intercambio de información entre las Unidades Nacionales relativas a líneas de financiamiento especiales.
- d) En el área tecnológica y de capacitación: a) propiciar la coordinación y divulgación de las actividades de institutos y universidades, b) organizar congresos o seminarios de divulgación tecnológica y de temas de interés minero en general.
- e) En el área legal, atender el conocimiento y divulgación de los sistemas legales mineros de la región.
- f) Trabajar en la búsqueda de recursos para financiar las diversas actividades.

#### ENTREVISTA

Manuel Feliú respondió a diversas consultas en relación con esta nueva e importante entidad.

M.F.J:

“La OLAMI empezó como una idea —señala Feliú— a proposición de organismos de apoyo a la integración de América Latina tales como CEPAL, ALADI, Junta del Acuerdo de Cartagena, TECNIBERIA de España, la Comunidad Económica Europea y otros antes que querían que se formase un organismo que pudiese ser la voz unitaria del Sector Minero-Metalúrgico de América Latina.

Empezaron estas primeras reuniones en Bogotá el año 1982, ahí se creó un organismo provisorio, con una Secretaría a cargo de Colombia y cuyo objetivo básico era impulsar la creación de la Organización Latinoamericana de Minería.

Después hubo una reunión el 83 en Lima, en la que ya se esbozaron Estatutos para el Organismo y en Santiago, en 1984, la CEPAL convocó a una reunión de empresarios del sector Minero-Metalúrgico y algunos organismos de apoyo como el Banco Mundial, el BID, empresas europeas, canadienses y de América Latina. Hasta que llegamos a Buenos Aires, este año, con la idea que el Organismo debía ser creado y para lo cual cada país miembro había establecido previamente, en su respectivo lugar de origen, las Unidades Regionales Mineras, las que están conformadas de acuerdo a sus

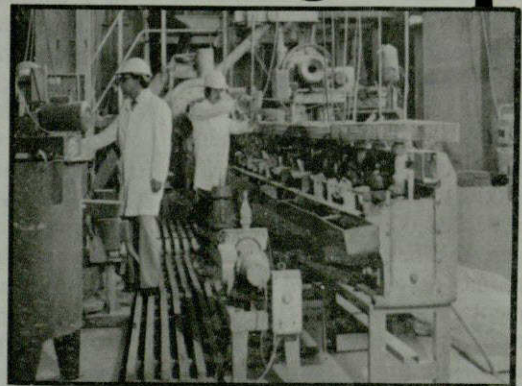
características internas.

En Chile, por ejemplo, la Unidad Regional está integrada tanto por el sector público como por el privado. En nuestra Unidad Nacional, participan el Ministerio de Minería, a través del Servicio Nacional de Geología y Minas; la Corporación del Cobre; la Empresa Nacional de Minería; el colegio de Ingenieros de Minas; las Universidades —fundamentalmente la de Santiago— el colegio de Geólogos; la empresa privada a través de SONAMI; los institutos tecnológicos a través de INTEC, CIMM, en el fondo todas aquellas instituciones, empresas u organismos que tengan relación con la minería, tanto desde el punto de vista de la producción como del apoyo tecnológico, científico y aún financiero.

En que secuencia, esto mismo se hizo en los demás países, hoy día



# 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.



tienen Unidades Nacionales: Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina, Brasil, República Dominicana, y México y Venezuela las están formando, habiendo participado observadores de estas naciones en la reciente reunión de Buenos Aires.

Es así como podemos ver que todos los países, incluso aquellos que tienen una minería muy incipiente, están participando en este organismo integracionista.

*P.: ¿Existe algún respaldo oficial de los Gobiernos de esos países?*

M.F.J.:

“Hay países que mandaron como sus representantes a los Vice-Ministros de Minería, como Nicaragua, Ecuador, Brasil y otros más”.

*P.: Esos países que no tienen un gran sector minero, ¿qué interés pueden tener en estar presentes en este tipo de entidad?*

M.F.J.:

“Hay un objetivo muy importante: América Latina no es sólo un mercado exportador de productos mineros, sino que, también, es un gran mercado consumidor y es, además, un gran mercado potencial.

Al respecto hay algunas cifras interesantes; la proyección provisional de consumos efectuados por organismos técnicos internacional señalan que en 1980 América Latina consumía 36.300 toneladas de acero, al año 2000 la proyección será de 67.800 toneladas. En cobre refinado al año 80 se consumían 605.000 toneladas y la proyección a igual períodos es de 1.130.000 toneladas. El plomo refinado era de 436.000 toneladas y al 2000 serán 815.000. En zinc refinado América Latina consumía al año 80, 366.000 toneladas y su proyección será de 684.000. Esto, en otras palabras, significa que se duplicará el consumo de estos metales, ya que aumentará la demanda en forma considerable y ello implica, por supuesto, un proceso de desarrollo acelerado dentro de América Latina, ya que está íntimamente vinculado al consumo de productos metálicos básicos a lo que es el desarrollo.

Es así que, si se cumplen las proyecciones estimadas, América Latina va a acelerar su desarrollo y va a incrementar fuertemente el mercado, lo que va a producir paralelamente una mejoría importante de los precios de estos productos básicos, que son esencialmente agotables. Por lo tanto tenemos que preocuparnos en desarrollar la industria minera de extracción para tener las reservas cuantificadas debidamente y así suplir estas demandas.

Estas son las cosas de las que debe preocuparse primordialmente OLAMI y por ello es que tenemos el apoyo de los organismos técnicos tan importantes como la Comunidad Económica Europea. Uno se pregunta ¿por qué el Mercado Común Europeo está preocupado en incentivar la minería latinoamericana? Y ello porque no hay duda alguna que estas entidades están pensando en buscar el abastecimiento de estos productos para sus países, pues en Europa se agotaron las minas y no hay proyectos mineros de importancia como para investigar allá. En consecuencia, el 90 por ciento del abastecimiento de la Comunidad viene de fuera de su Continente. Se abastecen de África y del Lejano Oriente, pero están visualizando problemas muy serios en el continente Africano y también en el Lejano Oriente. ¡Eso no quiere decir que no los haya también y muy serios en América Latina!

Aquí existe, al menos, en forma clara y definida un conocimiento sobre las reservas mineras que indica que de los nueve productos mineros que más consume la Humanidad prácticamente el 35 por ciento de las reservas están en América Latina y por ello es muy importante asegurar el abastecimiento tratando de desarrollar organismos que sean, en cierto modo, el ente que tiene la voz, el interlocutor con el cual poder dialogar válidamente.

¡Y los países aisladamente... la gente, las grandes comunidades, les creen poco!. Diría que prefieren dialogar con organismos integrados, más que con países individuales. Por ello apoyan este tipo de acciones, ya que en el fondo están ayu-

dando a crear sus interlocutores válidos.

*P.: Fuera de ser un interlocutor válido para sus mercados externos y de desarrollar labores de investigación o de cuantificación de reservas, ¿qué otros objetivos se ha planteado OLAMI?*

M.F.J.:

“Es un organismo altamente representativo de la minería latinoamericana. Reúne prácticamente a todos los estamentos que intervienen de algún modo en el quehacer minero regional: empresas públicas y privadas, entidades oficiales, institutos tecnológicos, universidades, asociaciones de empresarios, empresas de apoyo logístico prácticamente están todos.

El objetivo fundamental es fomentar, desarrollar e integrar esta actividad a nivel continental, en todas sus áreas. Integración referida no sólo a empresas en forma vertical u horizontal, sino que también aprovechar las capacidades instaladas ociosas que en cierto modo existen en América Latina.

Enfrentados a los problemas económicos por los que atraviesan todos, los países del Continente, no hay motivo alguno para tener que investigar recursos muy importantes y que, por lo demás, América Latina no tiene, para establecer, por ejemplo, una nueva gran refinería, dado que refinерías mineras existen de diversos tipos en varios países del área, en su mayoría con capacidades ociosas. Por eso es más conveniente aprovechar esa capacidad o aumentarla de ser necesario, pero no invertir en nuevas obras, ya que ello implica una tarea gigantesca. Lo más importante para poder integrar a los países en forma tal que puedan usarse estas capacidades es tener un organismo “integrador”, valga la redundancia. ¡Hay que conocer lo que tenemos!.

Hay que coordinar para aprovechar mejor lo que tenemos: si desconocemos lo que somos, por una parte, y por otro lado somos tan “pretenciosos” de querer seguir avanzando en desarrollos internos con perjuicio para terceros países, que se están endeudando para hacer estas tremendas inversiones, en el



fondo nos estamos perjudicando todos y no está ganando nadie.

Hay ejemplos bien concretos en esta materia: Brasil, por ejemplo, está en un plan de establecer refineries de cobre. Estos son proyectos que ya llevan más de diez años en ejecución, de manera que este tipo de cosas no deberían haber pasado. Y de haber existido en ese entonces organismos como OLAMI por supuesto que ello no habría sucedido.

Hay que llegar a acuerdos más prácticos y positivos.

*p.: ¿Dónde encaja aquí la deuda externa?*

M.F.J.;

“Ese es otro problema adicional. Es el problema de pagos a futuro. Y por ello va a tener que mirar con mucho mayor cuidado la forma en que invierte y tratar por todos los medios de establecer una corriente mayor dentro del mercado de América Latina, como consecuencia de eso vamos a evitar pagar con dólares a otros mercados, porque los dólares hoy día están bastante escasos y son muy difíciles de conseguir.

Por ello, lo que hagamos, conviene hacerlo con bienes de capital, insumos y tecnología de América Latina, ya que ello nos significa menores egresos en dólares y tendremos que buscar los medios y sistemas de pago que nos permitan actuar en este sentido dentro de nuestras fronteras.

Creo que este es el camino y tal vez el paso práctico más importante que se ha dado en la Región en cuanto a la integración real. El sector minero-metalúrgico no tiene intereses creados, de modo que carecemos de uno de los principales factores limitantes de la integración.

*P.: ¿Cómo va a funcionar este organismo integrado por tantos países que en algún sentido están unidos, pero que físicamente están muy separados?*

M.F.J.:

“Efectivamente. Dado que debemos interrelacionar a las empresas y los organismos, promoviendo la transferencia de conocimientos tecnológicos, de prospección, investigación y operación, es evidente que la única forma posible es mediante la creación de un verdadero banco de datos, que nos permita saber con qué contamos y con ello aprovechar mejor lo que tenemos y, por ende, bajar significativamente los costos.

¡La herramienta para lograr el triunfo está en trabajar para bajar los costos y no en tener esperanzas de que mejorarán los precios!

Pero, volviendo a su pregunta, habrá un sistema de base de datos que es la primera tarea concreta que hará OLAMI y para lo cual se contará con la información que envíen las Unidades Nacionales a la Secretaría. Esta funcionará en Lima, Perú, dada su condición tan central en

el Continente. Ha nombrado un Secretario Ejecutivo de igual nacionalidad.

Para formar la base de datos tenemos el apoyo concreto de la Comunidad Económica Europea y de la Junta del Acuerdo de Cartagena, que también tiene su sede en Lima y que cuenta con medios técnicos de invaluable importancia para nuestra labor.

Me imagino que en una primera etapa los datos que se obtengan serán modestos, pero en la medida que conozcamos qué es lo que producimos, cuáles son las empresas de cada área, las que producen equipos, insumos, cómo podemos aprovechar capacidades instaladas, o infraestructuras energéticas para que ésta se pueda interconectar, estaremos en vías de bajar costos a través de una buena información.

