

BOLETIN



MINERO

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería DICIEMBRE-1984



Balance 1984 LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA

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
STOCK PERMANENTE**

ARICA
IQUIQUE

TOCOPILLA
ANTOFAGASTA

ANDACOLLO
OVALLE

ILLAPEL
CABILDO

TALTAL
EL SALADO

LINARES

SANTIAGO

TIERRA AMARILLA
COPIAPO

VALLENAR

COQUIMBO



**A contar de esta fecha también atendemos en zona franca,
manzana # 10 galpón # 2 IQUIQUE**

COMPRESORES

PERFORADORES

WINCHES

ACCESORIOS

EXPLOSIVOS
Y

ACCESORIOS

(Nacionales e importados
de reconocida Tecnología)

Dinamitas Anfo Aquageles APD (Pendocita
Mecha para minas, Fulminantes a fuego # 8
Detonadores eléctricos instantáneos de retardo
Cordones Detonantes



EQUIPOS "HOLMAN"



- Reactivos Químicos DOW CYNAMID SHELL
- Dist. O F. Good Year en todas sus líneas
- Lubricantes Shell automotrices e Industriales
- Bolas de Molienda ARMCO.
- Cianuro - Carbón Activado - Zinc en polvo
- Carburo de Calcio • Materiales y Herramientas en general

ASESORIA TECNICA PERMANENTE "SOLICITELA"
SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA S.A.

OFICINAS PRINCIPALES EN SANTIAGO

Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 969, Conjunto Santiago Centro Torre A, 5° piso

Teléfonos: 6966727 - 6966619 - 6966478 - 6984422.

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

DIRECTOR 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

Manuel San Martín

Roberto Meza

Diseño

Fernando Landauro Lizana

Fotografía

Archivos Sociedad Editora Lead

Publicidad

Alfredo Villarroel

Fraçois Ninon

Secretaria

Angela Antognoni Cortés

Empresa Editora

Sótero del Río 326 - Of. 803

Santiago, teléfono 6967643

Impresores

Nataniel 1137, Santiago

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

AÑO C - N° 5

Arancel y Minería

Los recursos mineros chilenos constituyen el más importante activo transable del país, tanto por su volumen como por sus ventajas comparativas y sólo la adecuada comprensión de esta realidad, por medio de normas sectoriales de largo plazo, dará la seguridad de decisiones apropiadas y oportunas en el tratamiento a este sector vital de la economía.

En la actual situación económica del país, es imperativo que se aproveche al máximo toda nuestra capacidad productiva, con el objeto principal de generar, en el menor tiempo posible, la mayor cantidad de medios de pago internacionales, única forma de satisfacer las exigencias de la deuda externa y de incrementar el producto y el empleo interno.

Es necesario liberar la energía productiva de la minería nacional, cuyo potencial y capacidad de reacción frente a mínimas condiciones de estímulo y estabilidad, la hacen, por excelencia, la actividad que con mayor dinámica puede generar el incremento de producción exportable que requiere el país. Esa capacidad no se agota con el solo aumento cuantitativo de la explotación minera ya que es factible, en breve plazo, mejorar la comercialización de los productos que se generan, incrementando los retornos también por esta vía. En etapas posteriores, también es posible derivar parte importante de dicha producción hacia la industrialización o integración de la industria minera, tanto en el país como en el extranjero.

Es condición esencial de toda política que pretenda un acelerado desarrollo de la minería nacional, partir por fijarle a esta actividad un régimen arancelario compatible con su naturaleza netamente exportadora. Históricamente, hasta 1975, a través de la ley 16.624, la minería estuvo liberada de todo gravámen aduanero, por entender el legislador de que es la única forma que pueda competir, en términos de costos, con su similar externo. Ciertamente, con los actuales aranceles de 35%, o el futuro de 25%, la minería y el país están concediendo ventajas que hacen imposible dicha competencia.

Sumario

| | |
|--------------------------------|----|
| Balance 1984. M. y P. Minería | 2 |
| Las Minas Cerradas | 8 |
| Oportunidad de Inversión | 16 |
| El Mercado del Cobre en el Mar | 26 |
| Lixiviación con Tioureas | 32 |
| Centro de Documentación | 35 |
| Tarifas ENAMI | 38 |

Balance 1984 LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERÍA

La Mediana y Pequeña Minería en 1984 y sus perspectivas de corto plazo, según informe presentado por el Presidente de SONAMI, Manuel Feliú, en el Encuentro Nacional de la Empresa (ENADE '84).

El informe, basado en la actividad minera de cobre, oro y plata, refleja la creciente importancia de este sector en la economía nacional. He aquí algunas de las conclusiones que emanan de este trabajo.

- *La Mediana y Pequeña Minería pasa a generar, en 1984, un 20% de la producción nacional de cobre. En 1979 producía un 15%.*
- *Significativo incremento del subsector aurífero.*
- *Pese a la fuerte y sostenida caída de precios, el valor en dólares de la producción del sector, en 1984, sólo disminuirá en poco más de un 3%.*
- *Empleo sectorial aumentó a 65.000 ocupaciones.*
- *Principales problemas: precios de los metales, costo arancelario, restringido acceso al crédito y financiamiento de ENAMI.*
- *Expectativas de mayor interés: minería aurífera y no metálica.*

* En 1983 la producción real nacional de plata, en la Mediana y Pequeña Minería, fue de 252.189 Kg. y no de 272.500 Kg. como se estimó originalmente en las estadísticas. La diferencia de 20.311 Kg. correspondió a concentrados de plata importados y refinados por ENAMI y que no son computables como producción nacional.

MEDIANA Y PEQUEÑA MINERÍA

I. EVOLUCION RECIENTE DEL SECTOR

1.1 Comportamiento Principales Indicadores:

a) Descenso sostenido de los precios de los principales metales exportables, lo que se refleja en la siguiente comparación:

- Precio Promedio Cobre:
 - 1983 : 72,17 ctvs./libra
 - 1984 Ene-Oct. : 62,86 ctvs./libra (disminución 12,9% respecto a 1983).
- Precio Promedio de la Plata:
 - 1983 : US\$ 11,45/onza
 - 1984 Ene-Oct. : US\$ 8,35/onza (disminución 27% respecto a 1983).
- Precio Promedio del Oro:
 - 1983 : US\$ 424,30
 - 1984 Ene-Oct. : US\$ 366,45 (disminución 13,6% respecto a 1983).

b) No obstante los precios fuertemente deprimidos, en 1984 la Mediana y Pequeña Minería mostró una evolución favorable en sus índices de producción en cobre, oro y plata (los tres principales productos que genera. Esto se refleja en las siguientes cifras comparativas, con una proyección estimada en el caso de 1984:

| | Producción Cobre | Producción Oro |
|-------|------------------|----------------|
| 1982: | 210.000 ton. | 16.200 |
| 1983: | 240.000 ton. | 19.800 |
| 1984: | 256.999 ton. | 22.628 |

Con esta cifra el sector pasa a generar el 20% de la produc. nacional de cobre. En 1979 producía un 15%.

| | Producción Plata |
|---------|------------------|
| 1982: | 214.083 Kg. |
| * 1983: | 252.189 Kg. |
| 1984: | 258.040 Kg. |

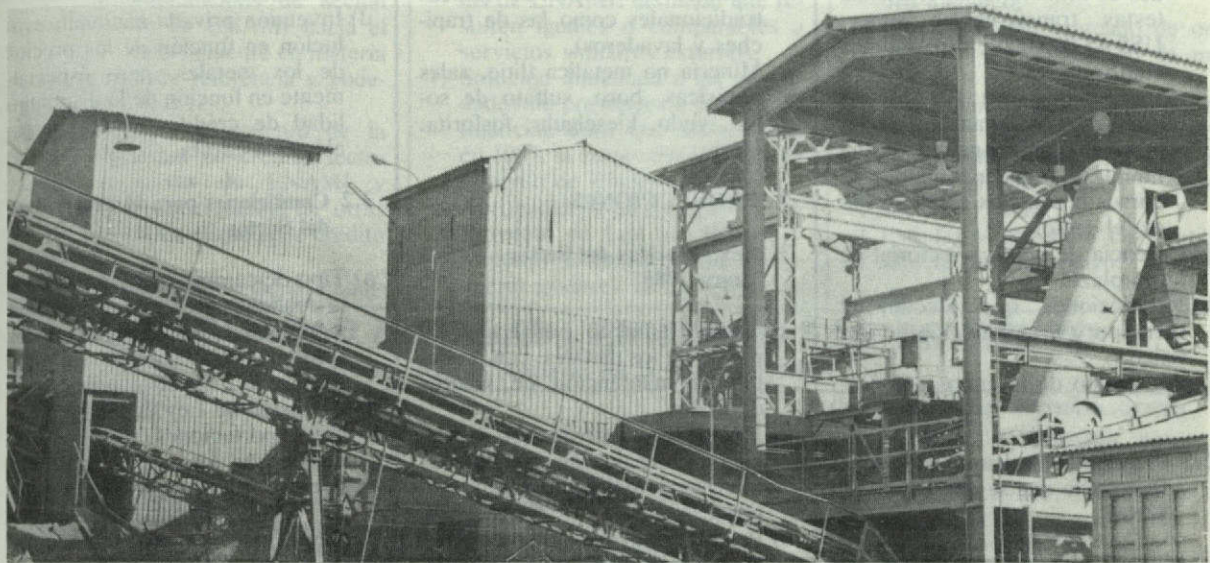
Con esta producción Chile ocupa el 9º lugar como productor de oro en el mundo y el 4º en América, después de Canadá, EE.UU. y Brasil.

Los índices de mayor producción aquí reflejados obedecen, especialmente, a los siguientes factores:

- Necesidad de compensar los problemas de caja derivados de la caída de precios.
- Recuperación relativa de las ventajas comparativas del sector, por efecto de una política cambiaria que, no siendo del todo satisfactoria, permitió mejorar el nivel de los retor-

nos. Cabe tener presente, sin embargo, que tales ventajas comparativas nuevamente han perdido vigencia como resultado de una política arancelaria que grava insosteniblemente los costos del sector.

- Puesta en marcha de proyectos de ampliación o diversificación en algunas empresas. Proyectos cuya programación e inicio es anterior al periodo de caída de precios.
 - Aplicación de algunas medidas paliativas sectoriales, entre las que destaca el otorgamiento de créditos a través de ENAMI.
- c) En valor, las producciones de



Notable respuesta de la Mediana y Pequeña Minería, pese a las adversas condiciones.

1983 y 1984, sumados cobre, oro y plata, se comparan de la siguiente forma, haciendo una proyección estimativa para este último año.

-1983: US\$ 716.082.885 (cifra ajustada según producción real de Ag en 1983)

-1984: US\$ 692.035.434.

Se puede apreciar que, a pesar de la pronunciada caída en los precios, el valor de la producción de la Mediana y Pequeña Minería sólo disminuirá en un 3,3% con respecto a 1983, lo que se explica por el crecimiento en la producción física del sector.

d) En materia de empleo, considerando el personal que trabaja en las empresas y los mineros independientes de la Mediana y Pequeña Minería, se pueden comparar las siguientes cifras:

-1983: 40.000 (ocupaciones directas).

-1984: 65.000 (ocupaciones directas estimadas).

Este importante incremento ocupacional del sector obedece básicamente a dos factores:

-Mayor ocupación en el subsector de pequeña minería de oro y plata, que es altamente intensivo en mano de obra. Esta actividad ha absorbido considerable número de mano de obra desocupada en las regiones del centro y norte del país (en este rubro se inscribe también el plan de lavaderos de oro desarrollado por ENAMI).

-Mayor ocupación en empresas que han puesto en marcha proyectos de ampliación.

1.2. Reseña de los Principales Indicadores Históricos

a) Precio Promedio Nominal del Cobre:

-Década 1965-1974: 132 ctvs./libra

-Década 1975-1984: 71 ctvs./libra.

Se puede apreciar que los precios de la década 75-84 presentan una notable disminución (-46%) con respecto a los valores promedios de la década 65-74.

b) Cifras de producción sectorial en 1981:

-Cobre: 187.500 ton. (se compara con 256.999 ton. en 1984).

-Plata: 203.032 Kg. (se compara con 258.040 Kg. en 1984).

-Oro: 12.455 Kg. (se compara con 22.628 Kg. en 1984).

c) Valor de producción sectorial, sumados cobre, oro y plata, a partir de 1981:

1981: US\$ 530.358.770

1982: US\$ 560.659.362

1983: US\$ 716.082.885

1984: US\$ 692.035.434

d) Empleo sectorial directo a partir de 1979:

1979: 21.114

1980: 16.491

1981: 17.158

1982: 30.200

1983: 41.000

1984: 65.000 (estimativo)

2. SITUACION ACTUAL DEL SECTOR

2.1 Principales Problemas que enfrenta el Sector

a) Crisis internacional de precios de los metales, que se prolonga ya por espacio de 4 años y que actualmente alcanza su etapa más severa. Cabe tener presente, por ejemplo, que en términos reales, el precio del cobre, en octubre de 1984, fue el más bajo de los últimos 50 años y, probablemente el más bajo de la historia de las transacciones de este metal.

b) Restricciones de acceso al crédito. Salvo por créditos de emergencia que ha entregado ENAMI, este es un problema que sigue afectando crónicamente a la minería privada nacional. Cabe tener presente que el sector percibe menos de un 2% de las colocaciones totales del sistema financiero privado.

c) Fuerte pérdida de competitividad por el arancel que grava los costos del sector, obligándolo, en la práctica, a exportar cada vez más impuestos.

d) Sistema de reajustabilidad del dólar inadecuado e irreal.

e) Lenta e insuficiente reprogramación de deudas.

f) Restricciones a la capacidad y operatividad financiera de ENAMI.

-Obligatoriedad de dicha empresa de transferir altas utilida-

des al Ministerio de Hacienda (estas transferencias suman US\$ 45.000.000 en los últimos cuatro años).

- Imposibilidad de ENAMI de operar como organismo de intermediación financiera, lo que limita la transferencia de recursos crediticios estatales hacia el sector.

g) Carencia de política sectorial de largo plazo.

h) Restricciones que afectan el mercado y la producción de oro físico.

i) Alto costo de la energía eléctrica.

2.2 Principales Oportunidades de Desarrollo que se dan en el Sector

a) Minería de cobre, oro y plata, en general.

b) En particular, explotación más intensiva de los recursos auríferos (incorporación de nuevas técnicas para la obtención de oro

metálico y extensión de técnicas tradicionales como las de trapiches y lavaderos).

c) Minería no metálica (litio, sales potásicas, boro, sulfato de sodio, yodo, kieselguhr, fosforita, etc.).

3. PROYECCIONES

3.1 Expectativas del Sector para 1985

a) Comportamiento incierto del precio de los metales, con probabilidad mantención de valores definidos.

b) Posible crecimiento del sector, en tanto se den las condiciones internas de política macro y sectorial.

c) Posible mayor diversificación hacia minerales no metálicos. Especialmente, avance de proyectos para explotar sales potásicas y ácido bórico en el Salar de Atacama. Avance de estudios para prospección y explotación

de fosforita en Caldera.

d) Inversión privada nacional: evolución en función de los precios de los metales, pero especialmente en función de la disponibilidad de créditos y de energía eléctrica barata.

3.2 Condiciones para el desarrollo del Sector

a) Tipo de cambio real y ajustado a la realidad interna, para lo cual su reajustabilidad debe obedecer sólo al IPC nacional, sin descuento de ninguna naturaleza.

b) Dictación de Ley de Reintegro a las exportaciones que permita compensar los aranceles e impuestos que gravan los costos del sector. Mientras se implementa este proyecto, se requiere, como medida transitoria, el urgente establecimiento de un draw back para las exportaciones, ajustado a la realidad de costos de cada sector.

c) Mantención y perfeccionamiento



FUERZA DE UN FUTURO MEJOR

PLANTA RIO LOA

(Calama)
Dinamitas
Nitro - Carbo - Nitratos
Aguageles Gran Diámetro
Emulsiones Gran Diámetro
A.P.D. (Pentolita)
Pentrita Refinada (P.E.T.N.)

PLANTA MEJILLONES

(Mejillones)
Nitrato de Amonio
Acido Nítrico
Amoniaco
Nitro - Carbo - Nitratos

PLANTA VALLENAR

(Mina El Algarrobo)
Aguageles Gran Diámetro
Nitro - Carbo - Nitratos

PLANTA LA SERENA

(La Serena)
Aguageles Pequeño Diámetro
Aguageles Gran Diámetro
Nitro - Carbo - Nitratos

PLANTA ANDINA

(Mina Río Blanco)
Aguageles Gran Diámetro
Nitro - Carbo - Nitratos

PLANTA PUDAHUEL

(Mina Lo Aguirre)
Nitro - Carbo - Nitratos

PLANTA TENIENTE

Polvorin Barahona
- Rancagua
Anfo



EMPRESA NACIONAL DE EXPLOSIVOS S.A.