## 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





# Estrategia

## para el Cobre

*El autor de este artículo formula una proposición que la Sociedad Nacional de Minería ha acogido y promovido, por considerarla de la mayor seriedad e interés para el futuro de nuestro principal recurso exportable.*

*Es de esperar que entidades como la ENAMI, CODELCO, las Universidades y el CIMM otorguen a la proposición la importancia que merece, estudiándola y dándole curso si ratifican su conveniencia técnica.*

*Por: Mario T. Figueroa  
Ingeniero de Minas  
experto en Mercado de Cobre*

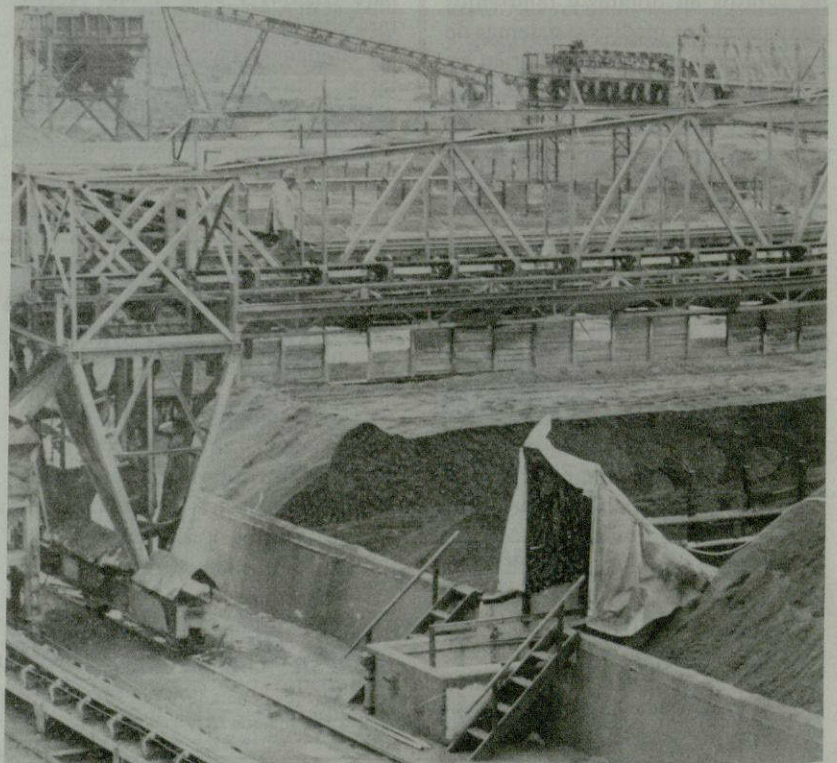
De todos los problemas que deben encarar los productores de cobre del mundo, lejos el más importante y urgente se refiere al comportamiento especulativo de mediano plazo. Frente a él, todo otro problema, ya sea de inversión, de producción, de financiamiento, etc., pasa a ocupar un lugar secundario.

### HISTORIA DE POSGUERRA DEL MERCADO INTERNACIONAL DEL COBRE

Mediante un análisis varacional avanzado, se puede demostrar que la variación del precio del cobre a lo largo del tiempo depende de los excesos (bajas) y déficit (alzas) de inventarios mundiales de cobre con respecto a su "nivel normal"; tómese las estadísticas desde 1953 hasta

ahora y la comprobación práctica respalda la teoría. Con tal criterio, procedamos a explicar el Mercado.

**1953-1963:** En este período predominó una gran demanda potencial de cobre por sobre la oferta; lógicamente ello debería haberse traducido en una cotización alta, conducente a un fuerte impulso a las inversiones; sin embargo el precio no respondió (salvo unos meses especulativos en torno a 1955). Chile no se atrevió a elevar mucho la cotización, las inversiones fueron débiles. **1964-1970:** La gran demanda potencial de cobre en el mundo rompió la barrera de los precios; éstos se dispararon a nivel especulativo empujando fuertes inversiones en Chile y otras regiones del mundo. Como la maduración de las inversiones se deja esperar, en el período contribuyeron escasamente a aliviar la situación de escasez. **1971-1985:** Las inversiones dieron su fruto y la capacidad global de producción de cobre en el mundo occiden-





tal se elevó de golpe. Frente a esta situación, por 1973, comenzó una depresión en los países occidentales que redujo el ritmo de ensanche del consumo de cobre; a este fenómeno cíclico hay que añadir, para explicar la debilidad en el consumo de cobre, la renovada competencia de los sustitutos (últimamente, la fibra óptica), la tendencia a la miniaturización, la abundancia de chatarra vieja y —como consecuencia de los altos precios del período anterior— el traslado de los consumidores a sustitutos más baratos. Pero aún falta mencionar un factor, el más importante y que, extrañamente, recién comienza a ser tomado en cuenta por los analistas del mercado. Lo examinaremos aparte.

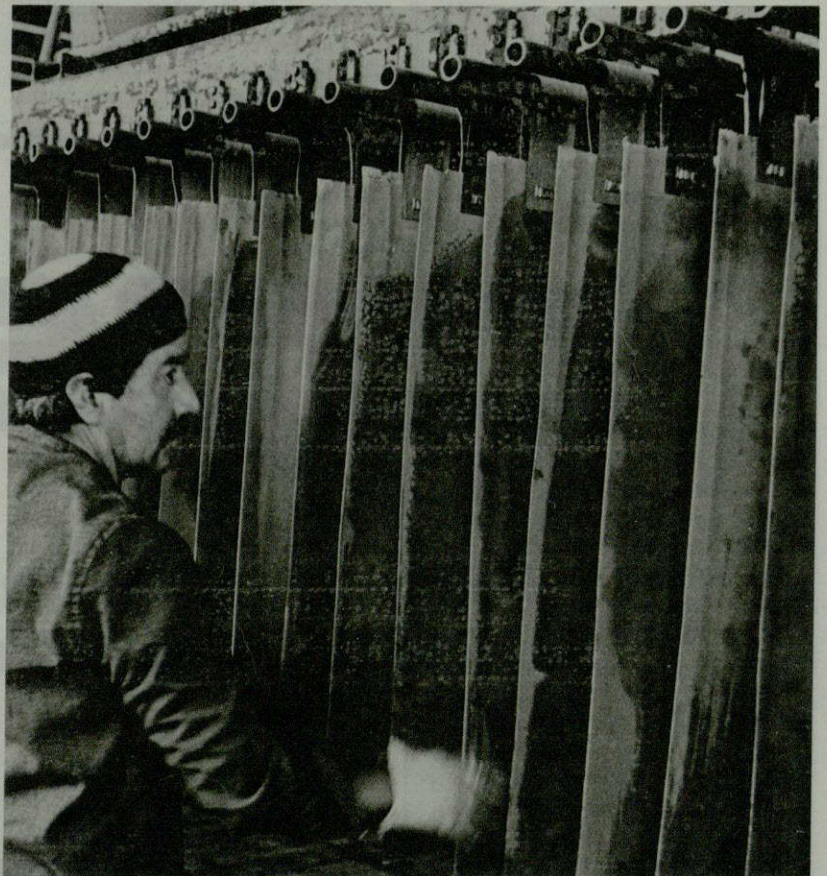
Si se revisa la literatura ligada a la Bolsa de Metales de Londres (IME) desde 1964 en adelante, se comprueba la alarma de los ingleses ante el alza desmedida en el precio del cobre; de ahí insinuaron la idea de establecer un gran inventario de cobre anexo a la Bolsa, extendido hacia puntos del continente europeo y con correspondencia en la Bolsa de Nueva York (COMEX) para propósitos de arbitraje. Esto constituye el más enérgico remedio a los precios disparados (la efectividad de su acción podría comprobarse recordando que bastó que Inglaterra y sus aliados formaran una acumulación de petróleo ligada a la cotización libre de Rotterdam, para que el precio se frenará y la propia OPEP comenzará a quebrarse). Los ingleses no lograron domar el precio del cobre hasta fines de la década de los sesenta, dada la persistente escasez, y desde entonces vino el desastre. Expliquémosnos.

Como una ley natural, absolutamente indesmentible, digamos que el precio del cobre cae con exceso de inventarios y sube con falta o déficit de inventario. Pero el inventario global de cobre en el mercado no es un todo homogéneo, sino que se divide en partidas de diferentes comportamientos. Hay inventario de productores, inventario de gobiernos (ahora muy disminuídos), inventarios de consumidores, inventarios en los canales ordinarios de

comercialización (incluyendo las acumulaciones de chatarra) e inventarios de bolsa (warrants). De todas estas partidas, los inventarios de bolsa tienen una capacidad multiplicada, no ya para subir y bajar el precio con sus vaivenes, sino para desestabilizar el mercado mismo. ¿Por qué?

Porque de acuerdo a la estructura de cotización vigente, asentada en la Bolsa de Metales de Londres, las alzas de precios son originadas por los “especuladores alcistas” y las bajas de precios son originadas por los “especuladores bajistas”. Es evidente que, para que un “alcista” se atreva a pagar más por una compra de cobre a futuro, tiene que haber escasez del metal disponible para la venta (el más disponible de todo, el cobre amontonado en la bolsa); a la inversa, para que un “bajista” esté en condiciones de vender más a precio más bajo, tiene que estar garantizado por un volumen sustancial de cobre en la bolsa disponible para su operación. De esa mane-

ra, la cantidad de cobre en la bolsa, actúa como un acelerador o como un freno, según el caso, para las intenciones de subir o bajar el precio que se formula dentro de la Bolsa de Londres (y que se considera representativo de todo el mercado). Cuando ese inventario de bolsa aumenta hasta cierto nivel superior, automáticamente se imposibilita toda alza sostenida del precio; si el inventario sigue creciendo en forma desmesurada, hasta sumar en el LME y el COMEX, digamos, unas 800 mil toneladas, el mercado queda completamente fuera de control y con peligro para un descalabro de tales proporciones que es mejor no imaginarlo. Supongamos la situación inversa: el inventario de bolsa se ha contraído con fuerza, igualmente el mercado queda fuera de control, con la posibilidad de que un comprador a futuro espere la fecha de cumplimiento de sus contratos, procediendo a adquirir el máximo de cobre disponible en el mercado físico (o sea fuerte de la bolsa) y





así originar un alza apresurada de la cotización; se trata del juego especulativo llamado "corner", que ocurrió en Londres en abril-mayo de 1985.

A fines de la década de los sesenta, los ingleses lograron iniciar el primer tumor de cobre en la bolsa, quebrando la cotización, con efectos que se dejaron sentir en los años 1970-73. En ese entonces, este comentarista publicó un artículo llamando la atención sobre la manobra especulativa, pero en vez de derivar en un estudio serio de la situación, sólo dió origen a afirmaciones demagógicas conocidas como el "complot del cobre". El mercado mundial estaba ya desestabilizado; la cotización, luego de su gran caída, se elevó de golpe por 1974, para luego sumergirse de nuevo. En seguida comenzó a levantarse el segundo tumor de cobre especulativo, y naturalmente el precio continuó cayendo; lo alarmante es que esta nueva crisis era más aguda que la anterior. Dirigí comunicaciones al Gobierno y pareciera que mis palabras tenían eco, pero se interpretaron mal, suponiendo que estaba aconsejando, como base de una nueva estrategia, una reducción ge-

neralizada de la producción. Eso no es cierto en absoluto.

Lo que he venido proponiendo incansablemente es "establecer un código de comportamiento en el manejo de los inventarios de cobre, por parte de TODOS los productores e incluso charreteros". Inicialmente Chile se inclinó por una reducción de producción, que es como tomar una aspirina para enfrentar una pulmonía. El inventario de bolsa siguió creciendo de una manera alarmante; al pasar la barrera de las 800 mil ton., se enfrentaba el peligro cierto de un colapso del mercado. Entonces ocurrió el milagro, el consumo mundial de cobre explotó en 1978, consumiendo todas las reservas, aunque la cotización misma, en términos reales, no subió en demasía.

El año 1979 pudo considerarse ideal para la adopción de medidas que evitaran una tercera crisis, sin embargo no se hizo nada. Por 1981 se hizo patente que el mercado internacional del cobre iniciaba su tercera crisis, consecuencia del incremento del inventario especulativo, y ésta comenzó con síntomas más alarmantes que la anterior (que a su vez fue más aguda que la pri-

mera). Al finalizar 1983 la situación era grave, el inventario de bolsa comenzaba a sobrepasar las 800 mil ton. y el precio, aunque bajísimo, no lograba controlar las cosas. Diversos estudios hechos por este autor lograron llamar la atención; en ellos se planteaban dos suposiciones extremas: 1.- La optimista, en 1984 el inventario comenzaría a reducirse, aunque, por inercia, la cotización de Londres seguiría cayendo hasta muy entrado ese año. 2.- La pesimista, en 1984 el inventario seguiría creciendo, deberíamos esperar un desplome al finalizar el año. De nuevo ocurrió el milagro, en enero de 1984 el inventario comenzó a contraerse y el precio bajó de los 55 centavos de dólar. ¿Que nos espera ahora?.