Agustinas 1350 - Fonos 6982148-722059 - Casilla 255-V - Suc. 21 - Santiago - Chile

- de los mecanismos de acción subsidiaria de ENAMI hacia el sector, especialmente en materia de tarifas de referencia y poderes compradores.
- d) Sustancial mejoramiento de la disponibilidad de crédito sectorial a través de ENAMI y CORFO y/o creación de otras fuentes especializadas de crédito minero.
- e) Ajuste permanente de la maquinaria de ENAMI, de modo que resulten iguales o comparables a servicios similares externos.
- f) Solución inmediata a las necesidades de presupuesto fiscal y de financiamiento que demandará, en 1985, la labor subsidiaria y de fomento de ENAMI.
- g) Aprobación y promulgación del Proyecto de Ley (de Interior y Minería) destinado a financiar y operar poderes compradores de oro metálico.
- h) Liberación del mercado de oro metálico de producción de minas.
- i) Establecimiento de una política tarifaria de energía eléctrica compatible con la necesidad de generar mayor empleo y actividad en el sector.
- j) Estudio y dictación de Política Minera de largo plazo.

CAPACIDAD INSTALADA EN PLANTAS DE BENEFICIO

(según Anuario de la Minería 1983)

| REGION | NOMBRE | CAPACIDAD DIARIA DE TRATAMIENTO | | |
|--|--|---------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | | FLOTACION t de mineral | LIXIVIACION t de mineral | TOTAL |
| I REGION | Procesadora de Metales, Ltda. PROMEL (Ag) | 650 | - | |
| | Soc. Minera La Cascada, Ltda. | - | 4.000 | |
| | Soc. Minera Junín, Ltda. (Au) Amalgamación | 30 | - | |
| | Soc. Metalúrgica Talabre y Cia., C.P.A. | 100 | 50 | |
| | Cía. Minera Cerro Gordo (Ag) Cianuración | - | 200 | |
| | Soc. Minera Montaña de Los Molles (Ag) | 100 | - | |
| | TOTAL I REGION | | 880 | 4.250 |
| II REGION | Cía. Minera de Tocopilla, S.A. | 800 | - | |
| | Cía. Minera de Tocopilla, S.A. - Planta Diana | - | 100 | |
| | Cía. Minera Carolina de Michilla, S.A. | - | 1.600 | |
| | Cía. Minera Flomax (Ag) Cianuración | - | 200 | |
| | Empresa Minera de Mantos Blancos, S.A. | 4.000 | 9.000 | |
| | Cía. Minera Santo Domingo | 450 | 900 | |
| | Soc. Minera Bolaco (Au-Ag) | 40 | - | |
| | Cía. Minera Doña Ada, Ltda. | 30 | - | |
| | ENAMI - Planta José A. Moreno | 225 | 225 | |
| | TOTAL II REGION | 5.545 | 12.025 | 17.570 |
| III REGION | ENAMI - Planta O. Martínez | 300 | 100 | |
| | Cía. Minera San Rafael - Planta Río Salado | 175 | - | |
| | Clen Núñez B. - Planta Marco Antonio | 50 | - | |
| | O. Puebla - Planta Santa Inés (Au) | 30 | - | |
| | Miguel Díaz - Planta Juan de Dios | 40 | - | |
| | Cía. Minera Resguardo - Planta Falda Verde (Au) | 50 | - | |
| | Cía. Minera Arenillas - Planta Amenábar | 100 | - | |
| | SOMISA - Planta San Juan | 55 | - | |
| | Asoc. Minera Diego de Almagro - Río Salado | 460 | - | |
| | C.M. de Chañaral y Taltal, S.A. - Planta G. Lobos | - | 100 | |
| | Martín Hernández - Planta Hernández (Au) | 20 | - | |
| | Hnos. Pellegrini - Planta Chañarquito (Au) | 25 | - | |
| | Cía. Minera Brass - Planta Brass (Au) Cianuración | - | 80 | |
| | ENAMI - Planta Manuel A. Matta | 1.600 | - | |
| | C.M. y Com. Sali Hochschild, S.A. - Planta Ojancos | 933 | 500 | |
| | Soc. Colectiva Minera Núñez Hnos. - Planta Llaucavén | 100 | - | |
| | Víctor Leiva - Planta Victoria (Au) Amalgamación | 40 | - | |
| | Soc. Minera Providencia - Planta Farah (Au) | 30 | 50 | |
| | Universidad de Atacama | 20 | - | |
| | Arnaldo Papapietro - Planta Papapietro (Au) Amalgamación | 45 | - | |
| | Raúl Castellón - Planta Castellón (Au) | 20 | - | |
| | Eduardo Paredes - Planta Adrianita | 20 | - | |
| | C.M. Ojos del Salado - Planta P. Aguirre Cerda | 820 | - | |
| | COEMIN, Ltda. - Planta Cerrillos | 500 | - | |
| | C.M. San Andrés - Planta E. de Bordos | 230 | 70 | |
| | C.M. San José - Planta San José | 225 | - | |
| | Yamil Nicolás - Planta San Jorge | 40 | - | |
| O. Poblete y Cía. - Planta Marta | - | 30 | | |
| C. Vilches y G. Marambio - Planta Cosemet (Au) | 20 | - | | |
| Campbell y Cía. - Planta Potrero Seco | - | 20 | | |
| Cía. Minera Río Huasco - Planta Caldera (Ag) | 300 | - | | |
| Soc. Minera Coipa - Planta Regional Vallenar | 400 | 150 | | |
| Cía. Minera Río Huasco - Planta Domeyko (Ag) | 250 | - | | |

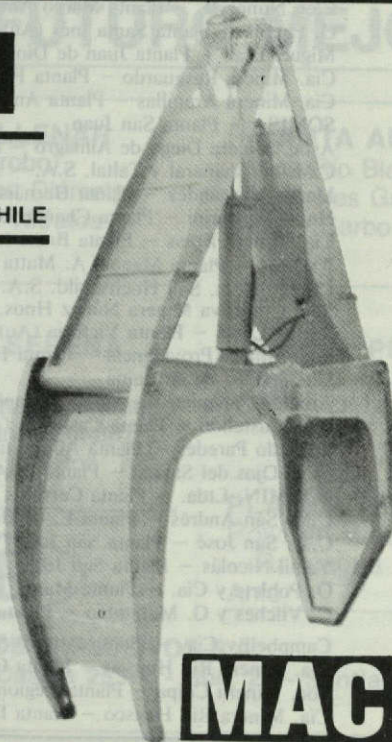
| REGION | NOMBRE | CAPACIDAD DIARIA DE TRATAMIENTO | | |
|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | | FLOTACION t de mineral | LIXIVIACION t de mineral | TOTAL |
| | Ignacio Barrio B. - Planta Maria Vicenta (Au) | 30 | - | |
| | Víctor Villanueva - Planta Carmen (Au) | 25 | - | |
| | Cía. Minera Paredón - Planta Torino | 20 | - | |
| | Chaín Hawas - Planta Candelaria (Au) Amalgamación | 20 | - | |
| | Homero Véliz - Planta Maraón (Au) Amalgamación | 20 | - | |
| | C.M. Santa Margarita de Astillas - Planta Astillas | 150 | - | |
| | Aquiles Grellet - Planta Maria Fernanda | 30 | - | |
| | Ramiro Bruzzone - Planta Rupita | 30 | - | |
| | TOTAL III REGION | 7.223 | 1.100 | 8.323 |
| IV REGION | Luis Zeballos A. - Planta Zeballos | 45 | - | |
| | Soc. Minera Buenaventura - Planta Don Arturo | 90 | - | |
| | Cía. Minera Contacto - Planta Contacto (Cu-Au) | 35 | - | |
| | Abel Aguirre - Planta Diaguitas Amalgamación | 20 | - | |
| | Cía. Minera El Indio - Planta El Indio (Au-Ag-Cu) | 1.600 | - | |
| | Cía. Minera Hartley - Planta Chincoles | 250 | - | |
| | Cía. Minera Santa Rosa - Planta El Trapiche | 80 | - | |
| | Soc. Com. y Minera Santa Isabel, Ltda. - Planta La Aguada | 50 | - | |
| | Cía. Minera Reserva - Planta Marqueza | 120 | - | |
| | José Alvarez A. - Planta Las Rojas | 40 | - | |
| | Sergio Contador A. - Planta Pajonales (Cu-Ag) | 50 | - | |
| | Suc. Enrique Gelten - Planta Compañía Alta Amalgamación | 70 | - | |
| | José Pizarro H. - Planta Lambert (Au) | 20 | - | |
| | Cía. Minera San Cristóbal - Planta San Cristóbal (Au) | 200 | - | |
| | Carlos Araya B. - Planta Dina | 40 | - | |
| | Universidad de La Serena | 22 | - | |
| | Martínez Hnos. - Planta El Tomé (Cu-Au) | 45 | - | |
| | Rubén Rojas I. - Planta Indey | 30 | - | |
| | Mario Rojas O. - Planta Flora | 60 | - | |
| | Julio Tornero V. - Planta Churumata Amalgamación | 25 | - | |
| | Alfredo Ponce P. - Planta La Ponce Amalgamación | 35 | - | |
| | Aquiles González - Planta Carlos V Amalgamación | 40 | - | |
| | Rubilán González - Planta Los Valientes Amalgamación | 50 | - | |
| | Cía. Minera San José - Planta San José Amalgamación | 24 | - | |
| | Juvenal Jeraldo S. - Planta Gregoria (Au) | 36 | - | |

INCOIN

ISMAEL VALDES VERGARA 382
FONOS 399845-399846
TELEX 340 166 - INCOIN - CK - SANTIAGO CHILE

¿SE LE TRABO
SU MOLINO
TRITURADOR O
CHANCADOR?

¡Libérelolo con las tenazas MACK, que acomodan las rocas como una mano, y así evite pérdidas de tiempo y producción.



MACK (USA)

| REGION | NOMBRE | CAPACIDAD DIARIA DE TRATAMIENTO | | |
|----------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | | FLOTACION t de mineral | LIXIVIACION t de mineral | TOTAL |
| | Suc. Juan Godoy - Planta San Juan | 30 | - | |
| | Dario Cortés - Planta Punta Caletones Amalgamación | 35 | - | |
| | Juan Godoy - Planta Bellavista | 25 | - | |
| | Cía. Minera Unión - Planta Hermosa (lixiviación in situ) | - | 40 | |
| | Juvenal Jeraldo - Planta La Pérgola (lixiviación in situ) | - | 50 | |
| | Manlio Fantini - Planta Culebrón (lixiviación in situ) | - | 25 | |
| | ENAMI - Planta La Cocinera | 300 | 250 | |
| | Cía. Minera Tamaya, S.A. - Planta Los Mantos (Au) | 200 | - | |
| | Humberto Rivera C. - Planta Rivera Amalgamación | 25 | - | |
| | Demetrio Tello U. - Planta Tello Amalgamación | 20 | - | |
| | Juan Marín A. - Planta Flor del Valle (Au-Cu) | 20 | - | |
| | Cía. Minera Cerro Centinela - Planta Combarbalá | 200 | - | |
| | Cía. Minera Esperanza - Planta El Negro | 80 | - | |
| | S.M. Mario Alvarez - Planta Triunfo Amalgamación | 80 | - | |
| | Carlos Valdivia M. - Planta El Pingo | 25 | - | |
| | Alberto Castillo R. - Planta Las Palmas Amalgamación | 24 | - | |
| | Luis Alvarez S. - Planta Los Azules (Au-Cu) | 30 | - | |
| | Fernando Aguirre B. - Planta La Fortuna | 25 | - | |
| | Eduardo Lery L. - Planta Katia | 100 | - | |
| | Rigoberto Vásquez V. - Planta Santa Teresa (Au-Cu) | 40 | - | |
| | Cía. Minera Cerro Centinela - Planta Illapel | 270 | - | |
| | Wladimir Moyano - Planta San Antonio Amalgamación | 24 | - | |
| | Waldo Nazer - Planta California (Au-Cu) | 30 | - | |
| | Teodoro Frez A. - Planta Leticia (Au-Cu) | 32 | - | |
| | Gerardo Toro A. - Planta Ana María | 180 | - | |
| | Eduardo Lery L. - Planta Los Almendros | 150 | - | |
| | Antolín Cisternas - Planta Puente Negro | 24 | - | |
| | Arnaldo Barrera S. - Planta Camino del Inca Amalgamación | 24 | - | |
| | TOTAL IV REGION | 5.450 | 365 | 5.815 |
| V REGION | Soc. Legal Minera Los Maquis - Planta Los Maquis | 50 | - | |
| | S.M.E. Elissetche, Ltda. - Planta El Cerrado | 130 | - | |
| | R. Vassalli C. - Planta El Escorial | 40 | - | |
| | Soc. Minera V. y A. Amar - Planta Bellavista | 120 | - | |
| | G. Rochefort E. - Planta Veta de Agua | 200 | - | |
| | Cía. Minera Catemu, Ltda. (Pb-Zn) | 700 | - | |
| | C.M. Disputada de Las Condes, S.A. - Planta El Cobre | 3.750 | - | |
| | C.M. Santa Lucía - Planta El Sauce (Au-Ag-Cu) | 70 | - | |
| | Soc. Legal Minera Las Cenizas - Planta Cabildo | 1.200 | - | |
| | Constructora Longhi, S.A. - Planta Petorca | 50 | - | |
| | C.M. San Jorge, Ltda. - Planta Encón | 40 | - | |
| | C.M. El Bronce de Petorca - Planta El Bronce (Au) | 200 | - | |
| | C.M. Cerro Negro, S.A. - Planta Pitipeumo | 700 | - | |
| | TOTAL V REGION | 7.250 | - | 7.250 |
| REGION METROPOLITANA | C.M. Disputada de Las Condes, S.A. - Planta San Francisco | 8.400 | - | |
| | S.M. Pudahuel, Ltda. y Cía. C.P.A. - Lo Aguirre | - | 2.500 | |
| | Juan Rassmuss E. - Planta Batuco (Au-Cu) | 160 | - | |
| | Nogaz, Ltda. - Planta Santa Rosa | - | 130 | |
| | TOTAL REGION METROPOLITANA | 8.560 | 2.630 | 11.190 |
| VI REGION | Minera El Inglés - Planta El Inglés - | 150 | - | |
| | TOTAL VI REGION | 150 | - | 150 |
| XI REGION | Empresa Minera de Aysén, Ltda. Puerto Cristal (Pb-Zn) | 80 | - | |
| | Puerto Sánchez (Pb-Zn) | 50 | - | |
| | Soc. Contractual Minera Toqui (Pb-Zn) | 750 | - | |
| | TOTAL XI REGION | 880 | - | 880 |
| | TOTAL GENERAL | 35.938 | 20.370 | 56.308 |

NOTA: Se incluyen solamente los establecimientos que han sido registrados por el Servicio Nacional de Geología y Minería, que están en producción y cuya capacidad excede las 20 toneladas.

Producción mundial de Cobre

Las Minas Cerradas

Debido a la fuerte y sostenida caída del precio, medio centenar de faenas de cobre han cerrado o disminuido su capacidad de producción en Australia, Canadá, Estados Unidos, Filipinas, Finlandia, Israel, Noruega, Sudáfrica y Zambia.

Junto con el listado de las minas y empresas afectadas, este artículo extrae, en sus partes más importantes, un informe que sobre el particular fue publicado en el Mineral Annual Review - 1984.

El informe revela que la capacidad de producción paralizada alcanza a 1 millón 145 mil toneladas anuales, pero hace presente que un alto porcentaje de ella será reactivada tan pronto como el precio llegue a un nivel razonable.

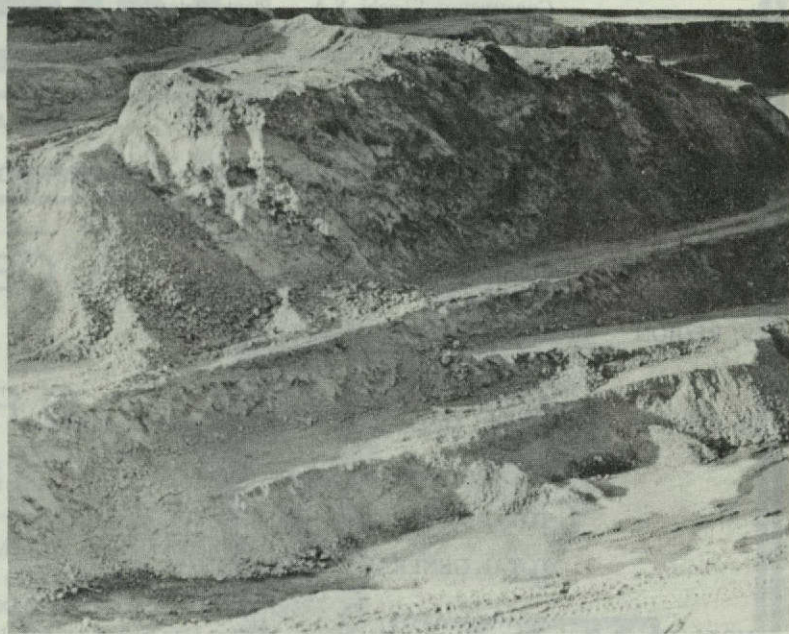
El cierre de faenas de cobre en el mundo o la reducción de la capacidad de producción, empezó a verificarse, como un hecho sistemático, desde 1981, a raíz del brusco y sostenido descenso del precio de este metal. Como resultado de ello, un tonelaje cuantioso de la capacidad mundial de producción de cobre permanece hoy inactivo o restringido. Además, varias minas fueron cerradas en 1984 o se proyecta hacerlo. (Corresponden a Goldstream, de Noranda, Ruttan de Sherritt Gordon en el Canadá, Bagdad de Cyprus y las minas Utah, de Kennecott, en los Estados Unidos). El cuadro que se publica en este artículo detalla las minas cuya capacidad ha sido reducida. Los totales son los siguientes:

(*000 toneladas)

| | |
|----------------|-------|
| Australia | 18 |
| Canadá | 248 |
| Filipinas | 100 |
| Sudáfrica | 2 |
| Estados Unidos | 762 |
| Zimbabue | 5 |
| | 1.145 |

Una proporción considerable de la capacidad continuará probablemente inactiva en forma permanente; pero muchas operaciones se volverán a reactivar tan pronto las circunstancias lo permitan. Algunas, como en el caso de Sipalay, dentro de un futuro próximo. Una mayor demanda internacional y un debilitamiento del dólar estadounidense debieran reducir las presiones del mercado norteamericano y permitir allí una producción nacional más elevada. Cierta capacidad reducida, especialmente en plantas que continúan operando a un ritmo más bajo, podría reactivarse muy pronto. Las reducciones en la producción han sido de un inmenso valor para restringir suministros excesivos durante los dos últimos años; pero no han solucionado en forma permanente los problemas de una sobre-capacidad. Una reserva importante será puesta en marcha tan pronto el mercado refleje un mejoramiento considerable.

De acuerdo con lo indicado en la tabla de agregados netos a la capacidad durante 1984, se estima que el aumento neto de capacidad mi-



Son muchas las faenas que esperan mejores tiempos para reabrir.

nera sería este año de unas modestas 53.000 toneladas. Las capacidades se han aumentado asumiendo que a fines de este año Irán tendrá una capacidad instalada de mina, fundición y refinación de cerca de 150.000 toneladas anuales. La mina mexicana de la región de Cananea, que se proyecta poner en marcha en 1985, representa, con 82.000 toneladas anuales, la mayor capacidad individual, nueva. Le sigue Ok Tedi, en Papúa, Nueva Guinea, la que ahora está programada para iniciar sus actividades en 1987, debido a la demora ocasionada por un deslizamiento del terreno. La ampliación de El Teniente, de Codelco, se está realizando actualmente, pero una cantidad de otros proyectos chilenos de importancia, incluyendo Quebrada Blanca, Los Pelambres, Cerro Colorado y Los Bronces, como también Cerro Verde II, del Perú, no han sido desarrollados aún. No obstante, se espera en Chile que La Escondida inicie sus operaciones a razón de 250.000 toneladas anuales en 1988, y existe la posibilidad de obtener una considerable producción a bajo costo por medio de lixiviación. La determinación de Chile, afirmando repetidamente, de mantener, por lo menos, su participación dentro del mercado, hace que sean posibles aumentos netos adicionales de su producción en los años venideros, a pesar de las leyes decrecientes. Por el momento, los aumentos netos de la capacidad mundial programados durante el período 1984-1986, ascenderían a un total de sólo 354.000; pero se requeriría la reactivación de algo más de la mitad de la capacidad paralizada actualmente durante el mismo período para aumentar la cantidad a 1 millón de toneladas. El ritmo del desarrollo nuevo sería bajo, históricamente considerado; pero probablemente sea más adecuado para el mercado.

Aún cuando la propiedad cuprera "Western", de Phelps Dodge, es la única que se ha incorporado a la lista de yacimientos en espera de desarrollo, el total de agregados ha bastado para equiparar las reducciones causadas por depósitos que están siendo desarrollados o cuyas reservas se han vuelto a tasar a niveles inferiores. La cantidad total de yacimientos en espera de desarrollo asciende actualmente a cerca de 290 y sus reservas totales siempre excederían bastante las 200 Mt.

de cobre.

COSTOS Y GASTOS DE TRATAMIENTO

Los precios bajos han obligado a todas las minas y fundiciones a modificar sus disposiciones de costos y a mejorar su eficiencia para no sucumbir. Hasta principios de los años 1980, el impacto producido por los débiles precios del cobre fue amortiguado gracias a las cotizaciones mucho más favorables obtenidas para los subproductos. Este puntal, no obstante, dejó de existir a raíz de la reciente recesión. Las minas se han esforzado y logrado obtener economías en todos los aspectos de sus operaciones, no sólo mediante postergación de los gastos de mantención o de desarrollo o elevando las leyes. En consecuencia, el costo medio de producción descendió probablemente en 1982/83, tendencia que se vio acentuada por el desarrollo del mercado de concentrados y las fluctuaciones en las tasas de divisas. La escasez de concentrados redujo los términos de tratamiento al contado a sus más bajos niveles por muchos años y también influyó los gastos de contratos a plazo. Aquellas minas que efectuaban embarques de concentrados se beneficiaron, en consecuencia, en varios centavos por libra, lo que sirvió para aliviar los efectos de los bajos precios. El apretado mercado de concentrados fue un estímulo adicional para las quejas de las fundiciones europeas respecto a las consecuencias distorsionadoras que atribuían a las tarifas japonesas.

El Japón permitió el ingreso libre de derechos de los minerales y concentrados; pero tiene una tarifa específica de 15.000 yens/tonelada (aproximadamente 2 **¢ por libra**) que se aplica al metal refinado cuando los precios son inferiores a 515.000 yens/tonelada. En conformidad a los precios actuales, la tarifa equivale a un 4,5% ad valorem. Los japoneses alegan que la tarifa tiene sólo el objeto de mantener el empleo en las minas de su país por consideraciones sociales, como sucede en el Reino Unido respecto de la protección del carbón. Los europeos alegan que es utilizada para manipular el mercado de concentrados permitiendo a las fundiciones japonesas ofrecer condiciones favorables. Sistemas similares ope-

ran en Corea del Sur, Taiwan y más recientemente en el Brasil. El debate denota en el lado europeo más sentimentalismo que razonamiento. No obstante, el caso de las fundiciones ha sido aceptado por la Comisión Europea y se sometió una queja formal en 1983 al GATT, donde descansa el asunto en la actualidad.

Respecto a las tasas de divisas, la mayoría de los principales países productores de cobre han devaluado sus monedas el año pasado, a menudo en valores considerables. La consecuencia fue obtener una disminución de sus costos en términos del dólar estadounidense y mantener las utilidades de las minas en la moneda nacional. En la mayoría de los casos, las modificaciones en la tasa de cambio fueron inducidas por consideraciones económicas nacionales, más bien que por la situación de la industria cuprera. Los efectos de las devaluaciones nacionales fueron acentuados por el fortalecimiento general del dólar estadounidense. Entre los países que producen mayor cantidad de cobre, la tasa de cambio media de Chile ascendía en 1983 a un 35% menos que en 1982; la australiana 11%, la mexicana 71%, la de Papúa Nueva Guinea 12%, la peruana 57%, la de Filipinas 23%, la de Sudáfrica 2,5%, la de Zaire 56% y la de Zambia 25%, con respecto al dólar estadounidense. Sólo la tasa de cambio del Canadá no fue, en general, modificada. La consecuencia general de estos cambios fue reducir el costo medio de producción, expresado en términos del dólar, y permitir a muchos productores resistir más fácilmente ante los precios bajos. Las fluctuaciones de las tasas de divisas constituyeron, también, un poderoso factor que impulsaba el aumento de las importaciones de metal a los Estados Unidos, lo que redujo la competitividad de los productores norteamericanos y motivó la petición contra las importaciones bajo la Sección 201 del Acta de Comercio de 1974.

PERSPECTIVA

La producción minera nueva descendió en 1983 aún más bajo del modesto nivel anteriormente previsto; pero las fundiciones y refinarias nuevamente demostraron su habilidad para utilizar las existen-

**ADICIONES NETAS ESTIMADAS
DE CAPACIDAD DURANTE 1984 SEGUN AREA
('000 toneladas)**

| | Minas | Fundiciones | Refinerías |
|---------------------------------|-------|-------------|------------|
| Europa | -20 | - | 45 |
| Africa | -22 | - | - |
| Asia | 20 | 125 | 195 |
| Norteamérica | 22 | 64 | - |
| América Central y Sudamérica | 67 | - | - |
| Australasia | -14 | - | - |
| Total Mundo Occidental | 53 | 189 | 240 |

Fuente: Río Tinto Zinc.

Nota: Las Fundiciones incluyen electro-obtención.

cias de material de alimentación y aumentar la producción secundaria. Como resultado, la producción de metal refinado ascendió a unas 200.000 toneladas más de lo que se anticipaba. Esto, combinado con una tasa de consumo desilusionadora, produjo un gran excedente de suministro en el Mundo Occidental de más de medio millón de toneladas. Este excedente, cuya influencia en la recuperación de los precios podría haber sido desastrosa, se redujo a un nivel manejable a raíz de las cuantiosas importaciones de China. No obstante, la cotización sufrió gravemente durante los últimos meses del año pasado y comienzos del presente debido a que el fuerte aumento de las existencias en los mercados terminales tendían a ocultar los movimientos netos del stock total de metales. Irónicamente, el año precedente una sub-estimación general del aumento neto de las existencias contribuyó mucho a la recuperación de la cotización a comienzos de 1983.

Los suministros no son, sin embargo, tan abundantes como se cree. La fuerte reducción de las existencias de la Bolsa de Metales de Londres (195.000 toneladas hasta junio de 1984) denota que necesidades a corto plazo no podrían ser satisfechas en la actualidad por productores o comerciantes y deberán, en consecuencia, ser obtenidas de los stocks acumulados en los mercados terminales. Gran parte de las existencias de Comex, según se dice, son de una calidad que generalmente no merece la aceptación de los consumidores.

En virtud de lo indicado, la producción boyante de metal refinado del año pasado sólo se logró debido a la reducción de las existencias de concentrado y blister y al elevado y creciente nivel de la producción secundaria. Ninguno de los dos fenómenos pueden continuar indefinidamente. Las existencias de concentrados debieran ser ahora muy bajas, especialmente al considerar la apretura del mercado de concentrados. Tampoco es inagotable el suministro de chatarra, sobre todo después de un período de actividad industrial reducida con su efecto adverso sobre la generación de desechos. Altas tasas de interés y la necesidad de mantener un flujo de dinero constante, probablemente evitaron acaparamientos en anticipación de mejores cotizaciones. Esto no significa que se esperen, en general, precios muy altos que justificarían la producción de mayor cantidad de desechos.

La brecha del cálculo diferencial muy considerable entre la producción mina/refinería del año pasado debiera, indudablemente, estrecharse, en especial debido a la escasez de desechos y concentrados ya observada durante cierto tiempo.

Al exceder las reducciones adicionales de producción programadas el aumento neto de la capacidad prevista, no podría vislumbrarse un incremento significativo de la producción minera, aún asumiendo que Irán duplicara la suya. Siempre existiría si la posibilidad de reactivar la capacidad productiva en re-ceso.

El consumo de este año se ha

previsto en base de un modesto incremento de cerca del 6,5% siempre que la producción industrial de los países más importantes del mundo occidental sea similar. Este porcentaje podría estimarse demasiado cauteloso al considerar la recuperación que se acelera últimamente en el Japón y la mayor parte de Europa Occidental, la expansión que prosigue a un ritmo bastante impresionante en los Estados Unidos y el mejoramiento sustancial del gasto de capital. Aún teniendo en cuenta una sustitución y un uso más reducido del cobre, no se podrá postergar indefinidamente una recuperación en el consumo de este metal. Una cifra estimativa para 1984 de 7,2 millones de toneladas, aun cinco años después, estaría siempre un 4% bajo el nivel de 1979.

Las cifras mencionadas revelan que en el Mundo Occidental la oferta y la demanda estarían aproximadamente equilibradas este año. Una restricción de los suministros debido a falta de materia prima, para no hablar de eventos de fuerza mayor, parece más probable que un consumo menor considerable. Como siempre, las necesidades del bloque oriental no pueden ser pronosticadas adecuadamente.

Aún cuando no puede esperarse que las importaciones chinas se asemejen al volumen del año pasado, parece razonable que se efectúe una modesta exportación neta de metal desde Occidente. Después de cuatro años de excedentes, es posible que en 1984 el cobre esté próximo a equilibrarse.

PRONOSTICO DE OFERTA / DEMANDA

('000 Toneladas)

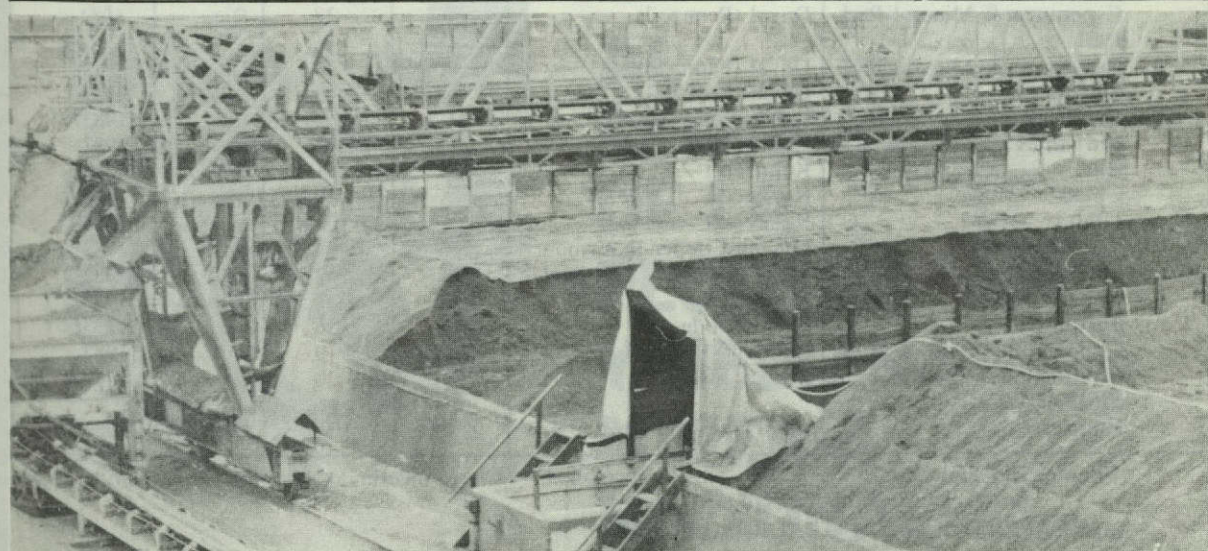
| | 1983 (Pronóstico) | 1983 (Real) | 1984 (Pronóstico) |
|---|----------------------|----------------|----------------------|
| Producción minera | 6,250 | 6,214 | 6,200 |
| Producción refinada | 7,050 | 7,342 | 7,100 |
| Consumo refinado | 6,900 | 6,759 | 7,100 |
| Saldo | Más 150 | Más 583 | - |
| Comercio Oriente/Occidente (Importaciones netas al Occidente) | - | -282 | - 50 |
| Existencias Acumuladas por Gobierno | - | - | - |
| Saldo | Más 150 | Más 301 | -50 |

Si se desarrollara un déficit de oferta, no es probable que sea agudo o prolongado. La demanda debería continuar mejorando hacia 1985, pero no en forma dramática y partirá, en cualquier caso, de una base muy baja. En los países desarrollados la intensidad del uso del cobre permanecerá históricamente baja a pesar del aumento de la actividad industrial. A más largo plazo, el cobre se enfrentará a nuevas amenazas de sustitución, como ser un uso más intensivo de materiales plásticos modernos para cañerías. Aún cuando los países en desarrollo representan un inmenso potencial de aumento en la demanda, en la mayoría de los casos sus circunstancias financieras precarias interfieren con la realización de gran parte de este potencial dentro de un futuro inmediato. Además, sería estar fuera de la realidad esperar que dichos países seguirán los pasos de la industrialización. Inflamados por las economías más juicio-

sas, es posible que se salten etapas completas y se valgan directamente de las tecnologías modernas.

Mientras tanto, una capacidad adicional productora, mucha de la cual ya existe y está lista para ser desarrollada rápidamente, pende sobre el mercado como una Espada de Damocles, pronta a caer en el momento de un alza de precios. Al subsistir esta situación, es difícil augurar que el cobre se mantendrá a un nivel de precios reales más altos. Fuera de la capacidad productora con que se puede contar y la que está en desarrollo, hay aún yacimientos potencialmente atractivos, muchos de bajo costo y con un buen contenido de subproductos, cuya explotación ha sido postergada a raíz de las bajas cotizaciones de los últimos años. El único posible consuelo en cuanto a proyecciones de mediano plazo podría encontrarse en la tendencia de la industria mundial del cobre a producir en exceso. Ello sumado a

las perspectivas futuras un tanto apáticas en lo que respecta al consumo del cobre, son circunstancias que han sido por fin reconocidas más extensamente, a lo menos por la industria privada y los bancos y tal vez aún por algunas organizaciones financieras internacionales y gobiernos. Mirando más hacia el futuro, si persisten los niveles indiferentes de precios, podría esto conducir a una erosión sustancial de la capacidad productora excesiva actual mediante leyes decrecientes, el cierre permanente de capacidad auxiliar y el desaliento en lo que respecta a la producción cuprera como inversión, circunstancias que limitarían aún más el desarrollo de nuevos depósitos. La industria del cobre, además, siempre conserva la facultad de sorprender hasta a los comentaristas más experimentados. (Fuente: Mining Annual Review).



Las altas leyes de los minerales chilenos han permitido sobrellevar en mejor forma la crisis de precios.