Si no se adopta medida alguna, ahora, en que es posible hacerlo, con certeza va a ocurrir lo siguiente (como es lógico, las fechas pero no los hechos, pueden experimentar cambios). Hasta 1986 subsistirá una cierta escasez de cobre; a partir de fines de 1986 comenzará a formarse el cuarto tumor maligno en la bolsa, tomando en consideración el paulatino agravamiento de las crisis sucesivas; es de esperar que a contar de

# COPEC

**Asistencia y energía al  
servicio de nuestra minería**



1987 comience a quebrarse el precio, y en los años 1988 y 1989 se enfrente un inventario de bolsa enorme, restando sólo esperar que un nuevo milagro impida que pase de la barrera de las 800 mil ton.. De ahí en adelante se repetirá el ciclo, que conduciría a la quinta crisis, ya dentro de la próxima década.

### ESTRATEGIA QUE SE PROPONE

Consiste en llegar a un acuerdo, del máximo de productores de cobre, para adoptar una "política de inventarios" que tenga el menor efecto nocivo sobre los precios del mercado libre. Simultáneamente se solicitará a las dos bolsas metaleras que limiten sus "warrants", a la vez que adopten una serie de medidas para entrar la especulación bajista. Si logramos impedir que se forme el cuarto tumor en las bolsas, en el resto de la década, hasta 1990 tendremos asegurada una cotización moderada y pareja. Pero esto hay que hacerlo, ahora, de inmediato; mañana será demasiado tarde. Lo más indispensable, la tecnología computacional para calcular la enorme red de parámetros, está terminada en un trabajo realizado por la SONAMI, solo basta comenzar las estimaciones a través de un sistema de administración de base de datos cuya implementación física es sencilla.

Para iniciar la operatoria, cuyos resultados permitirán adoptar medidas con un sólido fundamento estadístico, no es necesario convocar al CIPEC; por dos motivos: en primer lugar, se trata de estudios técnicos privados a decisiones de otra naturaleza; tales estudios sólo requieren la decisión de hacerlos. En segundo lugar, se necesita la opinión y contribución analítica del máximo de personeros del cobre, mucho más allá de los integrantes del CIPEC. Lo que sí debe hacerse, es invitar a los productores a participar en la tarea de estudio; esto es así porque ellos deben compenetrarse de la realidad estadística, para que estén de acuerdo en las medidas derivadas de ella. Es claro que el CIPEC puede ser un buen conducto para la invitación.

Dejemos establecida una cosa: La finalidad básica de la iniciativa, es conseguir que, desde (probablemente) fines de 1986 no comience a surgir en las bolsas de fantasmas del cuarto gran inventario, a la vez que establecer el camino para que todos los productores de cobre, incluyendo a los que trabajan en chatarra, se ciñan a una norma de conducta con sus inventarios, para no volverlos agresivos cuando tienen excesos. No es necesario agregar ningún otro argumento para reforzar la importancia vital de la medida; sin embargo, existen también otras razones.

El manejo adecuado de los inventarios por parte de los productores, a la vez que el hecho de neutralizar el inventario especulativo en las dos bolsas, garantiza un flujo ordenado de cobre a los consumidores y la reducción de los enormes costos de manejar inventarios descontrolados (dada la alta tasa de interés, el costo, de llevar inventarios es casi prohibitivo). Ninguna otra medida es más adecuada para la estabilidad del consumo global de cobre a largo plazo, incluyendo su ensanche progresivo; ello se explica porque los consumidores tendrán menos problemas de abastecimiento, menos costos de inventario y precios más quietos. Adicionalmente, subproducto del estudio en referencia, se implementará una estructura estadística de mercado que permitirá a ENAMI, productores privados y CODELCO operar día a día en el mercado provistos del más completo arsenal estadístico en tiempo real. Se estima que con un buen respaldo estadístico en tiempo real, los operadores del mercado del cobre pueden incrementar sus ingresos hasta en un 5%; si Chile sólo logra mejorar su acción en un 2%, bastaría un rápido cálculo financiero para aproximarse a la saludable magnitud de la ganancia extra, tanto para las minas del Estado como para los empresarios privados.

### TECNOLOGIA

Quién lea lo expuesto se preguntará, con curiosidad, por qué no se adoptaron antes medidas tan claras. La principal explicación es que el

panorama del mercado nunca se presentó en forma tan clara; bastaría enterarse de todo lo que se ha escrito, hasta la fecha, para comprobarlo. Y, en segundo lugar, es necesario disponer de una tecnología computacional que permita traducir los conceptos a parámetros bien concretos.

El gran problema de esa tecnología es que debe ser integrada, vale decir, abarcar todas las variables que inciden en el mercado y hacerlo en un sentido dinámico. Resolver ese problema no ha sido tarea fácil, es un esfuerzo de toda una vida. De manera que el énfasis de la iniciativa de estudio del mercado del cobre, debe también extenderse a la discusión rigurosa de la tecnología de sustentación; al respecto, se han establecido comunicaciones con universidades y algunas empresas y algunas de ellas podrían abrir sus puertas a este análisis técnico que propone SONAMI.

El análisis se efectuará de la manera siguiente: Se establece un modelo cuyo vértice de cálculo lo constituye la variable "inventario de bolsa", capaz de integrar todas las variables del mercado del cobre. El modelo comprenderá dos estructuras, la llamada "fundamental" y la "técnica"; como su nombre lo indica, la primera se refiere al mecanismo real o estructural que va a incidir en la producción y consumo de cobre; la segunda tiene que ver con el mecanismo especulativo. Gracias a tal estrategia, estaríamos en condiciones de ir detectando y calibrando la incidencia de los diversos factores sobre el mercado del cobre a diferentes plazos, de manera de ir conformando mallas paramétricas que nos permitan deducir comportamientos. Dentro de este plan, el primer paso consistirá en poblar archivos manuales, al tiempo de ir haciendo los ajustes para el diseño físico del sistema de administración de base de datos; posteriormente se hará el trasvasijamiento a archivos electrónicos. Los primeros resultados concretos y de utilidad inmediata se obtendrán entre tres y cuatro meses por delante, para rápidamente completar el trabajo.



# Fondo Tecnológico

En 1983 CORFO creó el Fondo de Desarrollo Productivo como mecanismo de apoyo al desarrollo e innovación tecnológica en los sectores productivos.

Su creación obedeció a la necesidad de impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías apropiadas en los procesos productivos, ya que es ésta la única forma de lograr niveles de calidad y productividad adecuados para permitir la entrada de nuestros productos a los exigentes mercados actuales.

Los objetivos del Fondo de Desarrollo Productivo se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Incentivar e impulsar el desarrollo e innovación tecnológica por parte de los sectores productivos.
- Incentivar e impulsar la creación de nuevas actividades productivas.
- Incentivar el desarrollo de capacidad de investigación tecnológica.
- Incentivar el contacto y cooperación entre centros y personal de investigación y los sectores productivos.

## SUBSIDIO

Para alcanzar los objetivos antes descritos, el Fondo entrega un subsidio que cubre una parte de los costos de las actividades de investigación, adaptación o innovación tecnológica realizada por los sectores productivos. De esta forma se incentiva la innovación tecnológica, indispensable para mantener a las empresas productivas en un adecuado nivel de competitividad, tanto en los mercados internos como en los externos.

El mecanismo del Fondo de Desarrollo Productivo actúa también como impulsor para la creación de nuevas actividades productivas en el campo tecnológico, ya que, al financiar —aún parcialmente— el desarrollo de nuevas ideas, permitirá a los creadores de las mismas transformarse, eventualmente, en em-

presarios. Esto es especialmente válido para la gran cantidad de profesionales que, teniendo la capacidad técnica para crear nuevas actividades, no lo han hecho por falta de apoyo financiero para el estudio y desarrollo de sus ideas.

## OPERACION

La administración del sistema está a cargo de un Comité formado por 7 miembros, todos ellos de destacada actuación en el campo de la tecnología. Dos de ellos son propuestos por la Confederación de la Producción y del Comercio, con lo cual se asegura una real participación del sector productivo privado en la administración. El actual Presidente del Comité es Joaquín Cordua S. El Comité cuenta con el apoyo administrativo y técnico de la Gerencia de Desarrollo de CORFO.

## SEGUNDO CONCURSO 1985

Para seleccionar los estudios y proyectos que recibirán el subsidio del Fondo, el Comité convoca, una o más veces al año, a un concurso nacional de proyectos de investigación e innovación tecnológica. Actualmente está abierto al público el segundo concurso de este año para el cual se recibirán solicitudes hasta el 30 de Septiembre. Los requisitos que deben cumplir los proyectos para postular, se resumen en los siguientes puntos:

- a) Los proyectos deben ser de investigación tecnológica, orientados a:
  - Crear nuevos procesos y/o productos.
  - Mejorar procesos y/o productos actualmente en uso.
  - Adaptar tecnología a un nuevo proceso, condiciones o insumos.
  - Transferir tecnología.
- b) Los proyectos deben ser técnicamente viables, presentando una metodología adecuada para su ejecución, y sus costos deben guardar una apropiada relación con sus objetivos.

- c) Los resultados del proyecto deben ser lo más directa y rápidamente aplicables al proceso productivo de que se trate. El Fondo no financia proyectos de investigación básica o científica que no tengan aplicación directa al proceso productivo.
- d) Los resultados del proyecto deben tener un impacto económico adecuado en relación a los costos del mismo. Además, los eventuales beneficios del proyecto deben distribuirse en la forma más amplia posible, es decir debe haber más de un usuario potencial de los resultados.
- e) El proyecto debe contar con el respaldo de un patrocinador que financie parcialmente su ejecución y que sea usuario potencial de sus resultados.

## PATROCINADOR O PETICIONARIO

El patrocinador es el elemento principal en la operación del Fondo ya que no sólo es quien financia parcialmente la ejecución del estudio y utiliza sus resultados, sino además, quien administra la ejecución del mismo y se responsabiliza ante CORFO por el cumplimiento del programa de estudio. Pueden actuar como patrocinadores tanto personas naturales y jurídicas, así como asociaciones de cualquier naturaleza. El único requisito que se le exige al patrocinar es que tenga una relación directa con el tema del estudio que proponga. Los aportes al financiamiento del estudio que haga el patrocinador pueden ser en recursos financieros, humanos o materiales indistintamente. En todo caso, el porcentaje del costo total del estudio cubierto por el patrocinador, es un elemento importante en la selección de los proyectos a subsidiar.

Además de los requisitos antes descritos, los proyectos presentados al Fondo deben identificar un ejecutor idóneo para la realización del estudio.



Terminado el Concurso, el Comité se aboca a la tarea de análisis y selección de los proyectos que recibirán el subsidio del Fondo. Para los proyectos aprobados se prepara un contrato, entre el patrocinador y CORFO, en el cual se establecen detalladamente los deberes y obligaciones de cada parte, especificándose además los aspectos técnicos del estudio. Durante la ejecución del proyecto, el Fondo de

Desarrollo Productivo mantiene un estricto sistema de seguimiento de los aspectos técnicos y administrativos del mismo, a través de profesionales de la Gerencia de Desarrollo que actúan como contraparte del patrocinador.

Una vez terminado un proyecto, CORFO se encargará de difundir sus resultados en la forma que se estime más conveniente según la materia de que se trate.