**CIERRES INDEFINIDOS Y REDUCCIONES DE PRODUCCION.
PLANTAS Y/O MINAS DE COBRE MUNDO OCCIDENTAL**

| PAIS/YACIMIENTO | Compañía | Estado | Capacidad Afectada (^{'000} tons.) | Fecha | |
|----------------------------------|------------------------|--------|---|---------|------|
| AUSTRALIA | | | | | |
| Gecko | Peko Mines | C | 18 | Nov. | 1981 |
| CANADA | | | | | |
| Ming | Consolidated Rambler | C | 5 | Abril | 1982 |
| Highland Valley | Dekalb | C | 5 | Sept. | 1981 |
| Perry Mine | Falconbridge Copper | C | 16 | Nov. | 1981 |
| Gibraltar | Gibraltar Mines | A | 15 | Julio | 1982 |
| Sudbury | Inco | A | 30 | Julio | 1982 |
| Heath Steele | Noranda | C | 9 | Abril | 1983 |
| Brenda (a) | Noranda | C | 14 | Sept. | 1983 |
| Gaspé | Noranda | C | 55 | Dic. | 1982 |
| Granisle | Noranda | C | 20 | Julio | 1982 |
| Bell | Noranda | C | 23 | Oct. | 1982 |
| Goldstream | Noranda | B | 19 | Abril | 1984 |
| Ruttan | Sherritt Gordon | B | 5 | Junio | 1984 |
| Copper Rand/Portage | Northgate | C | 19 | Nov. | 1983 |
| Thierry | Umex | C | 13 | Abril | 1982 |
| FILIPINAS | | | | | |
| Santo Nino | Baguio Gold | C | 7 | Nov. | 1981 |
| Kennon | Black Mountain | C | 4 | Febr. | 1982 |
| Bagacay | Marinduque | C | 7 | Mediado | 1981 |
| Sipalay | Marinduque | C | 50 | Oct. | 1983 |
| Camanalangan | Sabena | C | 14 | Mayo | 1981 |
| Boneng | Western Minolco | C | 28 | Marzo | 1982 |
| SUDAFRICA | | | | | |
| Nababeep | O'Okiep | C | 2 | Fines | 1981 |
| ESTADOS UNIDOS | | | | | |
| Carr Fork | Anaconda | C | 55 | Nov. | 1981 |
| Berkeley Pit | Anaconda | C | 65 | Junio | 1981 |
| Twin Buttes | Anamax | C | 92 | Enero | 1981 |
| Sacaton | Asarco | A | 4 | Julio | 1982 |
| Pinto Valley | Newmont | C | 65 | Junio | 1982 |
| Copper Cities (lixiviación) | Cities Services | C | 16 | Junio | 1982 |
| Miami East | Cities Services | D | 12 | Julio | 1982 |
| Pima | Amoco Minerals | C | 58 | Oct. | 1982 |
| Bagdad | Cyprus Mines | C | 80 | Febr. | 1984 |
| Esperanza & Mineral Park 1981 | Duval (Pennzoil) | C | 28 | Dic. | 1981 |
| Esperanza & Mineral Park | Duval (Pennzoil) | C | 28 | Dic. | |
| Sierrita | Duval (Pennzoil) | A | 46 | Julio | 1982 |
| Victoria | Hecla-Day | C | 5 | Febr. | 1982 |
| Christmas | Inspiration | C | 8 | Enero | 1982 |
| Ray | Kennecott | A | 31 | Mayo | 1982 |
| Chino | Kennecott | A | 29 | Marzo | 1982 |
| Utah | Kennecott | A | 25 | Enero | 1984 |
| San Manuel | Magma Copper (Newmont) | A | 24 | Marzo | 1982 |
| Superior | Magna Copper (Newmont) | C | 42 | Agosto | 1982 |
| Lakeshore | Noranda | A | 12 | Agosto | 1983 |
| Tyrone | Phelps Dodge | A C | 26 | Mayo | 1983 |
| Copper Flat | Quintana Mining | C | 19 | Julio | 1982 |
| Continental | Sharon Steel | C | 20 | Enero | 1983 |
| SIMBABWE | | | | | |
| Empress | Rio Tinto Zimbabwe | C | 5 | Dic. | 1982 |

Fuente: Rio Tinto Zinc. A = Reducción Producción. C = Cierre indefinido. D = Puesta en marcha postergada indefinidamente.

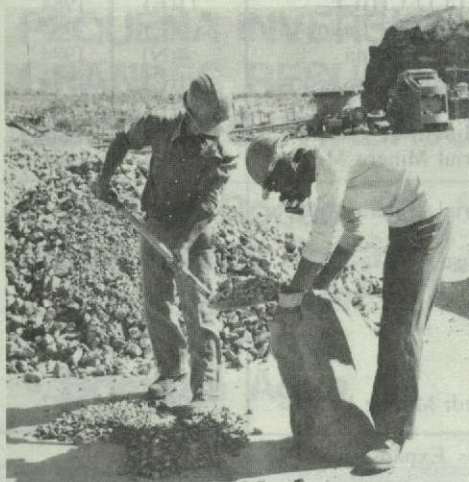
(a) REAPERTURA ANUNCIADA PARA 1984.

**CIERRES RECIENTES Y PROYECTADOS DE MINAS DE COBRE
EN MUNDO OCCIDENTAL**

| País | Yacimiento/Ubicación | Compañía | Capacidad sacada ('000 tons.) | Fecha cierre |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|
| AUSTRALIA | Mount Gunson Mine, Sud-Australia | Mount Tunson Mines Pty. | 14 | 1984 |
| | Granduc Mine, B.C. | Eso Resources Canadá Ltd. | 14 | 1984 |
| | Westfrob Mining Div. B.C. | Falconbridge Ltd. | 5 | 1983 |
| | Lemoine Mine, Que. | Lemoine Mines Ltd. | 2 | 1983 |
| | Fox Lake Mine, Man. | Sherritt Gordon Mines Ltd. | 16 | 1986 |
| FINLANDIA | Virtasalmi Mine, Hallinmaki | Outokumpu, Oy | 2 | 1983 |
| | Vuonos Mine, Outokumpu | Outokumpu, Oy | 19 | 1984 |
| ISRAEL | Timna Mine, Eilat | Timna Copper Mines Ltd. | 3 | 1984 |
| NAMIBIA | Matchless Mine, Windhoek | Tsumeb Corp. | 2 | 1983 |
| NORUEGA | Damites Mine, Windhoek | Oamites Mining Co. | 6 | 1985 |
| | Skorovas Mine, Nord-Trondelag | A/SSKOROVAS Gruber | 3 | 1984 |
| SUDAFRICA | Vogelstruisbult Mine, Copperton | Prieska Copper Mines Ltd. | 47 | 1985 |
| ZAMBIA | Bwana Fkubwa Nkana Div. | Zambia Consolidated Copper Mines | 24 | 1984 |

ENAMI

**EMPRESA NACIONAL
DE MINERIA**



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

**POSIBLES NUEVAS MINAS Y AMPLIACIONES PROD. COBRE
EN MUNDO OCCIDENTAL**

| País | Yacimiento/Ubicación | Compañía | Capacidad adicional ('000 tons.) | Fecha puesta en marcha |
|--------------------------|--|--|---|-------------------------------|
| AFRICA | | | | |
| Marruecos | Tizert, Agadir | Desconocida | 2(N) | 1984 |
| Zambia | Nichanga Tailing Leach Project | Zambia Consolidated Copper Mines | 37(E) | 1985 |
| ASIA | | | | |
| Burma | Nonywa, Mandalay | Nº 1 Mining Corp. | 20(N) | 1984 |
| Filipinas | Hinobaan Deposit | Negros Occidental Copperfield Mines | 33(N) | 1985 |
| EUROPA | | | | |
| España | Sotiel-Coronado, Huelva | Minas de Almagrera S.A. | 2(N) | 1984 |
| Turquía | Asikoy Mine, Kure Cakmakkaya, Murgul | Etibank Black Sea Copper Works | 27(E) 5(E) | 1986 1985 |
| AMERICA DEL NORTE | | | | |
| Canadá | Copper Rand & Portage Mines, Que. Thompson, Man. East Kempville, N.S. H.W. Orebody, Buttle Lake, BC | Northgate Patino Mines Inco Ltd. Rio Algom Ltd. | 4(E) 2(N) 1(N) | 1984 1986 1986 |
| Estados Unidos | Viburnum Division, Mo. Tyrone Leach, N.B. Ward Property, N.V. | Westmin Resources St. Joe Minerals Corp. Phelps Dodge Corp. Silver King Mines Inc. | 16(N) 2(E) 14(E) 5(N) | 1984 1984 1984 1986 |
| AMERICA LATINA | | | | |
| Chile | Andina Div., Río Blanco Mine Teniente División, O'Higgins El Soldado División, Valparaiso | CODELCO-CHILE CODELCO-CHILE CODELCO-CHILE | 17(E) 53(E) 11(E) | 1984 1985 1984 |
| Honduras | El Mochito, Santa Bárbara | Cía. Minera El Indio Cía. Minera Tuina Rosario Resources Corp. | 2(E) 4(N) 1(E) | 1984 1984 1985 |
| México | Cananea Mine, Sonora Cananea Dump Leaching San Martín Unit, Zacatecas Charcas Unit, San Luis Potosí | Cía. Minera de Cananea Cía. Minera de Cananea Industrial Minera México S.A. Industrial Minera México S.A. | 82(E) 15(E) 18(E) 2(E) | 1985 1984 1984 1985 |
| Perú | Tintaya Deposit, Cuzco | Ematinsa | 53(N) | 1985 |
| AUSTRALASIA | | | | |
| Papua Nueva Guinea | OK Tedi Mine, Mt. Fubilan | OK Tedi Mining Ltd. | 69(N) | 1987 |

Fuente: Río Tinto Zinc. Nota: N = Nuevo Desarrollo; E = Expansión.

Presentamos el NUEVO XA 85 Dd

Conozca sus ventajas adicionales

130% más liviano que los modelos XA 80 Dd.

Menor consumo específico de combustible. suministra 82.5 l/s (175 CFM) en lugar de 81.00, con el mismo motor y consumo de combustible.

Rediseño del sistema separador de aceite, para reducir su consumo, prolongar la vida del filtro y mejorar la economía de operación.



Atlas Copco Chilena S.A.C.

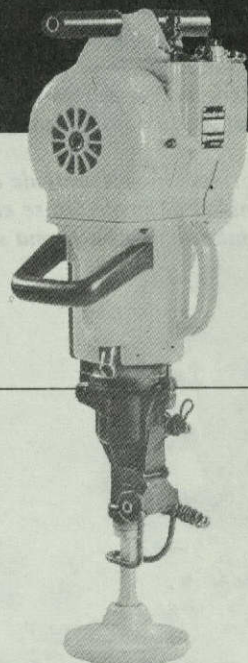
Panamericana Norte 5001 - Casilla 10239 - Fono 361859
Santiago - Chile

Atlas Copco

Pionjär

**MOTOPERFORADORA UNA
PEQUEÑA INVERSIÓN PARA
GRANDES RESULTADOS EN
MÚLTIPLES TRABAJOS:**

- Perfora Rocas
- Quebranta Rocas
- Rompepavimentos
- Afila Barrenas
- Bombea Agua
- Apisona



Atlas Copco

Atlas Copco Chilena S.A.C.

Panamericana Norte 5001 - Santiago - Fono: 361859
La Serena: Francisco de Aguirre 05 Fono: 211424
Antofagasta: Baquedano 380 Fono: 223109

Oportunidad

de Inversión

El resumen que se entrega a continuación, corresponde a la descripción de una posibilidad de inversión, minera a personas o grupos de personas que, disponiendo de recursos, buscan una oportunidad rentable, a corto plazo y razonablemente segura.

Esta oportunidad de inversión corresponde al beneficio de minerales de oro (plata), mediante un proceso Hidrometalúrgico denominado "CIANURACION EN PILAS-EXTRACCION POR CARBON ACTIVADO".

Hay, básicamente, dos posibles alternativas para financiar el proyecto: mediante recursos propios o con financiamiento CORFO.

El tiempo necesario para la construcción y puesta en marcha de un centro productor de oro (plata), desde la toma de decisión y financiamiento, se estima en un período de aproximadamente 4 meses.

La información relevante de esta oportunidad de inversión se entrega a continuación en forma sinóptica.

por Benno Schuler D.
Ingeniero Civil de Minas
Cía. Minera Hidromet

DESCRIPCION

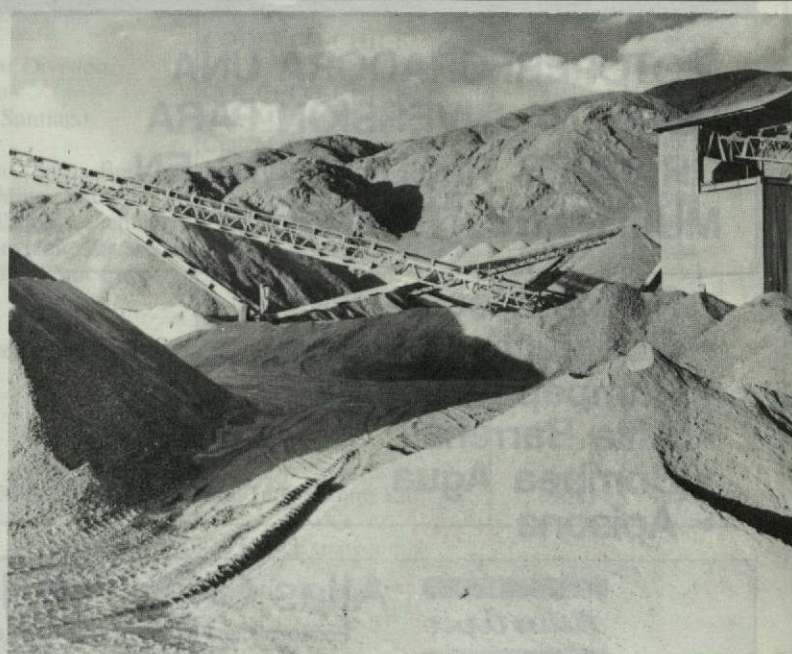
En la actualidad existe una serie de tecnologías, que permiten beneficiar económicamente minerales de oro (plata), pero especialmente sólo una de ellas permite, con un bajo costo de capital, obtener una alta rentabilidad al tratar cuerpos mineralizados de baja ley (2 gramos por tonelada menos en oro, y 70 gramos por tonelada y más para la plata). Las recuperaciones sobrepasan el 70% para minerales de oro y el 60% para minerales de plata.

La técnica de la Cianuración en Pilas presenta varias ventajas sobre los métodos tradicionales de beneficio de oro, a saber: la infraestructura de planta es mínima y portátil; bajo costo de instalación y operación; utiliza poca mano de obra en

relación al volumen de operación; las recuperaciones por lo general son más altas a escala industrial que a escala de laboratorio; la operación es de fácil control durante todas las etapas del tratamiento, con lo cual las pérdidas por robo se reducen a considerablemente; el costo de tratamiento es bajo, debido al valor y concentración de los reactivos empleados y a la poca energía y agua que se ocupan en el proceso; todo ello, se suma a la posibilidad de un producto final de alto valor agregado.

TRATAMIENTO DEL MINERAL

Para que las soluciones cianuradas logren liberar los valores metálicos (oro-plata) de la roca que los contiene, es necesario determinar el grado de trituration óptimo, para lo cual es necesario efectuar algunas pruebas metalúrgicas de columna. Estas pruebas son de alta confiabilidad (95%) para proyecciones a escala industrial.



Proceso de costos bajos y rendimientos razonablemente altos.

OPERACIONES UNITARIAS

Luego de **CHANCADO** a la granulometría de operación, el mineral debe ser sometido a un proceso continuo de mezclado con cemento (cal), agua y cianuro en un tambor aglomerador. La finalidad de esta parte del proceso es la de solubilizar, por medio de una solución fuerte en concentración de cianuro, los valores de oro (plata) más expuestos y aglomerar las partículas más finas (producidas en el chancado), para dejar **reposar** el mineral **AGLOMERADO** con una humedad definida.

El objetivo de aglomerar las partículas finas es formar "Pellets" que faciliten un regular escurrimiento de las soluciones a través de la pila y evitar así la migración de partículas finas hacia las restantes etapas del proceso.

El mineral aglomerado es **API-LADO** formando un paralelogramo en forma de pirámide truncada, teniendo sus taludes perimetrales un ángulo de reposo natural.

Apilado el mineral, es dejado reposar alrededor de 24 horas a objeto de producir la solubilización (hidrólisis) de los valores de oro (plata), mediante un enriquecimiento natural de la pila en oxígeno; siendo esta etapa, junto a un estequiométrico de cianuro, la causante de la disolución del oro (plata).

Luego de cumplido el tiempo de reposo, comienza el **REGADO** de la pila de mineral, por aspersión, con una solución débil de cianuro.

La percolación de la solución de regado debe descender con flujos dados por las características requeridas por el mineral a procesar. Es decir, la solución debe cumplir ciertas condiciones químicas (concentración) y físico mecánicas (de caída en el regado) para entrar en contacto con el mineral.

La solución, una vez cumplido su ciclo de regado, ha arrancado más del 70% de los valores de la roca encajadora.

La solución resultante del regado de la pila que "lleva" el oro en solución, es recogida en un estanque de amortiguación y decantación para evitar la migración de finos hacia etapas posteriores del proceso. Las solución así clasificada es bombeada a las columnas de **ADSORCION**, que consisten en recipientes cilíndricos (tambores) cargados con una determinada cantidad de carbón activado.

La **concentración** del oro a partir de la solución de regado se realiza con carbón activado. Esto, mediante un proceso físico, en el cual el oro (plata) se deposita en los poros del carbón activado (Este tiene sobre 1.000 metros cuadrados de superficie por cada gramo de carbón activado).

Las columnas de carbón activado se disponen en baterías de 4 a 6 unidades, conectadas en serie. La solución rica ingresa por la base de la primera columna, produciendo un emulsionamiento del carbón para salir por arriba y entrar a la segunda columna por su base y así hasta la última columna para impulsar esta solución (pobre en oro) nuevamente a la pila, no sin antes **REGENERAR** su actividad química (NaCN e NaOH), adicionando el cianuro necesario y controlando su pH, para actuar en debida forma sobre la pila mineral.

El tiempo o ciclo de regado del mineral puede variar de 2 a 15 o más días, dependiendo este parámetro principalmente de la naturaleza del mineral, tamaño y altura de la pila, estos factores y otros determinan la taza específica de regado.

Una vez retirado el carbón cargado de oro (plata), es reemplazado por una carga nueva de carbón activado libre de oro (plata). Este carbón "limpio" actúa con mayor poder de adsorción, razón por la cual se hace pasar por él la solución más pobre, es decir el "descarte" de la batería de adsorción.

El producto que se obtiene de las columnas, es carbón activado conteniendo oro o plata (por lo general cargas de 7.000 a 10.000 gramos de oro (plata) por tonelada de carbón activado).

Este carbón activado cargado con oro (plata) se somete a un proceso llamado **DESORCION** que consiste en lixiviar (lavar) el carbón cargado con una solución de cianuro, alcohol e hidróxido de sodio, a una temperatura entre 50° C y 120° C, durante un determinado período de tiempo.

Esta "lixiviación" o **DESORCION** de los valores metálicos depositados en el carbón, permite llevar nuevamente a solución los valores de oro (plata), para, en la operación siguiente, hacer pasar este líquido con alto contenido de oro (plata) a través de una unidad de **ELECTRODEPOSITACION**; la

cual permite obtener en forma selectiva cátodos de oro (plata) cuya composición es de alrededor de un 83% de oro y un 14% plata (el resto impurezas). Esto ocurre cuando la ley de cabeza tiene una relación aproximada de oro plata de 1:10.

Si los filtros de purificación de las soluciones operan eficientemente, el carbón puede reciclarse 3 a 5 veces sin que sea necesario su **REACTIVACION**.

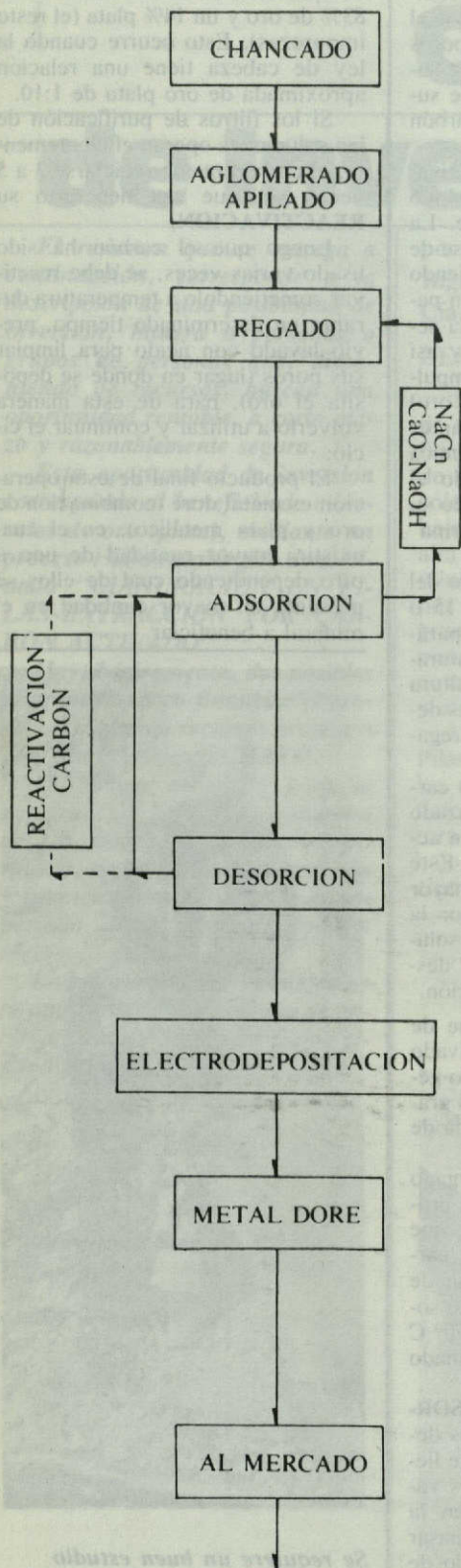
Luego que el carbón ha sido usado varias veces, se debe reactivar sometiéndolo a temperatura durante un determinado tiempo, previo lavado con ácido para limpiar sus poros (lugar en donde se deposita el oro), para de esta manera volverlo a utilizar y continuar el ciclo.

El producto final de esta operación es metal doré (combinación de oro y plata metálico), en el cual existirá mayor cantidad de uno u otro dependiendo cual de ellos se presenta en mayor cantidad en el mineral a beneficiar.



Se requiere un buen estudio metalúrgico y minerales con baja (o ninguna) presencia de cobre.

DIAGRAMA DE FLUJO



CUADRO COMPARATIVO DE PROCESOS (1)
COSTOS INVERSION-OPERACION
TABLA N° 1

| ORO | | |
|---|-------------------|-----------------------|
| Proceso | Inversión US\$ | Operación US\$/TON |
| Flotación (S) | 1.120.000 | 20,0 |
| Cianuración por agitación (M) | 1.080.000 | 20,0 |
| Amalgamación-flotación | 800.000 | 18,0 |
| Cianuración en pilas (M) | 400.000 | 5-10 |
| Concentración gravitacional (oro nativo) (2) | | |

| COBRE | | |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| PROCESO | INVERSION US\$ | OPERACION US\$/TON |
| Flotación (S) | 1.120.000 | 15-30 |
| Lixiviación por agitación (O) | 1.080.000 | 15-30 |
| Lixiviación en pilas (M y O) | 250.000 | 5-15 |

TABLA N° 1

- Cuadro comparativo de Procesos metalúrgicos en el beneficio de minerales de oro (plata) y cobre.
Se encuentran evaluados en forma decreciente a la inversión requerida.
Los valores dados son considerados para un plantel de beneficio de 6.000 toneladas métricas secas (TMS) por mes de operación.
(1) Planta de 200 TMS/día.
(2) Proceso particular a cada lavadero.
(S) : OSULFUROS
(O) : OXIDOS
(M) : MIXTOS

COSTOS OPERACION - INVERSION
CIANURACION EN PILAS
TABLA N° 2

| TMS/MES | INVERSION US\$ | OPERACION US\$/TON |
|---------|----------------|--------------------|
| 500 | 90.000 | 15,0 |
| 1.000 | 150.000 | 13,0 |
| 2.000 | 200.000 | 11,00 |
| 3.000 | 250.000 | 9,00 |
| 4.000 | 300.000 | 7,00 |
| 5.000 | 370.000 | 6,00 |
| 6.000 | 400.000 | 6,00 |

TABLA N° 2

- Cuadro de costos de inversión y operación para el Sistema de Cianuración en Pilas para diferentes capacidades de proceso por mes de operación.

RELACION DE INGRESO - COSTOS - UTILIDAD
TONELAJE/MES V/S PRECIO US\$/OZ ORO
TABLA N° 3

| ORO | TONELADAS POR MES PROCESADAS | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|
| | 500 | 1.000 | 3.000 | 6.000 |
| Ley de Cabeza g/t | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Oro fino (gramos) | 2.500 | 5.000 | 15.000 | 30.000 |
| Recuperación 70% (gramos) | 1.750 | 3.500 | 10.000 | 21.000 |
| Onzas de oro | 56 | 113 | 338 | 675 |
| Costo Mina US\$/TON | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Costo Planta US\$/TON | 15 | 13 | 9 | 6 |
| Costo Total Operación US\$/TON | 23 | 21 | 17 | 14 |
| TOTAL COSTO US\$/MES | 11.500 | 21.000 | 51.000 | 84.000 |

INGRESOS EN FUNCION DEL PRECIO

| VALOR MERCADOS US\$/ONZA | | ONZAS PRODUCIDAS POR MES | | | |
|-----------------------------|-----|--------------------------|--------|---------|---------|
| | | INGRESO US\$/MES | | | |
| | 150 | 8.400 | 16.950 | 50.700 | 101.250 |
| | 200 | 11.200 | 22.600 | 67.600 | 135.000 |
| | 250 | 14.000 | 28.250 | 84.500 | 168.750 |
| | 300 | 16.800 | 33.900 | 101.400 | 202.500 |
| Rango | 350 | 19.600 | 39.550 | 118.300 | 236.250 |
| de | 360 | 20.160 | 40.680 | 121.680 | 243.000 |
| Valor | 370 | 20.720 | 41.810 | 125.060 | 249.750 |
| Probable | 380 | 21.280 | 42.940 | 128.440 | 256.500 |
| 1984/1985 | 390 | 21.840 | 44.070 | 131.820 | 263.250 |
| | 400 | 22.400 | 45.200 | 135.200 | 270.000 |
| | 425 | 23.800 | 48.025 | 143.650 | 286.875 |
| | 450 | 25.200 | 50.850 | 152.100 | 303.750 |

Valor Mercado Considerado 350/US\$/oz de oro

| UTILIDADES GENERADAS US\$/MES | 8.100 | 18.550 | 67.300 | 152.250 |
|-------------------------------------|-------|--------|--------|---------|
| | | | | |

TABLA N° 3

- Cuadro de producción de oro fino (metálico) en función de las TMS de operación por mes.
- Relación de Ingresos para una misma ley de cabeza (5 gramos de oro por tonelada), en función del precio y las TMS por mes a procesar.
- Los valores consignados en la tabla N° 3 no consideran la compra del yacimiento ni la inversión en equipo de mina, la razón de ello es la ventaja que presenta el operar una mina que esté en producción.

**ALTERNATIVAS
DE LOCALIZACION**

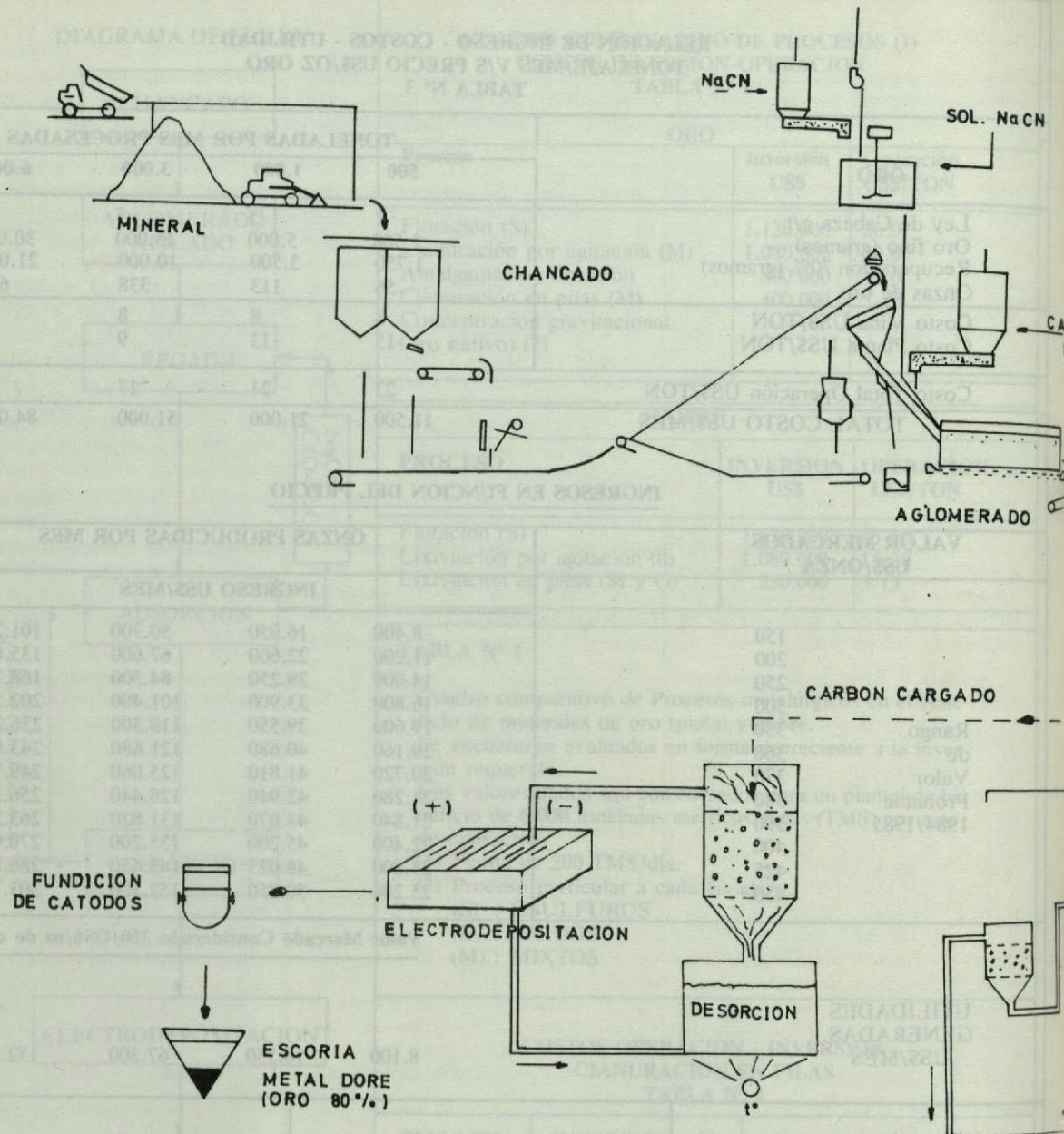
Hay diversas alternativas de localización que van desde la I Región a la VIII Región (ambas inclusive).

Existe la posibilidad de optar por yacimientos para ser trabajados en forma de minería subterránea o a cielo abierto (Open Pit). Este último tipo de yacimiento permite trabajar leyes de hasta 1 a 2 gramos de oro por tonelada y con menor costo-mina que en el caso de la minería subterránea.

Los yacimientos disponibles poseen oro y/o plata, y algunos contienen concentraciones económicas de cobre oxidado.

El potencial minero de las zonas o distritos pre-evaluados presenta amplias perspectivas de desarrollo, más todavía para quien dispone del capital necesario, dado que la rentabilidad en minería se obtiene con un producto metálico, es decir de alto valor agregado. Esto sólo se logra con un plantel de beneficio de minerales, el cual en la zona de ubicación puede actuar como poder de compra de oro o de minerales.

HIDROMETALURGIA CIANURACION EN PILAS - EXTRACCION CARBON ACTIVADO

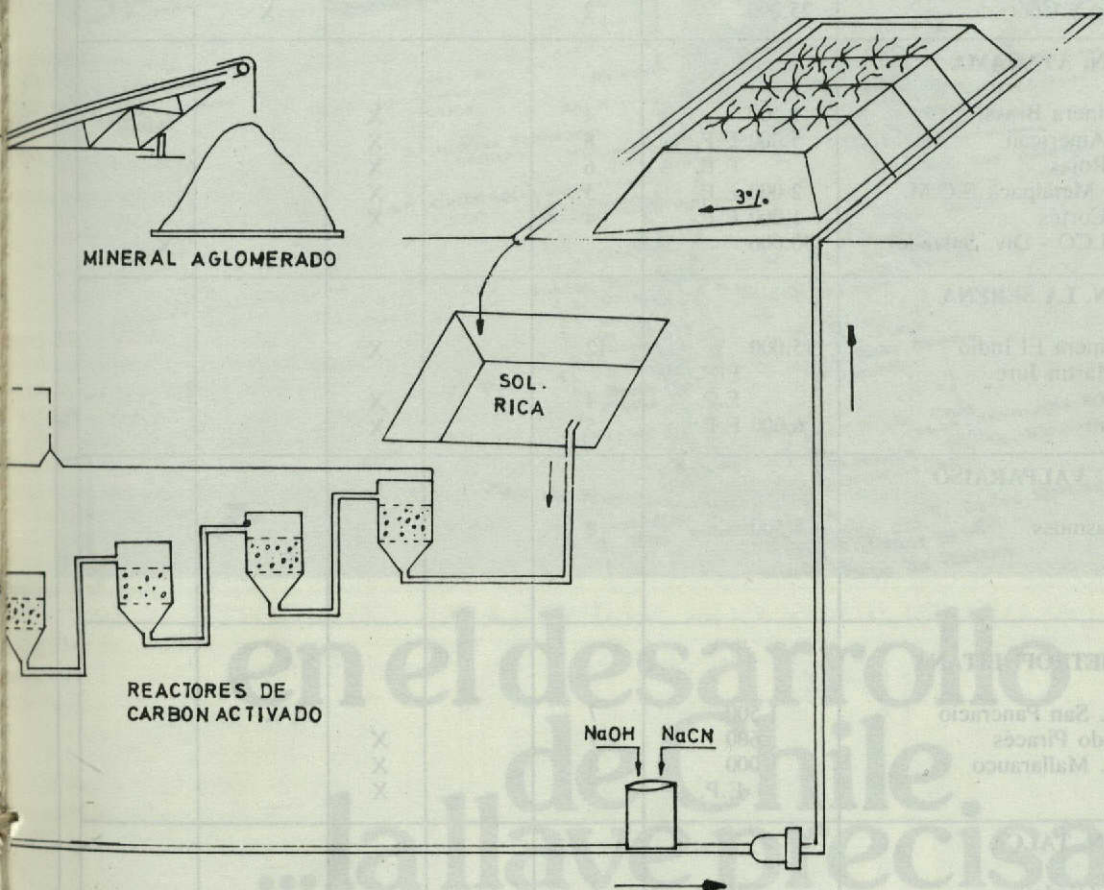


Los vacuantes disponibles para el oro son muy limitados y algunos tienen concentraciones económicas de oro oxidado. El potencial mínimo de las formas de oro que se oxidan presenta algunas perspectivas de desarrollo, pero todavía para quien dispone del capital necesario, dado que la inversión en minería se obtiene con un producto pequeño, es decir, se debe valorar. Esta se ve en forma de un potencial de beneficio de mineral, el cual en la zona de explotación puede actuar como motor de compra de oro o de minerales.