## RESULTADOS

Hasta la fecha se han realizado dos concursos del Fondo de Desarrollo Productivo, el primero en Julio de 1984 y el segundo en Marzo del presente año. Los resultados de ambos concursos se resumen en los cuadros que se presentan a continuación:

**TABLA Nº 1 CUADRO ESTADISTICO SITUACION CONCURSOS F.D.P.**

Proyectos	1984		1985	
	Presentados	Aprobados	Presentados	Aprobados
Número de Proyectos	92	20	64	19
Costo Total (M\$)	510888	84927	489827	100138
Promedio Cto. Total (M\$)	5553	4246	7653	5270
Aporte Patrocinador (M\$)	158303	32577	209256	46699
Promedio Ap. Patr. (M\$)	1721	1629	3269	2458
Promedio Ap. Patr. (%)	31	38	42	47
Aporte Fondo (M\$)	352585	52350	280570	53439
Promedio Ap. Fdo. (M\$)	3832	2618	4383	2813
Promedio Ap. Fdo. (%)	69	62	58	53

**TABLA Nº 2 PARTICIPACION DEL SECTOR MINERO EN LOS CONCURSOS DEL F.D.P.**

	1984	1985
Nº de Proyectos Presentados del Area	16	7
% Sobre el total de proyectos presentados	17%	11%
Costo Total (M\$)	109018	36122
Aporte Solicitado al Fondo (M\$)	79313	24500
Nº de Proyectos Aprobados del Area	6	4
% de Aprobación del Area	38%	57%
% Proyectos Aprobados del Area con respecto al Nº total de aprobados	30%	21%
Costo Total (M\$)	14864	23385
Promedio Costo Total (M\$)	2477	5846
Aporte del Fondo (M\$)	10793	15132
Promedio Aporte del Fondo (M\$)	1799	3783
% Aporte del Fondo	73%	65%
% Fondo Destinado al Area	21%	28%

Como se puede apreciar en la Tabla Nº 2, el sector minero —entendiendo por tal el área extractiva y la industria relacionada— ha tenido una destacada y exitosa participación en los dos primeros concursos del Fondo. En resumen,

del total de proyectos del área minera presentados a concursos del Fondo, en ambos concursos, se ha aprobado para su financiamiento un 43% lo que representa un total de 10 proyectos con un aporte del Fondo de \$ 25.925.000. Esta cifra

constituye un 24% del total de los recursos asignados por este sistema. Esto demuestra la importancia que el Comité ha asignado al sector minero.



**PROYECTO N° 2**

TITULO TIPIFICACION DE DOLOMITAS Y FELDESPATOS PARA VIDRIO

PATROCINADOR: LIRQUEN S.A.

EJECUTOR: EPROM LTDA.

COSTO TOTAL	\$ 1,560,000	
APORTE PATROCINADOR	\$ 600,000	38.46°/o
APORTE FONDO:	\$ 960,000	61.54°/o
DURACION (MESES):	4	

RESUMEN: TIPIFICACION GEOLOGICA DE DOLOMITAS EN EL MAULE Y MUESTREO DE YACIMIENTOS A DISTANCIA ECONOMICA. PARA FELDESPATO TIPIFICACION DE YACIMIENTOS ENTRE 4 y 6 REGION EN FUNCION DE APLICABILIDAD INDUSTRIAL

**PROYECTO N° 8**

TITULO: CONCENTRACION DE LAPISLAZULI

PATROCINADOR: MIN. SN. MARCELO

EJECUTOR: INTEC CHILE

COSTO TOTAL:	\$ 3,197,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 900,000	28.15°/o
APORTE FONDO:	\$ 2,297,000	71.85°/o
DURACION (MESES)	12	

RESUMEN: ESTUDIO DE LA ADAPTACION DE UNA TECNOLOGIA QUE PERMITA LA CONCENTRACION DE LAPISLAZULI DE BAJA LEY OBTENIDO DE DESMONTES POR PROCESO DE AGLOMERACION CON ADITIVOS.

**PROYECTO N° 21**

TITULO: EQUIPOS PLASTICOS EN MINERIA

PATROCINADOR: PLAST. QUILICURA

EJECUTOR: INTEC

COSTO TOTAL:	\$ 8,815,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 3,315,000	37.61°/o
APORTE FONDO:	\$ 5,500,000	62.39°/o
DURACION (MESES):	12	

RESUMEN: SE TRATA DE ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE REEMPLAZAR MATERIALES DE ALTA RESISTENCIA A LA CORROSION-UTILIZADOS EN PROCESOS DE LIXIVIACION EN PILA -POR MATERIALES PLASTICOS. EL SEGUNDO PROYECTO TRATA DE DESARROLLAR E IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE PRECIPITACION CON ZN DE SOLUCIONES CIATURADAS DE AU Y AG.

**PROYECTO N° 28**

TITULO: PRODUCTIVIDAD EN PLANTAS DE MOLIENDA

PATROCINADOR: CONTAC INGENIEROS LTDA.

EJECUTOR: U. DE CHILE

COSTO TOTAL:	\$ 9,812,500	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 3,437,500	35.03°/o
APORTE FONDO:	\$ 6,375,000	64.97°/o
DURACION (MESES):	24	

RESUMEN: ESTUDIO DE METODOS Y ALGORITMOS COMPUTACIONALES DE CONTROL AUTOMATICO PARA PREDECIR LA POTENCIA DEMANDADA A PARTIR DE LA DENSIDAD Y DUREZA DEL MINERAL DE ALIMENTACION EN MOLINOS SEMIAUTOGENOS.

**PROYECTO N° 10**

TITULO: RECUPERACION DE Cu-Au-Ag DE MINERALES OXIDADOS

PATROCINADOR: Cia. Minera Tocopilla

EJECUTOR: TAM Ltda

COSTO TOTAL:	\$ 2,130,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 1,110,000	52.11°/o
APORTE FONDO:	\$ 1,020,000	47.89°/o
DURACION (MESES):	12	

RESUMEN: Desarrollo de tecnologías apropiadas para recuperar oro plata y cobre de relaves de minerales oxidados



**PROYECTO N° 12**

TITULO: CONCENTRACION DE ORO LAMINAR

PATROCINADOR: Cia Minera Las Damas

EJECUTOR: INTEC

COSTO TOTAL:	\$ 2,515,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 595,000	23.66°/o
APORTE FONDO:	\$ 1,920,000	76.34°/o
DURACION (MESES):	7	

RESUMEN: El estudio tratara de seleccionar la mejor tecnologia disponible para la recuperación de oro de tipo laminar de placers

**PROYECTO N° 13**

TITULO: TRATAMIENTO DE MINERALES DE TUNGSTENO

PATROCINADOR: Cia Minera Rio Huasco

EJECUTOR: INTEC

COSTO TOTAL:	\$ 1,606,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 303,500	18.90°/o
APORTE FONDO:	\$ 1,302,500	81.10°/o
DURACION (MESES):	7	

RESUMEN: Estudio de factibilidad técnica del tratamiento de minerales de tungsteno para la obtención de concentrados de 40 a 60°/o

**PROYECTO N° 14**

TITULO: APTITUD DE CAOLINES PARA LA IND. PAPELERA

PATROCINADOR: Jorge Bellet

EJECUTOR: Carlos Infante

COSTO TOTAL:	\$ 2,000,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 500,000	25.00°/o
APORTE FONDO:	\$ 1,500,000	75.00°/o
DURACION (MESES):	12	

RESUMEN: Se trata de elaborar metodologias de clasificación y selección de caolines de alta pureza requeridos por la industria papelera

**PROYECTO N° 15**

TITULO: DESHIDRAT. DE CARBONES SUB-BITUMINOSOS

PATROCINADOR: Carbón Valparaíso

EJECUTOR: INTEC

COSTO TOTAL:	\$ 2,700,000	
APORTE PATROCINADOR:	\$ 300,000	11.11°/o
APORTE FONDO:	\$ 2,400,000	88.89°/o
DURACION (MESES):	12	

RESUMEN: Estudio de las condiciones de secado y análisis de aditivos que impidan la humidificación del carbón sin afectar sus características



# El Zinc

## Mercado - Producción - Consumo

En los últimos años el precio del zinc ha experimentado un aumento sostenido. Esta situación, que se refleja en el cuadro siguiente, se hace

más interesante si se compara con la evolución de los precios del cobre. Como se puede apreciar, la evolución de precios entre ambos pro-

ductos se inclina claramente en favor del zinc. Su valor además muestra una mayor estabilidad.

### Precios anuales promedio productores U.S.A.

Año	Cobre cts. US\$/libra	Zinc cts. US\$/libra	o/o Precio Zinc respecto Cobre
1984	66	49	74,2
1983	77	41	53,2
1982	72	38	52,7
1981	84	44	52,3
1980	101	37	36,6
1979	92	37	40,2
1978	65	31	47,6
Promedio	79,5	39,5	49,6
Desviación Standard	13,5	5,7	

### Precios de Concentrados de Zinc.

A continuación se señalan algunos parámetros entre los cuales fluctúan pagos y deducciones que se hacen a los concentrados de zinc y que en definitiva permiten calcular en forma bastante aproximada el precio real que se paga por tonelada de concentrado.

#### a) Pagos:

Se paga el 85% del contenido

de zinc con una deducción mínima de 8 unidades por tonelada métrica, en base al precio promedio GOB Producers.

Además se pagan en porcentaje variable los contenidos de plomo, plata, oro y cobre.

#### b) Deducciones:

El costo del tratamiento o maquila varía entre US\$ 140 y 170 por tonelada métrica limpia, produciéndose castigos por el contenido

de arsénico, fierro y bismuto.

### MERCADO NACIONAL.

La producción nacional ha crecido significativamente en los últimos años, participando en ella las Compañías Mineras Aysén, Toqui y Catemu.

### Producción Nacional de Zinc.

AÑOS	TM DE CONCENTRADOS	TM DE FINOS
1984	36.200	18.700
1983	11.240	5.800
1982	10.532	5.700
1981	2.984	1.500
1980	2.478	1.110
1979	3.612	1.800



## Exportaciones chilenas y destino.

Año	País	Valor US\$
1984	Japón	5.006.321
	Corea del Sur	921.231
	Bélgica	761.826
	<b>Total</b>	<b>6.689.378</b>
1983	Bélgica	1.455.000
	Japón	1.342.000
	<b>Total</b>	<b>2.797.000</b>
1982	Bélgica	1.460.000
	Inglaterra	542.000
	Japón	269.000
	<b>Total</b>	<b>2.270.000</b>

## c) Importaciones nacionales de zinc 1984.

Productos	Cantidad	Valor US\$
Oxido de Zinc	141 TM	215.000
Zinc sin alear	4.464 TM	4.769.000
Zinc aleado	148 TM	196.000
Barras, Alambres	6 TM	15.000
Planchas, Hojas	110 TM	198.000
Tubos	8 Kilos	1.000
Otros	8 TM	90.000
		<b>5.484.000</b>

Las importaciones señaladas tuvieron un incremento del 52,5 % en comparación, a 1983, año en el cual alcanzaron un valor de US\$3.596.000.

Los principales países proveedores de Chile son Perú y Canadá.

### Perspectivas de la producción nacional.

En conjunto, las tres empresas que operan hoy esperan producir durante 1985 un volumen aproximado de 70.000 TM de concentrados de zinc, con una ley de 52-53%.

Dados los interesantes precios actuales y considerando que la producción nacional se encuentra totalmente comprometida en el mediano plazo, se prevé el desarrollo de nuevos proyectos de explotación de zinc con miras a aumentar la producción de nuestro país.

A este respecto, existen antecedentes preliminares de proyectos de empresas privadas, en las Regiones I, III y IV, que se materializarían en el mediano plazo.

Cabe destacar, además, que se ha detectado interés por el producto chileno en países distintos a aquellos donde éste ha sido exportado en los últimos años.

### MERCADO INTERNACIONAL.

#### Producción y consumo.

En el mundo occidental, durante

1984 se produjo un incremento del 2,8% en la producción de zinc mineral, respecto a 1983, aumentando en un 4,6% la producción de zinc metálico.

Por otra parte, el consumo de zinc metálico mostró un incremento de un 5,2%.



**PRODUCCION ZINC METALICO**

1983 4.633.400 TM	1984 4.846.700	Variación 4,60/o
----------------------	-------------------	---------------------

**CONSUMO ZINC METALICO**

1983 4.350.000 TM	1984 4.577.900 TM	Variación 5,20/o
----------------------	----------------------	---------------------

**Principales países importadores y exportadores de zinc metálico en 1984.**

EXPORTACIONES		IMPORTACIONES	
Canadá	529.600 TM	U.S.A.	629.900 TM
Australia	221.000 TM	R.F.A.	160.500 TM
Holanda	160.400 TM	China	232.000 TM
Finlandia	122.800 TM	Reino U.	116.300 TM
Bélgica	120.500 TM	Italia	91.000 TM
Perú	111.600 TM		
R.F.A.	102.200 TM		
Francia	93.000 TM		
México	83.100 TM		

Al hacer una comparación entre la producción de zinc mineral y metálico, por país, se concluye que los principales importadores de zinc en forma de minerales y concentrados

son: Japón, R.F.A., Bélgica, Francia, Holanda, Corea del Sur, Italia, Inglaterra, Finlandia, Brasil, EE. UU..