Existen diversas alternativas de inversión que van desde la inversión en la VIII Región, pasando por la posibilidad de optar por vacuantes para ser trabajados en forma de procesamiento o a ciclo abierto (open Pit). Este último tipo de vacuante permite trabajar en la zona de explotación de la zona de explotación, con menor costo-mina que en el caso de la inversión subterránea.

Un cuadro de producción de oro por metalización de las TMS de operación por mes. Reducción de costos para una misma ley de eureka (2 gramos por onza) en función del precio y las TMS por onza de oro. Los valores consignados en la tabla N° 3 no consideran la compra del vacuante ni la inversión en el equipo de planta, el costo de explotación que presenta el que en una mina que este en producción.

REGADO DE PILA



MINERAL AGLOMERADO

SOL. RICA

REACTORES DE CARBON ACTIVADO

NaOH NaCN

3%

BANCO OONAB

la llave precisa

PLANTAS DE BENEFICIO EN OPERACION Y/O CONSTRUCCION

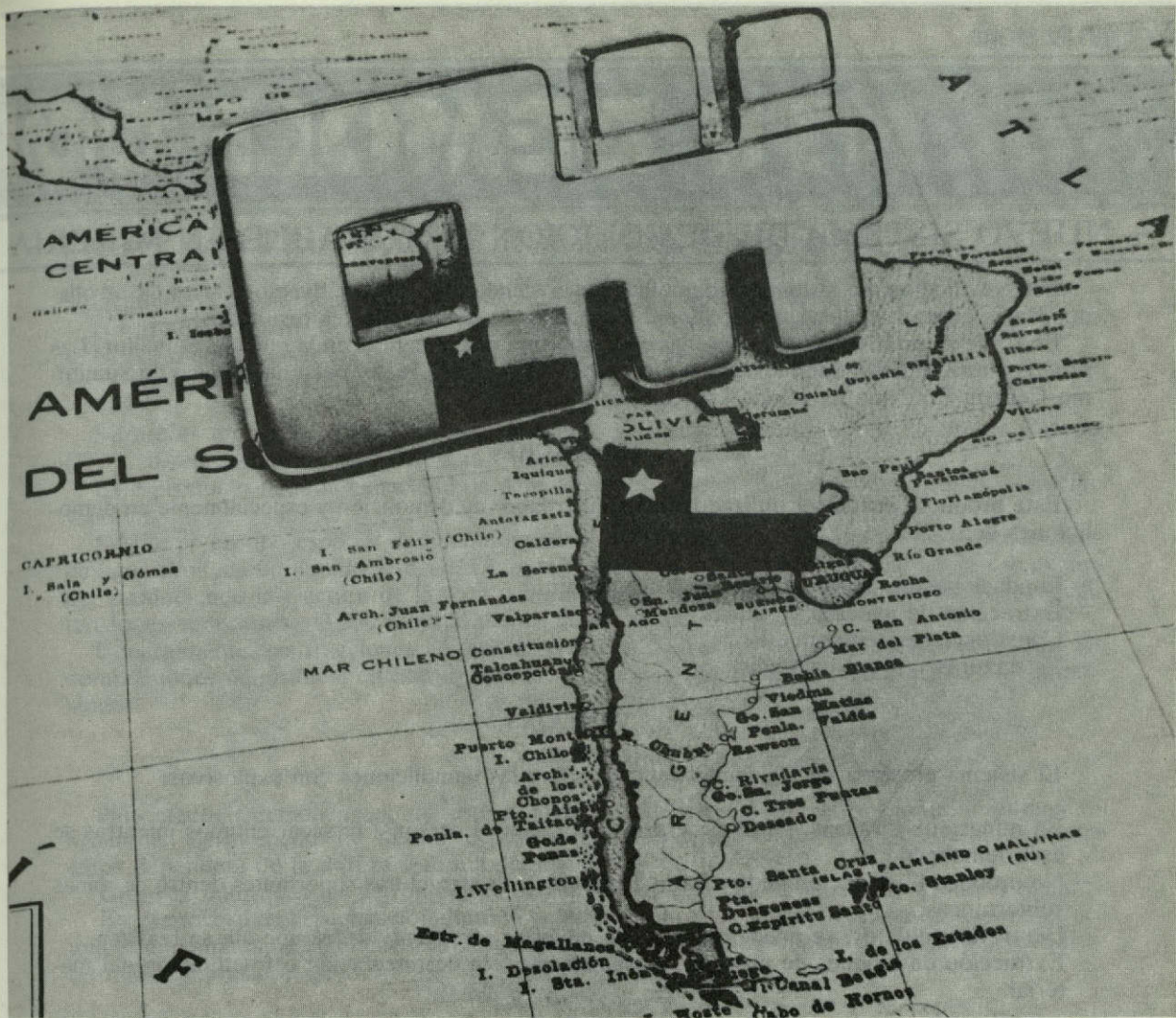
| FIRMA Y REGION | CAPACIDAD TM/Mes | LEY Au | g/t Ag | A | B | C |
|-------------------------------|---------------------|-----------|-----------|---|---|---|
| I REGION - TARAPACA | | | | | | |
| 1. PROMEL | 18.000 | 3 | 200 | | X | |
| II REGION, ANTOFAGASTA | | | | | | |
| 2. Cía. Minera Vaquillas | 12.000 | | 231 | | X | |
| 3. Cía. Minera Brass | 10.000 | | 220 | | X | |
| 4. E. Gordo y Cía. | 25.000 | 2 | | | X | |
| III REGION, ATACAMA | | | | | | |
| 5. Cía. Minera Brass | 1.500 | 4 | | X | | |
| 6. Anglo American | 5.000 E.P. | 8 | | X | | |
| 7. Oscar Rojas | E.P. | 6 | | X | | |
| 8. Minera Metalpack S.C.M. | 2.000 E.P. | 5 | | X | | |
| 9. Mario Cortés | 1.000 E.P. | 4 | | X | | |
| 10. CODELCO - Div. Salvador | 30.000 | | | | | X |
| IV REGION, LA SERENA | | | | | | |
| 11. Cía. Minera El Indio | 15.000 | 12 | | X | | |
| 12. René Martín Jure | E.P. | | | | | |
| 13. Geodatos | E.P. | 4 | | X | | |
| 14. Aucomin | 6.000 E.P. | 5 | | X | | |
| V REGION, VALPARAISO | | | | | | |
| 15. Juan Rasmuss | 4.500 | 8 | | | | |
| REGION METROPOLITANA | | | | | | |
| 16. Soc. M. San Pancraccio | 1.500 | 7 | | | X | |
| 17. Raimundo Piracés | 600 | 7 | | X | | |
| 18. Soc. M. Mallarauco | 1.000 | 8 | | X | | |
| 19. Til Til | E.P. | 3 | | X | | |
| VII REGION, TALCA | | | | | | |
| 18. Manuel Córdova | E.P. | 6 | | | X | |

E.P. Experiencias Piloto

A. Adsorción Carbón Activado

B. Merrill-Crowe

C. Intercambio Iónico



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



BANCO O'HIGGINS

...la llave precisa

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

AGENTE DEMOLEDOR

– NUEVO SISTEMA DE DEMOLICION UTILIZABLE EN MINERIA

Este revolucionario sistema de demolición está siendo utilizado en diversos países desarrollados, tales como Estados Unidos, Japón, Francia, etc., con excelentes resultados.

En Chile se están realizando pruebas en la abertura de chimeneas en la mina El Salvador. Las pruebas, que realiza Codelco, están siendo supervisadas por Cidef y personal técnico de Sumitomo Cement Co., que ha venido especialmente al país.

APLICACION

Este producto puede ser utilizado en cualquier labor de demolición y especialmente en demoliciones de:

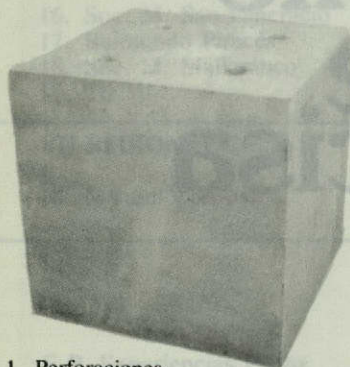
- Fundaciones de puentes, edificios y maquinaria.
- Extracción de material en minas.
- Construcciones temporales.
- Estructuras y rocas bajo agua.

VENTAJAS

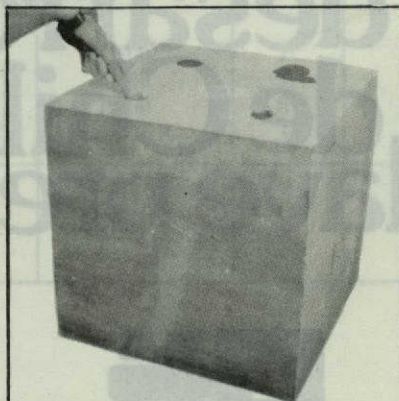
El sistema presenta las siguientes ventajas sobre las demoliciones con explosivos:

- En minas subterráneas, no es necesario hacer salir al personal ni sacar equipos mientras se está demoliendo.
- No produce fracturación de la roca ni destrucción de estructuras soportantes dentro de minas subterráneas.
- Dentro de edificios, se puede demoler sin molestar otras actividades que allí se realizan.
- Extracción de bloques de mármol, lapislázuli, etc. sin desintegración o fracturación del material.

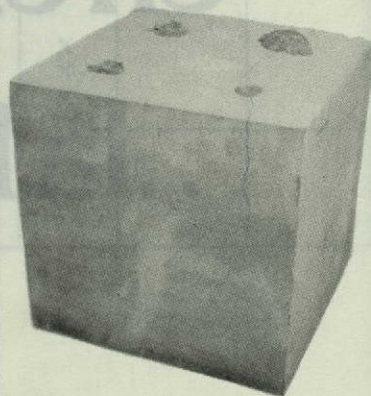
PRUEBA DE DEMOLICION CON MUESTRA DE CONCRETO



1. Perforaciones
Diámetro perforaciones: 38 mm.
(1 - 1/2")
Profundidad de la perforación (en este caso) 50 cm. (1,64')
Espacio entre las perforaciones: 30 cm (1')
Número de perforaciones: 4



2. Llenado con mezcla S-MITE
Tipo de S-MITE: Tipo A
Porcentaje de agua: 27% a 20°C (68°F)



3. Después de 4 horas
Empieza a romperse

NO EXPLOSIVO

– PRIMERAS PRUEBAS SE REALIZAN EN CHILE

- Demolición de estructuras en cercanías de tuberías u otras estructuras frágiles.
- No produce efectos de polución tales como vibración, ruido, gases tóxicos, etc.
- No se requiere de licencia para su transporte y utilización.
- Se puede planear la forma de la fractura.

S-Mite es un agente demoledor no explosivo, desarrollado en Japón por Sumitomo Cement Co. y su representante exclusivo para Chile es Cidef.

Este producto tiene la capacidad de demoler rocas y hormigón sin producir ruido, vibración y polvo.

S-Mite es un tipo especial de lima inorgánica que al mezclarse con una proporción adecuada de agua produce un líquido viscoso. Durante el proceso de hidratación, dicho líquido se expande, produciendo la fractura de la roca u hormigón ya que este producto es capaz de producir tensiones superiores a 3.000 ton/m². dentro de 20 horas.

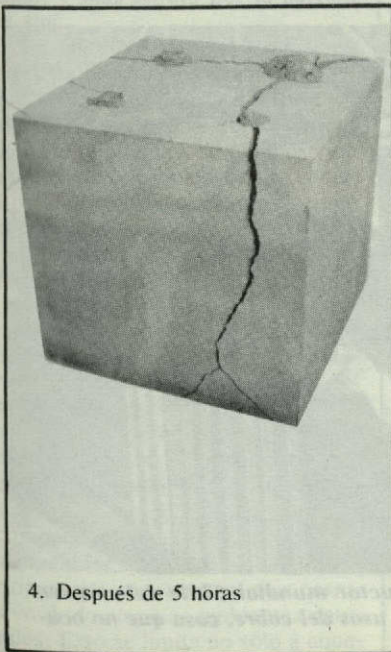
Generalmente, las tracciones admisibles en rocas, son entre 10 y 40 veces menores que las compresiones admisibles; en hormigones las tracciones son 10 veces menores que las compresiones.

EMPLEO

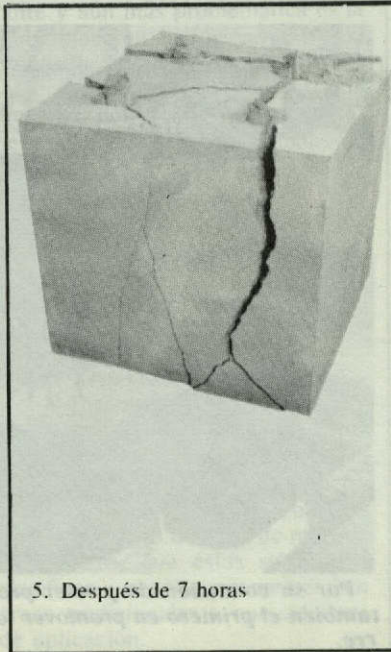
Para efectuar demoliciones con este producto, se deben realizar perforaciones en el material a demoler de alrededor de 40 mm. de diámetro. La distancia entre agujeros y la ubicación de éstos dependerá de la dureza y forma del material.

Una vez realizadas las perforaciones deben ser llenadas con la mezcla de S-Mite y agua.

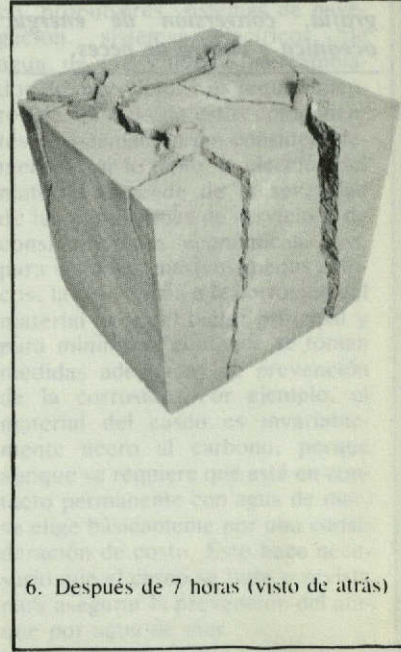
En el proceso de cristalización durante la hidratación, se produce una expansión que provoca una gran compresión en el material, lo que produce a su vez un esfuerzo de tracción perpendicular a la compresión.



4. Después de 5 horas



5. Después de 7 horas



6. Después de 7 horas (visto de atrás)

Debe ser promovido **Mercado del Cobre en el Mar**

Pruebas de las aleaciones de cobre en ambientes marinos resultan cada vez más convincentes, por su insuperable resistencia a la corrosión y su menor costo en el largo plazo. Por ello, hay claras expectativas de un creciente uso del cobre en este tipo de aplicaciones.

Sin embargo, para ganar el difícil mercado del mar, hoy denominado por otros productos, se requiere de un energético y sistemático trabajo de promoción, cuyo impulso y liderazgo debe ser asumido por Chile, como el primer —y más interesado— productor mundial del metal.

Al uso en cascos de barcos, se suman expectativas de gran interés futuro, en áreas tales como las siguientes: complejos de desalinización y enfriamiento de agua, tecnologías de petróleo costa afuera, minería submarina, oceanografía, conversión de energía oceánica y cultivo de peces.

El cobre y sus aleaciones han estado por mucho tiempo asociados con aplicaciones marinas, debido a su excelente resistencia a la corrosión y a la contaminación biológica en agua de mar.

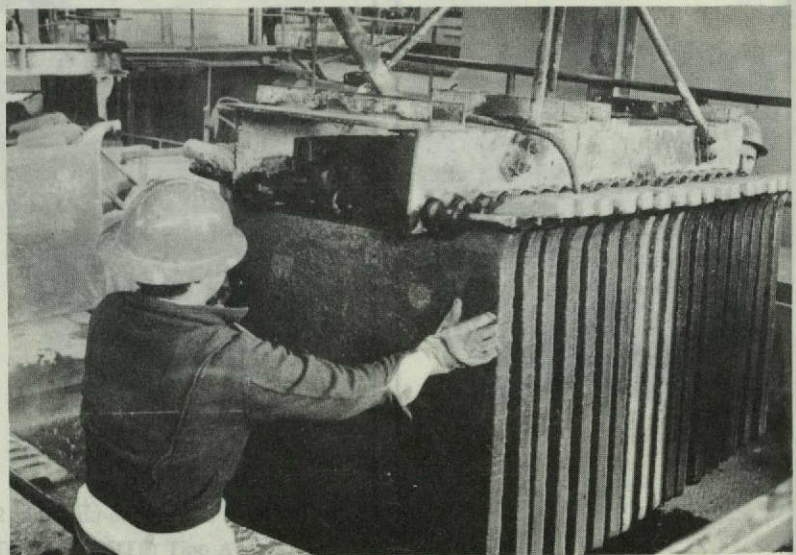
El campo marítimo podría haberse definido en el pasado como la flota naval y mercante y sus necesidades en términos de varias aplicaciones en otros barcos. Sin embargo, la perspectiva actual de las aplicaciones marinas ha aumentado considerablemente e incluye áreas de rápido crecimiento tales como: desalinización, tecnología de petróleo costa fuera, enfriamiento de agua de mar en industrias, etc. A este grupo se agregan nuevas áreas, entre las que están la minería submarina, oceanografía, conversión de la energía térmica oceánica y cultivo de peces. Por lo tanto, el campo de acción de las aplicaciones en ingeniería marina y sus necesidades de materiales han aumentado sustancialmente. Como resultado, se ha desarrollado la necesidad de una búsqueda más detallada de materiales adecuados para so-

portar condiciones de servicio extremadamente fuertes. En este proceso se han reconsiderado las propiedades necesarias de los materiales para aplicaciones marinas y se ha reevaluado su importancia relativa.

Aunque otras nuevas aleaciones, tanto ferrosas como no ferrosas, han demostrado ser adecuadas para algunas de estas aplicaciones, las aleaciones a base de cobre siguen siendo las dominantes entre los materiales para ingeniería marina.

ALEACIONES DE COBRE

Además de su reputación como el único y más noble de todos los metales estructurales, el cobre se destaca por exhibir prácticamente todas las características que se le atribuyen a un metal. Tiene excelente conductividad eléctrica y térmica; es muy dúctil, maleable y se puede tratar fácilmente en frío y en caliente con cualquier operación conocida de formado de metales. Se puede manufacturar y soldar con facilidad. Tiene una excelente resistencia a diferentes formas de corrosión y oxidación en medios ambientes diversos. Esta rara combinación de una serie de caracterís-



Por su condición de primer productor mundial Chile debería ser también el primero en promover los usos del cobre, cosa que no ocurre.

ticas deseables han hecho que este metal rojo sea tan importante.

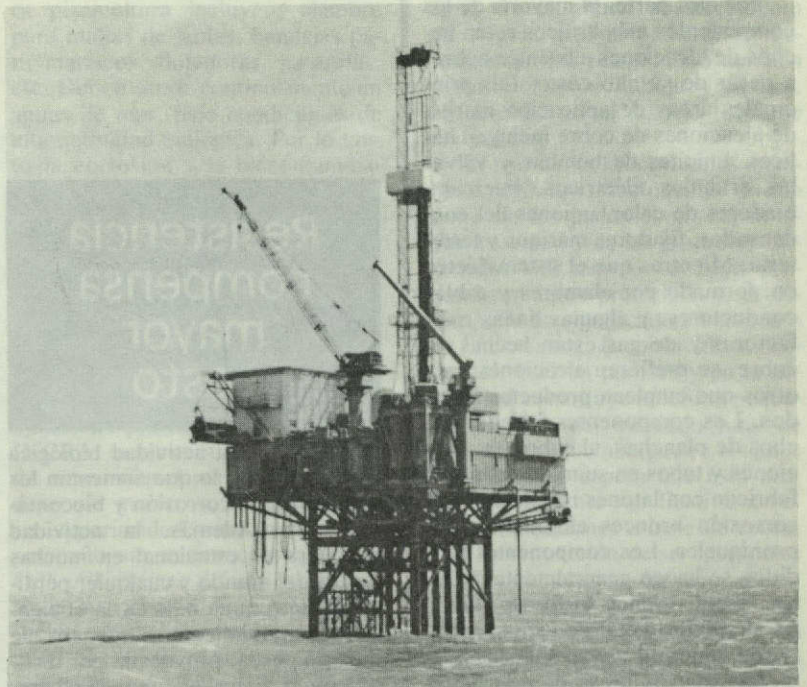
Un aspecto en el cual el cobre no se compara favorablemente con algunos otros metales es en cuanto a resistencia mecánica, pero esta limitación se supera aleándolo con otros metales. La mayoría de los metales y metaloides y algunos no-metales pueden emplearse junto con el cobre para formar una serie de aleaciones binarias, ternarias o más complejas, que exhiben la mayoría de las características del metal base, junto con mejores propiedades mecánicas.

Las tres aleaciones de cobre tradicionalmente más importantes son: los latones (cobre-zinc), los bronce (cobre con estaño, fósforo, aluminio, manganeso, silicio, etc.) y cupro-níqueles (cobre-níquel). En los últimos años estas aleaciones binarias básicas han sido modificadas considerablemente con la adición de uno o más elementos aleantes, con resultados espectaculares en términos de las propiedades resultantes. Por ejemplo, los latones modificados incluyendo el latón arsenical, latón almirantazgo, latón naval, latón al aluminio, latón dúctil (bronce manganeso), latón al plomo, níquel-plata, etc. han dado como resultado latones con mejores características para muchas aplicaciones de ingeniería. El bronce de cañón no sólo tiene propiedades similares a los bronce al estaño, sino que además es más fácil de fundir y más barato por la adición de zinc.

En las tablas I y II se presenta una lista de las aleaciones de cobre que se usan más ampliamente en aplicaciones de ingeniería marina. Se incluye además, su composición nominal, sus propiedades y características más importantes, como también las áreas de aplicación.

PROPIEDADES

En lo que se refiere a características físicas y mecánicas, los materiales para aplicaciones marinas deben cumplir prácticamente los mismos requisitos que para cualquier otra aplicación en ingeniería. Sin embargo, la principal diferencia reside en el hecho que las partes y componentes marinos deben desempeñarse en medio ambiente marítimo, que se sabe es el más corrosivo de los medios ambientes naturales. Esto se limita no sólo a aque-



Las aplicaciones marinas de las aleaciones de cobre van desde las embarcaciones pequeñas hasta las plataformas petroleras, pasando por las instalaciones para el cultivo de peces.

llos que están en contacto directo con agua de mar, sino que también a los demás, ya que la atmósfera marítima está invariablemente saturada con rocío de agua salada o niebla. La corrosividad del ambiente marítimo se agrava aún más por factores tales como temperatura, velocidad de movimiento y humedad atmosférica. Igualmente importante y aún más problemática es la contaminación biológica, provocada por un sinnúmero de organismos vivientes marinos, que son una amenaza por sí mismos y que también se suman a los problemas de corrosión.

APLICACIONES

El campo de aplicaciones marinas se está expandiendo constantemente y en la actualidad incluye todas las áreas que involucran presencia o uso de agua de mar, de tal manera, que éstas se pueden clasificar convenientemente en áreas tradicionales y nuevas áreas de aplicación.

Las áreas tradicionales de aplicación marina incluyen aquellas relacionadas con la construcción de barcos mercantes y navales. Los navíos, que van desde los pequeños botes a motor y barcos para pesca de arrastre, hasta los navíos de altamar y barcos de guerra, tienen ciertos componentes y sistemas comunes. Ellos incluyen casco, propulsores, sistemas de navegación, sistemas eléctricos, de agua, de aire, caldera, intercambiador de calor, etc. Los requerimientos de servicio de estos componentes y sistemas varían considerablemente. Por lo tanto, la elección del material depende de la severidad de las condiciones de servicio y de consideraciones económicas. Así, para sistemas masivos menos críticos, la resistencia a la corrosión del material no es el factor principal y para minimizar el ataque se toman medidas adecuadas de prevención de la corrosión. Por ejemplo, el material del casco es invariablemente acero al carbono, porque aunque se requiere que esté en contacto permanente con agua de mar, se elige básicamente por una consideración de costo. Esto hace necesario que el casco se trate y revista para asegurar la prevención del ataque por agua de mar.

Por otra parte, la mayoría de los componentes más críticos están hechos de aleaciones a base de cobre, a pesar de su alto costo. Las principales áreas de aplicación marina de aleaciones de cobre incluyen hélices, uniones de bombas y válvulas, artículos eléctricos, intercambiadores de calor, uniones del condensador, fijadores marinos y ferreteria. Mientras que el sistemaléctrico, formado por alambres y cables conductores, y algunas líneas calefactoras y de gas están hechas de cobre, se prefieren aleaciones para otros que emplean productos forjados. Los componentes forjados hechos de planchas, alambres, secciones y tubos en su mayor parte se fabrican con latones resistentes a la corrosión bronce aluminio y cuproníqueles. Los componentes fundidos se hacen generalmente de latón dúctil, bronce fosforoso, bronce aluminio, metal de cañón y metal de cañón al plomo y bronce.

Las nuevas áreas de aplicación en el campo marino incluyen ahora industrias que emplean agua de mar como refrigerante, la tecnología petrolera de plataformas costa afuera, la minería submarina, oceanografía, barcos de pesca y piscicultura, conservación de la energía termal oceánica, etc.

BARCOS PESQUEROS

Las embarcaciones pesqueras, incluyendo botes y barcos para pesca de arrastre, son esencialmente versiones más pequeñas de grandes barcos y buques de alta mar. Por lo tanto, los materiales requeridos para hélices, sistemas de timones, sistemas de navegación, eléctricos, etc. son los mismos que para cualquier otro barco naval o mercante. Sin embargo, además de ser más pequeños, los barcos pesqueros involucran otro tipo de consideraciones. Ellos generalmente deben operar en aguas costeras templadas, donde la población de peces es más concentrada. Tales aguas son más

Resistencia compensa mayor costo

corrosivas y la actividad biológica es mayor, con lo que aumentan los problemas de corrosión y biocontaminación. Además, la actividad pesquera es estacional en muchas partes del mundo y cualquier pérdida debido a una baja en la eficiencia de movimiento o número de días de pesca, provocada por mantenimiento o dique seco, puede afectar adversamente todo el resultado económico.

Poco a poco se han ido dejando de lado los cascos de madera en las embarcaciones pesqueras debido al alto riesgo de hundimiento bajo condiciones adversas de tiempo. Los cascos de acero usados por otros grandes barcos sufren graves problemas de corrosión, dando como resultado frecuentes ingresos a dique seco y un acortamiento de la vida útil. La fibra de vidrio es útil para un número muy limitado de pequeños botes de pesca diurna. Pero, con todos los materiales antes mencionados, se tiene el problema adicional de la biocontaminación. Un reciente análisis sobre el efecto de la contaminación biológica indica que causa disminución de la velocidad, aumento del consumo de combustible, aumento de los costos de mantención por limpieza del casco, renovación de las planchas del casco y pintura, lo que provoca pérdida de muchos días de pesca. Esto ha llevado a un renovado interés en las aleaciones a base de cobre como material para cascos.

Desde la década del 60 se han estado probando aleaciones de cobre que poseen adecuada resistencia a la corrosión y a la erosión mecánica.

En 1971 se construyó el "Copper Mariner", un barco para pesca de arrastre de 67 pies, con planchas de

cupro-níquel 90/10 de 1/4 pulgada de espesor, soldadas sobre una armazón de acero. El desempeño de este navío se estudió en comparación con el del "Jinotega", un barco gemelo idéntico con casco de acero. Luego, se han construido varios otros barcos similares y el estudio de sus rendimientos revela perspectivas muy interesantes para esta solución aparentemente muy cara.

El análisis económico de estos cascos formados o revestidos con cupro-níquel muestra que el costo extra inicial, junto con el interés sobre la inversión, puede ser recuperado a través de ahorros en el costo del combustible y gastos de mantención dentro de un período de 6 a 7 años. Tales navíos con cascos revestidos de cupro-níquel prácticamente no requieren mantención, excepto para reparar o reemplazar partes mecánicas. Durante un desempeño continuado, sin necesidad de dique seco, la superficie del casco se encuentra totalmente libre de contaminación y al contrario; la superficie está más pulida. Así, se ahorra más del 90-95% de los gastos de mantención. El ahorro de combustible es del orden de 15-17% y el aumento de velocidad de 13-15%, debido a la ausencia de biocontaminantes que retardan el movimiento del buque.

Esto ha sido posible por la excelente resistencia del cupro-níquel, tanto a la corrosión como al impacto/erosión del agua en movimiento. Además, la superficie de cupro-níquel tiene características anticontaminantes inherentes, debido a las trazas de cobre químico liberado en la superficie. Por lo tanto, la superficie de cupro-níquel no requiere tratamiento para la corrosión ni anticontaminante. Lo innecesario del tratamiento anticontaminante es particularmente significativo, porque casi todos estos tratamientos son efectivos sólo por períodos limitados y algunos de ellos tienen

Cobre puede
alearse con
casi todos
los metales

Numerosos
prototipos
en etapa
de prueba

efectos laterales peligrosos. Se piensa que estos botes con casco de cupro-níquel llegarán a ser muy usados, siendo probable que dicha aleación también se extienda a los navíos más grandes de alta mar.

PISCICULTURA

En forma creciente se reconoce la piscicultura como una industria con un potencial de crecimiento significativo en el futuro, debido a la creciente demanda por alimentos ricos en proteínas y al inminente agotamiento de los bancos de peces en mar abierto, especialmente en aguas costeras. Aunque el costo de los peces de cultivo es actualmente alto, particularmente en áreas donde la población de peces es aún grande en las aguas costeras, el aumento de costo de la pesca de mar acrecentará la popularidad de la piscicultura. En la actualidad, la piscicultura está limitada a ciertas variedades muy especiales de peces, tales como rodaballo, truchas arcoiris, salmones, etc.

Las necesidades de material pa-

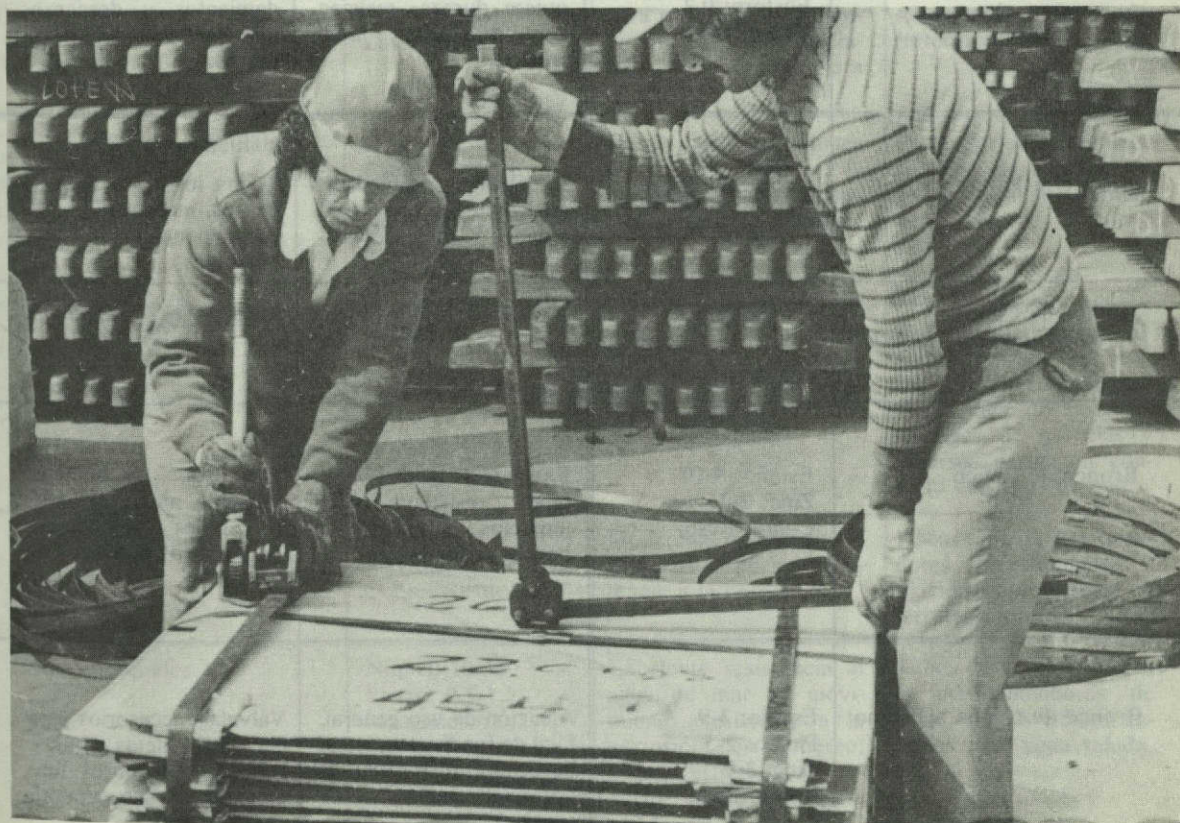
ra piscicultura incluyen: alambre para mallas de jaulas, bandejas para mariscos, flotadores, pasarelas, etc. Deben servir continuamente en aguas de mar, bajo condiciones de alta actividad biológica. Por lo tanto la corrosión y la biocontaminación son los principales problemas. Mientras que la corrosión produce daño a las mallas, la biocontaminación impide el flujo libre del agua y hace necesario un proceso de limpieza permanente.