Por su parte, los principales ex-

portadores de zinc mineral y en concentrados son: Canadá, Perú, Australia, México, Irlanda, Suecia, Dinamarca.

**Stocks mundiales de zinc refinado(miles TM).**

Stocks Comerciales	79	80	81	82	83	84
Bolsa de Metales de Londres	46,1	85,9	73,9	91,5	96,8	29,3
Bolsa de New York	1,7	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Países</b>	<b>742,2</b>	<b>624,7</b>	<b>743,3</b>	<b>664,8</b>	<b>522,3</b>	<b>552,4</b>
Total Stock Com.	790,0	711,6	817,3	756,4	619,2	581,9
Stocks Estratégicos	79	80	81	82	83	84
Japón	139,7	117,7	86,2	60,9	4,0	—
EE.UU.	345,7	342,4	340,6	340,6	340,6	340,6
<b>Total Stock Estr.</b>	<b>485,4</b>	<b>460,1</b>	<b>426,8</b>	<b>401,5</b>	<b>344,6</b>	<b>340,6</b>



## Fundiciones de Zinc.

Nombre	Capacidad anual zinc refinado miles TM	País
The New Jersey Zinc Co. Inc.	n.d.	EE.UU.
St. Joe Zinc. Co.	81	EE.UU.
Cía. Metalúrgica Austral S.A.	16	Argentina
Sulphide Corp. Pty. Ltd.	70	Australia
Metallurge Hoboken-Overpels S.A.	145	Bélgica
Soc. Minière et Metallurgique de Penarroya	110	Francia
Cía. Royale Asturienne des Mines	140	Francia
Soc. de la Vieille Montagne	8	Francia
"Berzelins" Metallhutten G.m.b.H.	90	Alemania
Duisburger Kupferhutte	20	Alemania
Preaussag AG Metall	80	Alemania
SAMIM s.p.a.	70	Italia
Commonwealth Smelting Limited	92	Reino Unido
Hachinoche Smelting Co.	105	Japón
Mitsui Mining & Smelting Co, Omuto	156	Japón
Nippon Mining Co.	192	Japón
Sumiko ISP Co.	97	Japón
Industrial Minera México S.A.	61	México
Zinc Industrial S.A.	16	México
San Luis Potosi	113	México
Nchanga Consolidated Copper	34	Zambia

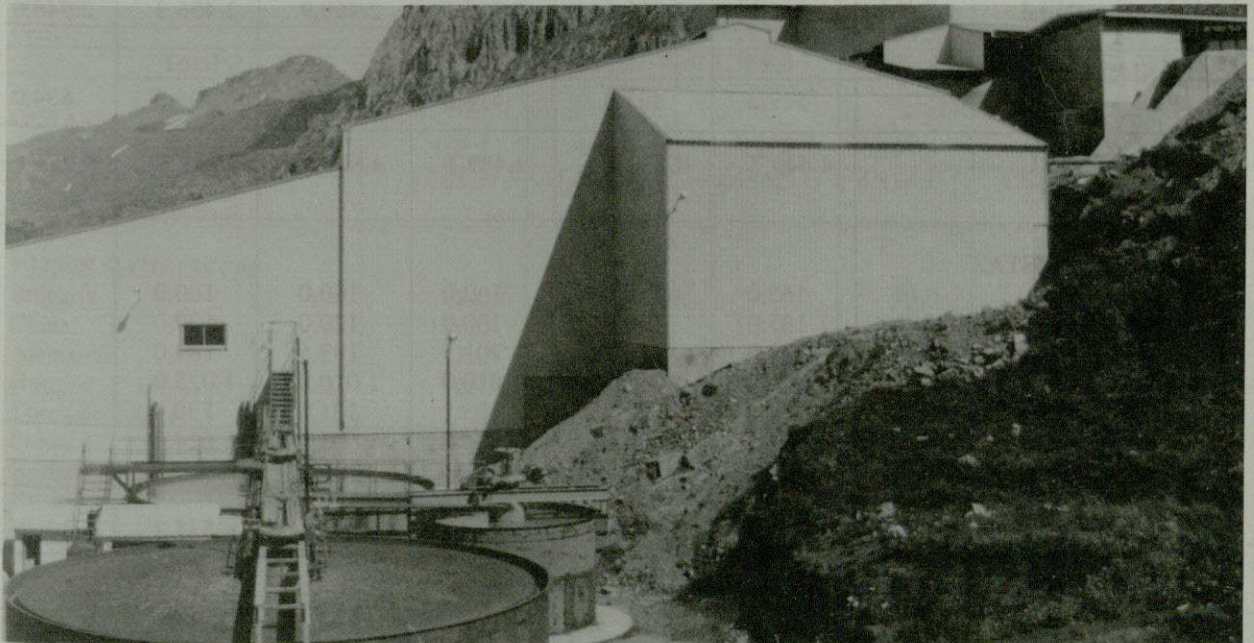
## USOS.

Las propiedades características del zinc son: alta resistencia a la corrosión atmosférica, su gran afinidad con el hierro, facilidad de aleación y una variada serie de cualidades químicas y electroquímicas. Es-

tas cualidades son las que se utilizan para proteger el hierro y el acero, por medio de la galvanización y la protección catódica. Como aleación en la fabricación de latones con porcentajes que varían de 3% al 45 % en zinc laminado, fabricación de plantas litrográficas.

Además, se usa en hidrometalurgia para precipitar oro y plata en soluciones de cianuro.

Como óxido de zinc se usa principalmente en la industria de la goma, seguida por la industria química, fotocopias y pinturas.





**PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC MINERAL**  
(miles de toneladas métricas)

PAIS	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<b>EUROPA</b>						
Alemania R.F.	117,1	120,8	110,7	105,8	113,5	92,5
Irlanda	212,1	228,7	120,3	167,2	185,9	206,1
España	142,0	179,3	176,4	173,1	169,1	225,6
Suecia	169,2	167,4	180,9	185,4	202,9	205,9
Yugoslavia	101,7	95,3	88,6	83,8	86,8	91,3
Otros Europa	316,6	218,7	300,1	291,9	288,8	284,5
<b>Total</b>	<b>1.059,7</b>	<b>1.110,2</b>	<b>977,0</b>	<b>1.007,2</b>	<b>1.047,0</b>	<b>1.105,9</b>
<b>AFRICA</b>						
Sud Africa	56,5	81,7	86,7	90,5	137,3	109,9
Zaire	73,0	67,0	75,6	82,1	74,7	72,0
Otros Africa	98,9	91,6	102,9	120,0	101,9	102,9
<b>Total</b>	<b>228,4</b>	<b>240,3</b>	<b>265,2</b>	<b>292,6</b>	<b>313,9</b>	<b>284,8</b>
<b>ASIA</b>						
Japón	243,4	238,1	242,0	251,4	255,7	252,7
Turkía	24,9	23,3	30,8	33,5	31,1	72,6
Otros Asia	144,0	128,9	137,2	141,6	151,7	154,5
<b>Total</b>	<b>412,3</b>	<b>390,3</b>	<b>410,0</b>	<b>426,5</b>	<b>438,5</b>	<b>479,8</b>
<b>AMERICA</b>						
Canadá	1.202,6	1.058,7	1.096,0	1.189,1	1.069,7	1.214,6
U.S.A.	293,8	348,5	343,3	330,3	292,9	270,1
Brasil	68,5	70,0	71,0	86,7	88,0	77,2
Chile	1,8	1,1	1,5	5,7	5,8	18,7
México	250,6	235,3	206,6	242,3	175,2	290,3
Perú	490,8	487,6	196,7	507,1	553,1	561,7
Otros América	103,0	100,7	103,5	108,0	121,6	116,0
<b>Total</b>	<b>2.411,1</b>	<b>2.301,9</b>	<b>2.318,6</b>	<b>2.468,9</b>	<b>2.406,3</b>	<b>2.548,6</b>
<b>OCEANIA</b>						
Australia	529,2	495,3	518,3	664,8	705,6	634,0
<b>SUB-TOTAL MUNDO/OCC.</b>	<b>4.640,7</b>	<b>4.538,0</b>	<b>4.489,1</b>	<b>4.860,0</b>	<b>4.911,3</b>	<b>5.053,1</b>
<b>PAISES SOCIALISTAS</b>						
China	155,0	150,0	160,0	160,0	160,0	
Coraa del Norte	135,0	130,0	130,0	120,0	120,0	
Polonia	237,0	216,7	201,5	183,5	189,0	
Rusia	1.020,0	1.000,0	1.010,0	1.010,0	1.025,0	
Otros P. Socialistas	142,2	129,7	123,1	121,6	130,4	
<b>Sub-Total Países Soc.</b>	<b>1.689,2</b>	<b>1.626,4</b>	<b>1.624,6</b>	<b>1.585,1</b>	<b>1.624,4</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>6.329,9</b>	<b>6.164,4</b>	<b>6.113,7</b>	<b>6.445,1</b>	<b>6.537,7</b>	

NOTA: Se incluye el contenido fino de zinc en minerales y concentrados.



**PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC METALICO (En Planchas)**  
(miles de toneladas métricas)

PAIS	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<b>EUROPA</b>						
Austria	23,2	22,1	22,7	23,4	23,3	22,5
Bélgica	252,6	247,6	234,7	228,3	262,6	270,7
Finlandia	146,6	146,7	139,8	143,9	155,3	158,8
Francia	249,0	252,8	257,0	243,7	249,5	258,8
Alemania R.F.	355,5	365,2	366,1	333,6	356,5	356,4
Italia	202,8	206,7	180,9	158,6	155,6	155,8
Holanda	154,0	169,5	177,4	186,0	187,5	209,7
Noruega	77,8	79,1	80,3	78,7	90,6	94,2
Portugal	—	2,0	4,6	4,2	3,8	5,8
España	186,0	151,7	179,5	181,8	189,9	205,4
Reino Unido	76,7	86,7	81,7	79,3	87,7	85,6
Yugoslavia	98,9	84,5	96,4	86,8	88,0	92,6
<b>Total</b>	<b>1.823,1</b>	<b>1.821,6</b>	<b>1.821,6</b>	<b>1.747,9</b>	<b>1.850,3</b>	<b>1.916,3</b>
<b>AFRICA</b>						
Algeria	23,3	25,0	27,0	28,5	30,0	31,2
Sud Africa	75,4	81,4	80,9	79,7	82,4	90,7
Zaire	43,7	43,8	57,6	64,4	62,5	65,0
Zambia	38,2	32,8	33,3	39,2	37,9	29,2
<b>Total</b>	<b>180,6</b>	<b>183,0</b>	<b>198,8</b>	<b>211,8</b>	<b>212,8</b>	<b>215,1</b>
<b>ASIA</b>						
India	63,3	43,6	57,4	52,6	54,1	54,6
Japón	789,4	735,2	670,2	662,4	701,3	754,4
Corea del Sur	80,8	75,7	81,0	99,2	107,9	108,0
Turquía	17,2	12,6	18,1	14,9	14,3	19,5
<b>Total</b>	<b>950,7</b>	<b>867,1</b>	<b>826,7</b>	<b>829,1</b>	<b>877,6</b>	<b>936,5</b>
<b>AMERICA</b>						
Canadá	580,4	591,6	618,7	511,9	617,0	683,0
U.S.A.	525,7	369,0	393,0	302,5	305,1	324,0
Argentina	38,7	38,7	26,8	28,9	34,4	28,2
Brasil	68,3	78,8	91,8	96,0	99,9	106,9
México	159,6	145,4	130,1	131,6	179,6	185,3
Perú	68,4	63,8	128,6	158,5	153,7	148,5
<b>Total</b>	<b>1.441,1</b>	<b>1.288,2</b>	<b>1.389,0</b>	<b>1.229,4</b>	<b>1.389,7</b>	<b>1.475,9</b>
<b>OCEANIA</b>						
Australia	310,2	306,0	300,4	295,9	303,0	301,9
<b>SUB-TOTAL MUNDO/OCC.</b>	<b>4.705,7</b>	<b>4.485,9</b>	<b>4.536,5</b>	<b>4.314,1</b>	<b>4.633,4</b>	<b>4.846,7</b>
<b>PAISES SOCIALISTAS</b>						
Bulgaria	89,0	91,0	90,0	90,0	91,0	
China	160,0	155,0	160,0	175,0	185,0	
Alemania	17,0	16,0	16,0	17,0	16,5	
Hungría	0,7	0,7	0,7	—	—	
Corea del Norte	120,0	105,0	105,0	90,0	95,0	
Polonia	209,0	167,0	167,0	165,4	170,3	
Rumania	46,5	45,2	45,2	44,0	42,0	
Rusia	1.085,0	1.060,0	1.060,0	1.050,0	1.060,0	
Vietnam	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
<b>SUB-TOTAL PAISES SOC.</b>	<b>1.737,2</b>	<b>1.700,6</b>	<b>1.653,9</b>	<b>1.641,4</b>	<b>1.669,8</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>6.442,9</b>	<b>6.159,5</b>	<b>6.190,4</b>	<b>5.955,5</b>	<b>6.303,2</b>	



# EL CIMM y la pequeña minería

*Con motivo del Decimo Quinto Aniversario del Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM), su Director Ejecutivo, Werner Schlein, y su Jefe de Planificación y Control, Nelson Barrios, han preparado este trabajo, cuyo objeto es dar a conocer la labor desarrollada por dicho organismo en el ámbito de la Pequeña y Mediana Minería.*

Mucho se ha dicho y comentado respecto al poco respaldo que el CIMM otorga a la Pequeña y Mediana Minería chilena. Sin embargo, ello no es así, tal como se demostrará más adelante. Es bueno recordar que hace quince años los mineros no tenían a dónde recurrir para hacer consultas, realizar ensayos técnicos, pruebas de laboratorio o de plantas piloto. Hoy en día, al cumplir el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica su tercer lustro de vida, se encuentra perfectamente equipado, tanto humana como físicamente, para atender cada vez en mejor forma a este sector de la Producción Nacional que tanto representa para el país.

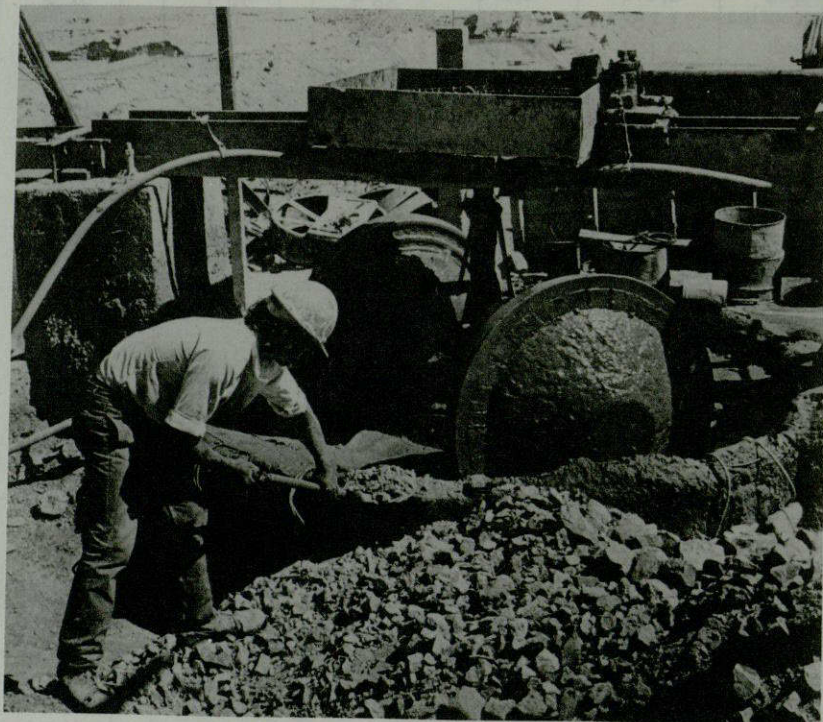
Los últimos balances económicos del Centro muestran que los ingresos de la Institución, en 1984, se distribuyeron en la siguiente forma: (cifras de Diciembre 1984).

Gran Minería del Cobre	34,5%
Empresas Extranjeras*	31,5%
Pequeña y Mediana Minería	34,0%

(\* ) Incluye Cía. Minera disputada de Las Condes, El Indio, Cerro Colorado, etc.

Esto significa que la importancia del sector que analizamos es casi equivalente al de la Gran Minería del Cobre. Luego, el comentario señalado al comenzar este artículo no es válido. Como una demostración de ello al final se incluye un detalle de todas las empresas y particulares que forman nuestra cartera de clientes de la Pequeña y Mediana Minería.

Dado que las cifras son siempre muy frías, y como nuestro deseo es dar a conocer a la comunidad minera los trabajos que hacemos, incluimos también un listado de los principales trabajos efectuados en el úl-





timo año para empresas y compañías de la Pequeña y Mediana Minería.

Como se podrá observar, al reparar los títulos de los trabajos, prácticamente no hay campo que no hayamos tocado, tal como no hay especies y productos que hayamos dejado de lado. A continuación aparece una lista de los principales Estudios y Servicios realizados para empresas y particulares de la Pequeña y Mediana Minería.

#### En Minería:

- Evaluación del Proyecto Yacimiento Andacollo.
- Diagnóstico inicial y estudio de prefactibilidad técnico-económica.
- Estudio de ventilación en minas subterráneas.
- Evaluación geológica preliminar de placeres auríferos del Río San Pedro.
- Determinación de leyes generales de vibración por tronadura.
- Desarrollo y asesoría de lavaderos de oro para generar nuevos empleos - Pequeña Minería.
- Asistencia Técnica para la constitución de las propiedades mineras.

#### EN ANALISIS:

- Caracterización química y mineralógica de oro de mina Resufriamiento.
- Trabajos varios de caracterización para innumerables empresas, compañías y clientes particulares del Sector.
- Trabajos normales de análisis químicos para diferentes elementos y productos provenientes de la Minería.
- El Centro efectúa normalmente análisis de paquetes segundo y tercero y actúa en calidad de árbitro cuando se le es requerido para tales requisitos.
- Caracterización mineralógica de minerales de plata-zinc.
- Pruebas de cianuración en columna.
- Lixiviación relave-Madariaga.
- Precipitación de oro con zinc.
- Lixiviación alcalina para minerales oxidados.
- Lixiviación de minerales no metálicos.

- Fusión de concentrados por métodos gravitacionales.
- Servicios varios de Lixiviación Bacterial.

#### EN METALURGIA EXTRACTIVA

- Técnicas de ajuste para el cálculo de balances metalúrgicos.
- Estudio de procesos hidrometalúrgicos para el tratamiento de concentrados de fusión directa de oro y plata.
- Factibilidad técnica de procesar el mineral de Andacollo mediante lixiviación en pilas.
- Factibilidad de recuperar elementos escasos en las faenas de la Pequeña y Mediana Minería de la II Región.
- Lixiviación en columnas de mineral y relave de oro de mina Santa Dominga.
- Lixiviación en pila para minerales de cobre.
- Prueba piloto de cianuración de mineral de oro de Tamaya.
- Pruebas standard de cianuración de minerales de oro.
- Pruebas de amalgamación de oro - Arenas Negras.

#### EN MINERALURGIA:

- Pruebas Metalúrgicas de Laboratorio y Planta Piloto.
- Pruebas metalúrgicas relave Quinn.
- Evaluación metalúrgica de muestra de mineral de plata refractaria.
- Tratamiento metalúrgico de arenas de playa en IX Región.
- Evaluación metalúrgica de muestras de minerales de plata.
- Asesoría en pruebas de flotación.
- Evaluación metalúrgica de muestras de mineral de oro.
- Ensayo de flotación base para recuperación de oro, plata y cobre.
- Evaluación metalúrgica de mineral de plata - Los Piches.
- Concentración de minerales de oro mediante líquidos densos.
- Flotación a escala de laboratorio - relaves.
- Pruebas metalúrgicas mineral de plata - Mina San Carlos.

De todas las áreas de trabajo mencionadas cabe señalar, en forma muy destacada y sucinta las siguientes actividades:

- a) En Minería se realizan Estudios de evaluación técnico-económico de Proyectos Mineros, analizando y evaluando reservas, revisando métodos de explotación, diseño de tronadura, estabilidad de túneles y taludes, ventilación de los piques de extracción del mineral, etc.
  - b) En Mineralurgia se resuelven los problemas relacionados con reducción de tamices como chancado y molienda, clasificación de partículas, espesamientos y filtración. Se especializan en procesos de concentración por flotación, separación magnética y métodos gravitacionales para cualquier tipo de pasta mineral hasta encontrar el método óptimo. Incluye transporte de las pulpas de concentrados y de los relaves ya sea por canaleta o por tubería. Se realizan sus trabajos tanto en terreno como laboratorio.
  - c) La Metalurgia Extractiva se relaciona con los problemas de disolución de las especies metálicas y no metálicas (procesos de lixiviación), su extracción, purificación y obtención del metal, ya sea, por extracción por solventes, intercambio iónico, adsorción, fusión, refinación a fuego, refinación electrolítica, precipitación, etc. En los últimos años se han realizado trabajos de lixiviación por agitación, percolación, en pilas, in situ, bacterial, etc., tanto para minerales, como desmontes, relaves, ripios antiguos, concentrados y otros. No escapa tampoco la lixiviación por cianuración para minerales de plata y oro y sus procesos posteriores de adsorción y desorción en carbón o bien un proceso de cementación con zinc.
- En el área de altas temperaturas, se han realizado innumerables trabajos, de allí la gran experiencia que existe en el Centro en áreas de tostación, (clásica, fluidizantes y en pulpa), segregación, fusión,



conversión, refinación térmica y medición de los parámetros del proceso pirometalúrgico.

d) Para terminar, no podíamos dejar de mencionar el arma de apoyo más importante que existe para todo tipo de prueba minera o metalúrgica como es el laboratorio químico y el de microscopía. Su sede en Santiago es el laboratorio más completo y mejor montado del país y es por eso que un gran número de mineros han solicitado sus servicios en más de alguna oportunidad.

También como una forma de colaborar y acercarse a la Pequeña Minería, desde 1983 el CIMM cuenta con un laboratorio de análisis, diseñado expresamente para servir en forma práctica y eficiente a este sector, en la ciudad de La Serena (Calle Balmaceda N° 3680). A través de este servicio regional es posible también, obtener ayuda técnica para mejorar la operación de planta y de las faenas extractivas menores. Su personal, altamente calificado, está en contacto permanente con la sede matriz en Santiago, para realizar la mejor asistencia posible que este sector de la producción minera necesita.

#### PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

##### Lista de Clientes de CIMM

##### EMPRESAS

Cía. Exploradora Doña Inés  
Cía. Industrial Ltda.  
Cía. Minera Baritex  
Cía. Minera Carolina de Michilla  
Cía. Minera Cerro Colorado  
Cía. Minera del Pacífico S.A.  
Cía. Minera El Bronce de Petorca  
Cía. Minera Ñandú Ltda.  
Cía. Minera Ojos del Salado  
Cía. Minera Pangal de Cocalán  
C.M. y C. Sali Hochschild  
Cía. Minera Santa Dominga  
Cía. Minera Tamaya  
Empresa Constructora Broke, S.A.  
Empresa Minera Mantos Blancos  
Empresa Nacional de Minería  
Enaex Empresa Explosivos  
Eroles Ltda.  
Metalpack S.C.M.  
Metal Chile Ltda.

Minera El Inglés  
Minera Cerro Centinela  
Molibdeno y Metales S.A.  
Nogaz Ltda.  
Pimasa  
Procesadora de Metales Ltda.  
Procesadora de Minerales Huasi  
Promel Ltda. y Cía.  
Procret Ltda.  
Proquim  
Punta del Cobre Ltda.  
Química Industrial Spes.  
Refimet S.A.  
Servinco S.A. y Cía.  
Shell Chile S.A.C.I.  
Sociedad Contractual Minera Toqui  
Sociedad Contractual Popelea  
Sociedad Explotadora Minera Toro Ltda.  
Sociedad Legal Min. Las Cenizas  
Sociedad Minera Montaña de Los Molles  
Sociedad Minera Pudahuel  
Sociedad Minera San Daniel Ltda.  
Sociedad Minera Tarik Ltda.  
Soledad S.A.I.C.

##### FIRMAS DE INGENIERIA

Contac Ingenieros Ltda.  
Fanaba, Ltda.  
Fasco Ingenieros  
Forum  
Gamma Ingenieros Ltda.  
Geotécnica Consultores  
IDEPE Ing.  
Mindes

Minmetal  
Miguel Nenadovich Ingenieros  
Juan Rayo Ing. Ltda.  
E. C. Rowe y Asoc.

##### CLIENTES PRIVADOS

Allen, Jorge  
Basualto, Guillermo  
Brahms, Alfredo  
Braune, Luis  
Callejas, Homero  
Carneiro, Juan  
Castro, Roberto  
Colomer, Jaime  
Cortés, M.  
Díaz, L.  
Diestre, Julio  
Dorr, Juan Carlos  
Errázuriz, Rafael  
Guerra, Herminia  
Hurtado, Alvaro  
Iribarren, L.  
Maldini H. y Ruiz, N.  
Ortigosa, S.  
Parra, Arturo  
Rocheffort, G.  
Sala, Juan  
Santander, P.  
Soza, Hernán  
Thomson, B.  
Trucco, Domingo  
Valdés, A.  
Véliz, J.  
Zotti Rosetti y Cía.





# NOTICIAS MINERAS

## EXISTENCIA DE URANIO GEOLOGO ESPAÑOL.

La Cordillera de los Andes guarda en su interior importantes yacimientos de Uranio. Así lo declaró a la prensa de la Segunda Región el Director del Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca, España, doctor Antonio Arribas. Ante los 500 delegados asistentes al Cuarto Congreso Geológico, realizado en Antofagasta, el Doctor Arribas dió a conocer sus trabajos de investigación en los Andes peruanos, donde detectó la existencia de valiosos yacimientos de uranio. Sobre la posibilidad de que iguales yacimientos pudieran existir en Chile, respondió: "en efecto, la conformación de la Cordillera en esta parte del continente es similar. En Perú y en sectores de Bolivia se ha encontrado uranio, por lo tanto en Chile, podrían existir también.

## PLAN DE DESARROLLO AURIFERO ENTREGADO AL PRESIDENTE PINOCHET.

La mesa directiva de la SONAMI entregó al Presidente de la República, General Augusto Pinochet, a modo de propósición un programa de desarrollo aurífero que podría proporcionar trabajo a unas 35 mil personas y aumentar la producción nacional de oro a más de 23 mil kilogramos al año. Manuel Feliú, Presidente de la entidad declaró en la oportunidad que el programa se refiere al desarrollo de la minería aurífera artesanal de vetas y trapiches, distinto del que se ejecuta en la minería de lavaderos.

## YACIMIENTO LA ESCONDIDA SERIA ADQUIRIDO EN PARTE POR EMPRESARIOS AUSTRALIANOS.

Según informaciones cablegráficas procedentes de Nueva York, la mitad de la explotación cuprera "ESCONDIDA", sería adquirida por la empresa australiana "Broken Hill" a la Empresa norteamericana "Texaco". Por otra parte, se indicó que en el último informe anual de actividades de Broken Hill, correspondiente a 1984, se señalaba que "La Escondida", proyecto que requiere de una inversión de US\$ 1.300 millones, es considerada la más grande reserva no desarrollada de cobre en el mundo actual.

# ENAEX

## FUERZA DE UN FUTURO MEJOR

**Probada Calidad  
Asistencia Técnica  
permanente  
Seguridad y efectividad  
en tronaduras  
Constante renovación  
tecnológica**

**Desde 1920 al servicio  
de las faenas mineras**

SANTIAGO · Agustinas 1350

Fono · 6982148

ANTOFAGASTA · Sucre 220

Fono · 221573

MEJILLONES · Mejillones s/n

Fono · 225794

CALAMA · Cam. Río Loa s/n

Fono · 221628

VALLENAR · Mina Algarrobo

Fono · 245

LA SERENA · Pta. Teatinos

Fono · 213622

PUDAHUEL · Mina Lo Aguirre

Fono · 261147

LOS ANDES · Sarmiento 1019

Fono · 421147

RANCAGUA · Polvorines

Barahona · Fono · 94268



**FINALIZO PRIMER CATASTRO MINERO EN IQUIQUE.**

Alrededor de novecientas pertenencias mineras fueron catastradas en la provincia de Iquique por el Servicio Nacional de Geología y Minería, para en el primer catastro nacional minero. El Director Regional de los servicios, Jorge Amaya Castro indicó que, si bien la medición está terminada, los resultados no se conocerán hasta enero del próximo año, una vez que sean procesados computacionalmente.

Este catastro minero, señaló, tiene la importancia de que permite un ordenamiento de todo lo que es la propiedad minera, con lo que se van a eliminar definitivamente los problemas de superposiciones de las pertenencias.

**BAJA EN LA PRODUCCION DE ACERO.**

En un 6,7 por ciento bajó la producción de acero en Chile durante el primer semestre de 1985. A nivel latinoamericano, el rubro creció en un 4,7%. La información la proporcionó el Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero, ILAFA, con sede en Santiago. El informe señala que se produjeron 336.900 toneladas métricas, que se comparan con 361.100 del período enero-junio de 1984. En la región Latinoamericana, los aumentos se registraron en: Brasil (7,1%); Centroamérica (17,9%); Ecuador (14,9%); Perú (21,4%); Uruguay (17,7%); Venezuela (14,4%); y Argentina (0,2%). Bajaron su producción: Trinidad-Tabago (-21,3%); Chile (-6,7%); Colombia (-4%); y México (-1,5%).

**ENAMI INVERTIRA 35 MILLONES DE DOLARES EN VENTANAS.**

El programa de inversiones según informó a la prensa el gerente de la Fundición y Refinería "Las Ventanas", Adolfo Carvajal Galindo, comenzó en 1984 con la ejecución de obras por 6.200.000 dólares y deberá concluir en 1988, con el término de la totalidad de los trabajos planificados, y que alcanzan los 35 millones de dólares. Dentro de éstos, ya se encuentra en etapa de licitación, la ampliación de la Planta de Acido Sulfúrico. También está en proceso —la adecuación— modernización de la refinería, para lo cual se suscribieron contratos con la empresa alemana Siemens. Se informó además, que en su estudio final se encuentra el proyecto de ampliación de la planta de metales nobles, donde se procesan los derivados del cobre, como el oro y plata.

**15 MILLONES DE DOLARES EN INVERSION Y MIL NUEVOS EMPLEOS MINEROS EN IQUIQUE.**

Luego de 36 años, un empresario iquiqueño consolidó su anhelo de explotar una mina de azufre, al firmarse un convenio entre la compañía canadiense R.M.S. Groupe of Company de Ramaton y la Sociedad Sillahuayo Ltda, de propiedad de HECTOR GUERRERO E HIJOS. La inversión alcanzará 15 millones de dólares, y generará empleo para unas mil personas, de las cuales 200 ya están trabajando. La Mina está ubicada en Cancosa, en los faldeos del volcán Sillahuayo, a 270 kilómetros de Iquique, cubriendo un área de 500 hectáreas. Dom Lewington, representante de la empresa canadiense, informó que en los próximos meses se levantará la planta, posiblemente cerca de Pica. Se proyecta exportar entre cien a 150 mil toneladas mensuales.

**CHILE Y LA ONU FIRMARON CONVENIO DE INVESTIGACION MINERA.**

La Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, en representación del Estado de Chile y Pierre der Baas, por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD firmaron un convenio de investigación científica y tecnológica, destinado a estudiar "el control de procesos biológicos en la lixiviación bacteriana de minerales de cobre". Este programa de investigación, que tendrá un período de trabajo de tres años, cuenta con financiamiento del Gobierno de Chile y del PNUD con presupuesto aproximado de 2 millones de dólares, de los cuales 700 mil fueron aportados por las Naciones Unidas.

**POTENCIAL MINERO DEL FONDO MARINO.**

La primera evaluación del potencial minero del fondo oceánico del mar de Chile es el objeto de un estudio preparado un año y medio por el grupo "Iremmar y que fue entregado al Presidente de la República. El estudio elaborado por un grupo dirigido por el ex Ministro de Minería, Contraalmirante Carlos Quiñones López, determinó que existe información en relación a los módulos de manganeso ubicados en el fondo del mar, la que debe complementarse con dos prospecciones y análisis en áreas adyacentes al archipiélago Juan Fernández. También se determinó que existen recursos de sulfuros polimetálicos en las cercanías de Isla de Pascua, y que es necesario investigar además la cordillera de Chile entre la península de Taitao y la Dorsal del Pacífico oriental.



### PROYECTO PARA PRODUCIR LITIO METALICO A PARTIR DEL CARBONATO DE LITIO.

Gustavo Lagos, master y académico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, trabaja en un importante proyecto para producir litio metálico a partir del carbonato de Litio, con el objeto de lograr un sistema de industrialización de este producto. En su primera fase el trabajo tiene por objetivo lograr definir un método mediante el cual se pueda producir litio metálico en una celda experimental de tamaño reducido y que permita en el futuro diseñar una planta industrial. Cabe recordar que Chile exporta carbonato de litio, cuyo valor es de aproximadamente 1,5 dólares la libra. El litio metálico en cambio, se cotiza a 24 dólares la libra, lo que indica las ventajas que implicaría el éxito de la investigación del doctor Lagos.

### MINERIA DA EMPLEO DIRECTO A 120 MIL PERSONAS.

De acuerdo a últimas cifras entregadas por la Sociedad Nacional de Minería, SONAMI, más de 120 mil personas trabajan en forma directa en el área minera. De este total, unos 50 mil corresponden a empresas del Estado como CODELCO-Chile, ENACAR, SOQUIMICH, ENAP. Las 70 mil restantes laboran en la actividad privada, que esencialmente corresponde a la extracción de cobre, oro, plata, minería no metálica y otras. SONAMI, señaló, además que la actividad minera provee más del 50 por ciento de las divisas que ingresan al país y proporciona trabajo indirecto a gran número de chilenos que se desempeñan en el transporte, los servicios, las empresas subcontratistas, etc. Según se ha indicado, en el sector minero "casi no existe desocupación".

### EL PROTECCIONISMO GRAVEMENTE CONTRA LA LIBERTAD DE COMERCIO.

Así lo señaló en declaraciones a la prensa el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Manuel Feliú. "Las autoridades del sector y las grandes empresas privadas como CODELCO y ENAMI —dijo— deben desde ya prepararse contra las contingencias que este problema demande en el futuro". Feliú fue consultado sobre un proyecto aprobado en la Cámara de Representantes de los Estados Unidos que propicia la restricción voluntaria a la producción de los países del CIFEC, o el establecimiento de una sobretasa aduanera a las importaciones del cobre.

### TEMORES DE LA INDUSTRIA CUPRERA DE LOS EE.UU.

Luego de tres años de constante depresión, la industria cuprera norteamericana está marcada por un deterioro generalizado. De las 28 minas más grandes del país, sólo permanecen operando una docena, y, desde 1981, las pérdidas sumadas de esta industria llegaron a los 3.000 millones de dólares, a pesar de que se ha logrado una reducción del 29 por ciento de los costos de producción.

### IMPORTANTES INVERSIONES EN SECTOR MINERO.

Diferentes planes de inversión para el sector minero se materializarán en los próximos años, siendo los más relevantes los que desarrollará CODELCO-Chile y diferentes compañías extranjeras. Hace un tiempo el Ministro de Economía Juan Carlos Délano, anunció que —sólo durante este año— Codelco invertirá en la zona norte 230 millones de dólares, en tanto la Compañía Minera Disputada de las Condes invertirá 73 millones de dólares en la ampliación de la Mina El Soldado y de la Planta Concentradora El Cobre, en la V Región. Con dicha ampliación, que se inició en julio pasado, Minera Disputada elevará a unas 100 mil toneladas su producción anual de cobre fino, similar a la actual producción individual de las divisiones ANDINA y El Salvador de Codelco-Chile.

### RELACION ENTRE MANTENCION DE MAQUINARIAS Y CONTAMINACION ATMOSFERICA:

Entre el 12 y 14 de Noviembre próximo se realizará el Primer Encuentro Nacional sobre aspectos económicos asociados con la mantención y la contaminación atmosférica. El Simposium organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago, USACH, de acuerdo a un anteproyecto presentado por Eric Griffiths y Huger Jiménez de la empresa Wynn Oil Company, tiene como objetivo difundir a los sectores vinculados al transporte, empresas industriales y autoridades de gobierno, importantes aspectos relativos a mantención de vehículos, maquinarias, equipos y artefactos domésticos. Al mismo tiempo, se demostrará que realizando una oportuna y buena mantención se pueden disminuir los niveles de contaminación, obteniéndose significativas ventajas económicas para el sector empresarial y el país en general.



# GUIA MINERA

## LUBRICANTES

### MOBIL

Lubricantes y grasas para la minería

### SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

Distribuidor a través de sus 17 Sucursales en el país.

- Lubricantes Shell
- Good Year

En todas sus líneas.

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

## COMBUSTIBLES

### COPEC

Energía a su servicio

## LAMPARAS MINERAS

### Minermat Ltda.

Lamparas electricas con bateria acido - plomo, marca chloride S.A. de procedencia sudafricana alta calidad y durabilidad. Los precios más competitivos del mercado.

José Dgo. Cañas 2937 Nuñoa/Stgo. 742369/2238020

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



PRODUCTOS QUIMICOS MINEROS COLECTORES ESPUMANTE

AV. PROVIDENCIA 1979 PISO 3º

## MAQUINARIAS P. MINERIA

Fabricantes de: Chancadoras Molinos de Bolas Fundición y Maestranza Salas Hnos S.A.C. Salesianos 537 teléfono 511899 Stgo

### 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

## ASESORIAS

### EDITORIA AUDIOVISUAL DIDACTICA

- \* Programas Audiovisuales para capacitación de personal, Exposiciones, Conferencias, Etc...
  - \* Video Documentales
  - \* Reportajes Fotográficos de industria y minería
- Fono 383814

## 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

## 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

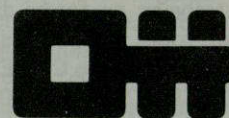
#### REACTIVOS QUIMICOS

- 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

## ASESORIAS MINERAS Y MECANICAS

Prospección y Evaluación Minera

Catastros Mineros

Diseños Mecánicos

Estructuras Metálicas

TELEFONO 5216117



# Tarifas Enami

JULIO 1985	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA		Base US\$/TMS	Escala US/1 gr.	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA	
TARIFAS	Base US\$/TMS	Escala US/1%	Base US\$/TMS	Escala US/1%			Base US\$/TMS	US\$/1 gr.	Base US\$/TMS	Escala US/1 gr.
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 12% Cu	36,46	12,79	39,89	12,79						
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					218,48	8,22				
PLATA: Base 2000gr Ag/TMS							328,22	0,164		
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu. Insoluble										
● PLANTA J.A. MORENO	12,98	7,66	13,55	7,66						
● PLANTA O. MARTINEZ	12,98	7,66	13,55	7,66						
● PLANTA M.A. MATTA	13,75	7,92	14,34	7,92						
ORO: Base 12 gr. Au/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO					42,71	4,29				
● PLANTA O. MARTINEZ					42,71	4,29				
● PLANTA M.A. MATTA					42,71	4,29				
PLATA: Base 200gr. Ag/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO							14,02	0,094		
● PLANTA O. MARTINEZ							14,02	0,094		
● PLANTA M.A. MATTA							14,02	0,094		
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu soluble										
● PLANTA J.A. MORENO	5,40	3,55	9,00	4,50						
● PLANTA O. MARTINEZ	5,40	3,55	9,00	4,50						
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
COBRE: 1% Cu Insoluble		3,06								
ORO: 1 gr. Au/TMS						1,72				
PLATA: 1 gr. Ag/TMS								0,038		
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 20% Cu.	138,93	11,70	153,44	12,36	TARIFA REAL					
					248,69	8,69				
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					T. REFERENCIA					
					254,80	9,18				
PLATA: Base 3000gr. Ag/TMS							100,59	0,168	538,95	0,184
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 65% Cu	670,86	11,70	684,86	11,92						



AGOSTO 1985	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA		Base US/TMS	Escala US/1 gr.	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA	
	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.
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 12% Cu	41,06	13,21	41,94	12,80						
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					228,32	8,22				
PLATA: Base 2000gr Ag/TMS							341,88	0,171		
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu. Insoluble										
● PLANTA J.A. MORENO	14,04	8,01	14,11	7,66						
● PLANTA O. MARTINEZ	14,04	8,01	14,11	7,66						
● PLANTA M.A. MATTA	14,85	8,28	14,92	7,92						
ORO: Base 12 gr. Au/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO					43,26	4,31				
● PLANTA O. MARTINEZ					43,26	4,31				
● PLANTA M.A. MATTA					43,26	4,31				
PLATA: Base 200gr. Ag/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO							14,56	0,094		
● PLANTA O. MARTINEZ							14,56	0,094		
● PLANTA M.A. MATTA							14,56	0,094		
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu soluble										
● PLANTA J.A. MORENO	6,00	3,75	9,40	4,70						
● PLANTA O. MARTINEZ	6,00	3,75	9,40	4,70						
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
COBRE: 1% Cu Insoluble		3,20								
ORO: 1 gr. Au/TMS						1,72				
PLATA: 1 gr. Ag/TMS							0,038			
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 20% Cu.	147,22	12,14	159,64	12,80	TARIFA REAL					
					248,69	8,69				
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					T. REFERENCIAL					
					263,35	9,28				
PLATA: Base 3000gr. Ag/TMS							400,59	0,168	561,00	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 65% Cu	698,86	12,14	712,86	12,36						



SEPTIEMBRE 1985	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS				
	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA		Base US\$/TMS	Escala US/1 gr.	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA		
	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.	
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>											
COBRE: Base 12% Cu	35,13	12,67	41,94	12,80							
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					233,93	8,60					
PLATA: Base 2000gr Ag/TMS							34,188	0,171			
<b>MINERALES FLOTACION</b>											
COBRE: Base 3% Cu. Insoluble											
● PLANTA J.A. MORENO	12,67	7,56	14,11	7,66							
● PLANTA O. MARTINEZ	12,67	7,56	14,11	7,66							
● PLANTA M.A. MATTA	14,34	7,81	14,92	7,92							
ORO: Base 12 gr. Au/TMS											
● PLANTA J.A. MORENO					43,26	4,31					
● PLANTA O. MARTINEZ					43,26	4,31					
● PLANTA M.A. MATTA					43,26	4,31					
PLATA: Base 200gr. Ag/TMS											
● PLANTA J.A. MORENO							14,56	0,094			
● PLANTA O. MARTINEZ							14,56	0,094			
● PLANTA M.A. MATTA							14,56	0,094			
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>											
COBRE: Base 3% Cu soluble											
● PLANTA J.A. MORENO	5,15	3,45	9,40	4,70							
● PLANTA O. MARTINEZ	5,15	3,45	9,40	4,70							
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>											
COBRE: 1% Cu Insoluble		3,02									
ORO: 1 gr. Au/TMS						1,72					
PLATA: 1 gr. Ag/TMS								0,038			
<b>ORO METALICO</b>											
<b>ANTICIPOS</b>											
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>											
COBRE: Base 20% Cu.	147,22	12,14	159,64	12,80	TARIFA REAL 248,69   8,69						
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					T. REFERENCIA 263,35   9,18						
PLATA: Base 3000gr. Ag/TMS							400,59	0,168	561,00	0,191	
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>											
COBRE: Base 65% Cu	698,86	12,14	712,86	12,36							

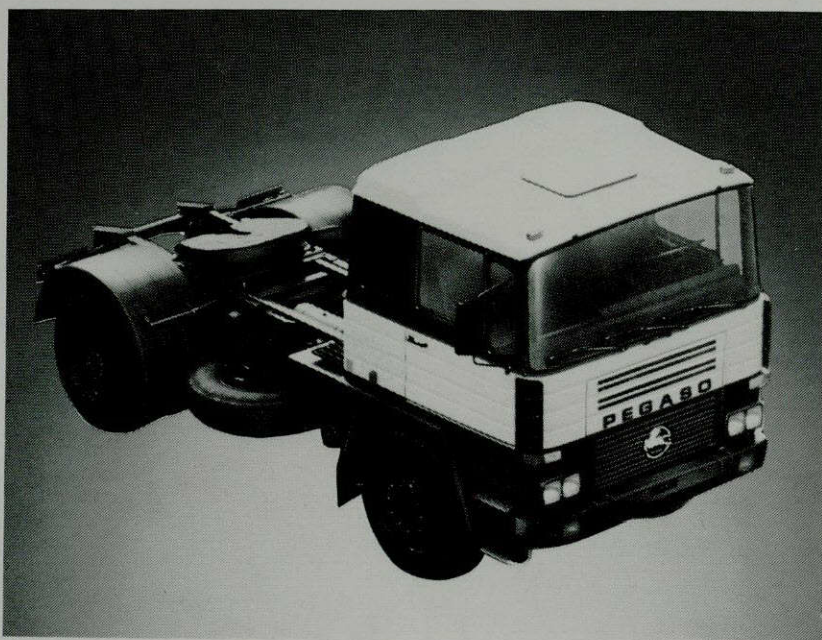


# Boletín Minero

OCTUBRE 1985	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA		Base US/TMS	Escala US/1 gr.	TARIFA REAL		TARIFA REFERENCIA	
	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.
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 12% Cu	29,27	12,13	41,94	12,80						
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					228,32	8,42				
PLATA: Base 2000gr Ag/TMS							341,88	0,171		
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu. Insoluble										
● PLANTA J.A. MORENO	11,31	7,10	14,11	7,66						
● PLANTA O. MARTINEZ	11,31	7,10	14,11	7,66						
● PLANTA M.A. MATTA	12,03	7,34	14,92	7,92						
ORO: Base 12 gr. Au/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO					43,26	4,31				
● PLANTA O. MARTINEZ					43,26	4,31				
● PLANTA M.A. MATTA					43,26	4,31				
PLATA: Base 200gr. Ag/TMS										
● PLANTA J.A. MORENO							14,56	0,094		
● PLANTA O. MARTINEZ							14,56	0,094		
● PLANTA M.A. MATTA							14,56	0,094		
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
COBRE: Base 3% Cu soluble										
● PLANTA J.A. MORENO	4,70	3,30	9,40	4,70						
● PLANTA O. MARTINEZ	4,70	3,30	9,40	4,70						
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
COBRE: 1% Cu Insoluble		2,84								
ORO: 1 gr. Au/TMS						1,72				
PLATA: 1 gr. Ag/TMS								0,038		
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 20% Cu.	147,22	12,14	159,64	12,80	TARIFA REAL					
					248,69	8,69				
ORO: Base 40 gr. Au/TMS					T. REFERENCIA					
					263,35	9,18				
PLATA: Base 3000gr. Ag/TMS							400,59	0,168	561,00	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 65% Cu	698,86	12,14	712,86	12,36						



# Pegaso tiene o le trae **EL CAMION**



Ese camión que usted tiene en mente,  
que no está en el resto del mercado nacional,  
y que es **EL CAMION** que necesita para realizar  
su trabajo: lo tiene Pegaso.

Pegaso puede hacerlo, porque tiene  
una infinita gama de modelos con todos los  
accesorios y equipos necesarios.

Y si ocurre que no lo tiene aquí en Chile  
cuando usted lo precisa, se lo trae directamente  
desde España y a precio promocional.

Venga a conversar con nosotros y hablemos  
de **EL CAMION** que tiene en mente.

Nosotros se lo haremos llegar a sus manos,  
con todas las garantías de siempre.

Pegaso Chile S.A. Panamericana Norte 4230,  
Teléfono 362721



**PEGASO**

lubricado con

**Shell Rimula X 15W/40**



**PEGASO**

**Gente que sabe lo que hace.**



Los hechos  
han confirmado  
siempre  
que alrededor de  
una mina  
en trabajo  
asoma  
la prosperidad.



**Sociedad Nacional de Minería**  
**CHILE**