Actualmente, para eliminar la corrosión por agua de mar se emplean cables de fibras sintéticas y mallas de plástico. El proyecto de INCRA, que usa mallas de alambre de cupro-níquel para jaulas y bandejas de mariscos, ha demostrado su superioridad mediante un desempeño sin mantención y mayor vida útil. Aparte del ahorro en costo de mantención, limpieza y sustitución, también se han encontrado muchos otros beneficios. Las jaulas rígidas y más fuertes son mucho menos propensas a daño accidental o acción de depredadores. La malla limpia permite un flujo más fácil de

agua fresca, buen abastecimiento de oxígeno y eliminación de los desechos de los peces. Esto también permite el uso de tabiques móviles, reduciendo así el manejo físico de los peces.

El uso de jaulas con redes metálicas permite variaciones de diseño tanto de las jaulas como del flotador asociado y de las pasarelas. Alrededor del mundo se están probando muchos prototipos y su desempeño ha significado un aumento de la demanda. La piscicultura, como tal, está en pañales y en la actualidad constituye sólo una pequeña fracción del mercado total de pescados. Sin embargo, en los años venideros se espera que esta proporción aumente significativamente.

Las aleaciones a base de cobre, con su reputación de ser materiales ideales de construcción para aplicaciones marinas, jugarán un rol significativo en estos desarrollos y en el crecimiento de esta importante nueva industria. (Fuente: Comisión Chilena del Cobre).



Si el mercado no viene al cobre, el cobre tiene que ganarlo.

TABLA 1
ALEACIONES FUNDIDAS DE COBRE PARA APLICACION MARINA

| ALEACION | COMPOSICION (%) | CARACTERISTICAS IMPORTANTES | APLICACION MARINA TIPICA |
|--|--|---|--|
| Bronce-Manganeso | Cobre: 60-64 Fierro: 1-3 Aluminio: 2-5 Manganeso: 1-4 Zinc: Resto | Buena resistencia y tenacidad y también buena resistencia a la corrosión. | Hélices, álabes y un gran número de pequeños componentes fundidos que deben trabajar en contacto con agua de mar. |
| Níquel-Plata | Cobre: 55-65 Níquel: 12-25 Plomo: 0-5 Estaño: 0-5 Fierro: 0-1,5 Manganeso: 0-1 Zinc: Resto | Resistencia mediana, fácil de fundir, resistente a la corrosión en agua de mar. | Accesorios para instalación sanitaria, ferretería marina, trabajos ornamentales, partes de bombas donde el latón no es adecuado. |
| Bronce-Aluminio | Aluminio: 8,5-10,5 Fierro: 1,5-3,5 Níquel: 0-0,5 Manganeso: 0-0,5 Zinc: 0-0,5 Cobre: Resto | Resistencia mediana, buena ductilidad, excelente resistencia a la corrosión y buena resistencia al agua. | Hélices, propulsores, partes fundidas de bombas, válvulas, bujes y pequeñas ruedas de engranajes. |
| Bronce Fosforoso | Estaño: 10 Fósforo: 0,2 Cobre: Resto | Se usan cuando se requiere dureza, resistencia al desgaste y a la corrosión. | Ruedas que trabajan, rodamientos y descansos que reciben mucho esfuerzo. |
| Bronce al Plomo Estaño | Cobre: 70-85 Estaño: 5-10 Plomo: 5-25 | Excelentes propiedades deslizantes a altas velocidades y gran carga. | Todos los tipos de descansos, incluyendo aquellos en contacto con aguas minerales. |
| Bronce de Cañón válvulas, aletas de cañerías, | Estaño: 8-10 | Excelente calidad para | Propulsores de bombas, |
| Bronce de Cañón | Estaño: 8-10 Zinc: 2-4 Cobre: Resto | Excelente calidad para fundir, resistente a los impactos y a la corrosión por agua de mar. | Propulsores de bombas, válvulas, aletas de cañerías, bujes y fundiciones en circuitos con agua de mar. |
| Bronce de Cañón al Plomo | Estaño: 3-9 Plomo: 2-5 Zinc: 3-9 Cobre: Resto | Aleación de uso general, fácil de fundir, propiedad deslizante, resistente a la corrosión, menos resistente al impacto. | Válvulas, accesorios para cañerías, aletas, bujes, descansos y varias fundiciones de uso general. |

TABLA II
ALEACIONES FORJADAS DE COBRE PARA APLICACION MARINA

| ALEACION | COMPOSICION (%) | CARACTERISTICAS IMPORTANTES | APLICACION MARINA TIPICA |
|-----------------------------------|--|---|---|
| Cobre de alta conductividad | Cobre: 99,50-99,90 | Excelente conductividad eléctrica y térmica, buena formabilidad, excelente resistencia a la corrosión. | Artículos eléctricos marinos, barras de distribución, conductores, cajas de aletas, líneas de gas y calefactores, tubos quemadores, fijadores, etc. |
| Latones Simples (alfa y alfabeta) | Cobre: 60-80 Zinc: Diferencia | Excelente formabilidad, bajo costo, baja resistencia a la corrosión y a la erosión. | Fuelles, mangueras flexibles, fijadores de líneas de bomba, partes estructurales. |
| Latón almirantazgo | Cobre: 70 mínimo Estaño: 1-1,5 Zinc: Resto Arsénico: 0,02-0,06 | Buena resistencia a la corrosión, adecuada resistencia al impacto. | Tubos de intercambiadores de calor y placas tubos de condensadores, casquillos. |
| Latón al Aluminio | Cobre: 76 mínimo Aluminio: 1,8-2,3 Arsénico: 0,02-0,06 Zinc: Resto | Buena resistencia a la corrosión, mejor resistencia al impacto. | Tubos de intercambiadores de calor, tubos para destilar agua salada. |
| Latón Naval | Cobre: 57,5-61,0 Estaño: 0,6-1,5 Zinc: Resto | Aleación de uso general para trabajado en caliente con resistencia mediana y buena resistencia a la corrosión. | Placas tubos de condensadores, fijadores y ferretería marina. |
| Latón de alta ductilidad | Cobre: 56-60,5 Estaño: 0,2-1,0 Fierro: 0,3-1,2 Aluminio: 1,5 Manganeso: 0,3-2,0 Zinc: Resto | Entre todos los latones es el más resistente a la corrosión, buena resistencia mecánica y dureza. | Piezas forjadas, bombas, sistemas de ejes, vástagos de válvulas y componentes sujetos a corrosión. |
| Bronce Fosforoso | Estaño: 5-9 Fósforo: 0,03-0,2 Cobre: Resto | Aleación con mediana resistencia al esfuerzo y buena resistencia a la corrosión. Buenas propiedades deslizantes. | Fuelles, diafragmas, resortes, partes de interruptores, ferretería química, ejes de bombas, vástagos de válvulas y diversas partes en contacto con agua de mar. |
| Bronce Aluminio | Aluminio: 5-9 Fierro: 0-3 Cobre: Resto | Moderada resistencia al esfuerzo y buena resistencia a la corrosión. | Placas tubo de condensadores, revestimientos y fijaciones protectoras y ferretería marina. |
| Cuproníqueles | Níquel: 10-30 Fierro: 0,5-1,5 Manganeso: 0,3-1,5 Cobre: Resto | Excelente resistencia al agua de mar en movimiento, resistente a la corrosión con esfuerzo, buena resistencia al impacto, buena resistencia mecánica. | Tubos de condensadores e intercambiadores de calor, placas tubos, cañerías para agua salada, etc. |

Lixiviación

con Tioureas

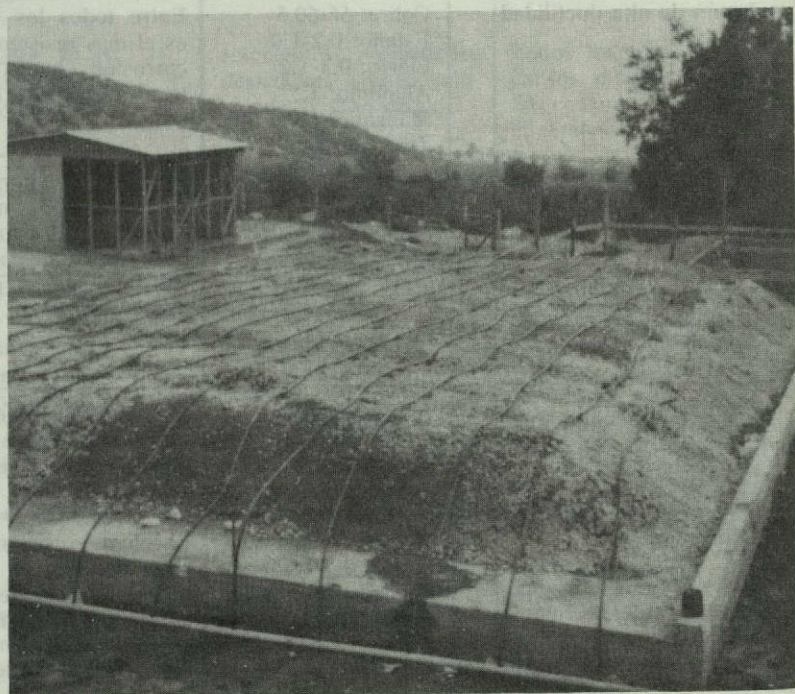
Ronald D. Crozier F.I.M.M.

Los bajos precios del cobre han reactualizado la importancia de ubicar minerales con cantidades comerciales de metales preciosos, que parecen nunca pasar de moda, para mantener en alto la viabilidad de la pequeña y mediana minería en Chile. Si el mineral descubierto contiene oro nativo en la forma de un cuarzo aurífero o es un depósito aluvial, no hay problemas en su recuperación. Métodos gravimétricos, la flotación, amalgamación o disolución en cianuros, pueden emplearse sin contratiempos.

Más común, hoy, como problema, es la situación que enfrenta el minero que está explotando un mineral de cobre que procesa por flotación o lixiviación y que logra ubicar vetas altas en oro y plata. Casi por definición, los minerales mixtos sulfurados o de sulfuros oxidados, que contienen oro, causan problemas en su recuperación si se emplea amalgamación o cianuración.

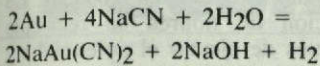
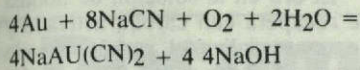
Las minas que tratan entre 50 a 100 toneladas de mineral diario, tie-

nen que considerar circuitos de procesamiento complejos si han de recuperar el máximo del oro contenido en sus minerales. En una planta de flotación, inmediatamente después de la molienda, la pulpa de mineral debe pasar por una mesa vibratoria, o los canales de alimentación de la pulpa, a la cabeza de la flotación, se deben forrar con sacos para atrapar el oro metálico liberado en la molienda. En la etapa de flotación, una parte significativa del oro normalmente reporta con el concentrado de cobre y si es pagado por la fundición. La canal de relaves normalmente también se forra en sacos, ya que invariablemente se escapa una parte del oro fino de la flotación. Estos sacos se revisan periódicamente y cada dos o tres meses se queman para recuperar el oro atrapado. Si el mineral de cobre es de lixiviación el problema metalúrgico es considerablemente más complicado, ya que los sulfuros de cobre, zinc, plomo o fierro oxidados consumen cianuros o entorpecen la disolución y encarecen considerablemente el proceso de recuperación de oro.



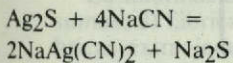
La lixiviación con tiourea se suma a la cianuración, como nueva alternativa para recuperar oro.

Las principales reacciones involucradas en la solubilización de oro y plata en cianuros alcalinos son:



Las ecuaciones que describen la disolución de plata metálica son similares. La segunda reacción, en la cual se libera hidrógeno, sólo es factible cuando hay un mecanismo secundario para eliminar el hidrógeno que se forma en la superficie del oro, para así permitir el acceso del cianuro al metal y continuar la reacción. Las condiciones necesarias para esta reacción son provocarla en caliente o en presencia de un oxidante que convierta el hidrógeno en agua. La primera reacción es un caso especial de la reacción general, en que el oxidante es oxígeno ambiental.

La plata normalmente se encuentra en minerales de cobre, como el sulfuro. La reacción de disolución en cianuro, en este caso es:



en que el equilibrio se inclina hacia el compuesto soluble de Ag cuando se elimina el Na_2S de la solución. Esto ocurre si hay oxígeno presente. Oxígeno en solución también es esencial en la disolución de cobre en ácido sulfúrico. Consecuentemente, la presencia de oxígeno en las soluciones de lixiviación es uno de los factores claves que afecta la velocidad de solución de los minerales y, a su vez, el nivel de recuperación en el proceso.

Todas las sales metálicas en solución consumen cianuro durante la lixiviación de oro y plata. Algunas son peores que otras. Arsénico, como realgar (As_2S_3) y orpimento (As_2S_3) y antimonio, como estibnita (Sb_2S_3), presentan problemas serios. Aunque no forman complejos con cianuros, se disuelven en álcali para formar tioarseniatos y tioantimoniato, que se oxidan fácilmente y así consumen el oxígeno en solución, bajando las recuperaciones de oro. En algunos casos otros sulfuros, tales como covelita, sfalerita, etc., pueden formar tio-sulfatos con el mismo efecto. La pirrotita es especialmente activa en este sentido por tener átomos de

azufre fácilmente reaccionables. Sales solubles, tales como los sulfatos de cobre, férricos o ferrosos, reaccionan con el cianuro para formar sales complejas, reduciendo la concentración del ión CN^- disponibles para disolver oro.

Como se ha indicado, es probable que la recuperación de oro y plata de sus minerales por cianuración sea más dependiente de la cantidad de oxígeno disponible que de cualquier otra variable. A 15°C , y al nivel del mar, agua pura disuelve aproximadamente 10 mg. de oxígeno por litro; a más altura, la concentración de oxígeno en solución es proporcional a la presión parcial del oxígeno en el aire. En base al equilibrio de la reacción entre oro y los cianuros, al nivel del mar, la concentración óptima del cianuro en la solución es de 0,012% de NaCN . A más altura se requiere una concentración más alta de cianuro, pero no se consume una cantidad más grande por kilogramo de oro recuperado. En la práctica la solución de cianuro se mantiene a más del doble de la concentración teórica, pero normalmente se limita a un máximo de 0,05% NaCN . Se emplea cal para estabilizar la solución y evitar la formación de HCN , pero además la cal se emplea en vez de otro álcali porque protege al cianuro de la descomposición con CO_2 del aire. Experimentalmente se ha observado que, sin agregar cal, una solución de cianuro tiene un pH de 10,2, y, sin la presencia del ión calcio, después de 6 horas el pH cae a 9,7 y la solución pierde un tercio de su contenido de cianuro.

El efecto de oxígeno sobre la velocidad de disolución de oro por cianuro puede estimarse de datos experimentales informados en el manual de cianuro de la American Cyanamid Company. El experimento consistió en agitar una solución de 0,1% de NaCN con una mezcla de nitrógeno y oxígeno y periódicamente pesar una placa de oro sumergida en la solución:

EL EMPLEO DE TIOUREAS PARA LA RECUPERACION DE ORO

Aunque se ha conocido por bastante tiempo que las tioureas son buenos solventes para los metales preciosos, no hay ejemplos prácticos de uso de tioureas en la disolución de oro, con la excepción de un artículo que salió en el número de septiembre de 1984 de Mining Magazine, de Londres, sobre la mina australiana, New England Antimony Mines N.L., ubicada 400 km. al norte de Sydney. La mina está tratando 1.750 toneladas por mes de un mineral que contiene 4,5% de antimonio y 9 g/t oro. Flotan el antimonio y recuperan el oro del concentrado de antimonio disolviéndolo en una solución acidificada de tiourea.

La usina actual comenzó a operar en 1969. Inicialmente el mineral se flotaba sólo para recuperar el antimonio. Al mejorar los precios y las leyes del oro su recuperación se investigó y en 1976 se instaló un circuito de recuperación por gravedad, considerándose que los consumos de cianuro, en presencia de estibnita serían excesivos. En el circuito la descarga del molino de bola (marca Vickers Ruwolt, de 2,1 x 3 m., con forro de goma) se harnea con un tronel a 3 mm., devolviendo el grueso a la alimentación. Los finos pasan a un cono Reichart que produce el concentrado primario de oro. Luego el concentrado se limpia en un espiral, seguido por una segunda limpieza en una mesa vibratoria que entrega un concentrado con 2.000 g/t de oro.

% Oxígeno en
la mezcla de gas

Velocidad de disolución
de oro, mg/cm²/hora

| | |
|------|-------|
| 0 | 0.04 |
| 9.6 | 1.03 |
| 20.9 | 2.36 |
| 60.1 | 7.62 |
| 99.5 | 12.62 |

La cola del cono Reichart se clasifica en un ciclón de 375 mm.; el grueso se devuelve al molino y los finos (con 60% -200 mallas) pasan a un banco de 8 celdas Denver Sub A N° 24 para su flotación. Se emplea nitrato de plomo para activar la estibnita, MIBC como espumante y etil xantato como el colector.

El concentrado final de flotación se pasa a dos mesas vibratorias para reducir los niveles de arsénico y recuperar el oro metálico fino. Este concentrado se combina con el del circuito de gravedad para formar el concentrado final de oro. Antes de la ampliación de la planta en 1981, cuando el mineral que llegaba a la concentradora contenía 4% de antimonio y 9 g/t de oro, la recuperación de antimonio era de 95%, obteniéndose un concentrado de 68%. Recuperación de oro era aproximadamente 35%.

El concentrado de antimonio contenía 30 a 40 g/t de oro que no

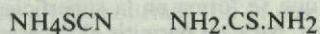
era pagado por el comprador. En vista que el cianuro no era un reactivo adecuado para recuperar este oro económicamente, se comenzó a investigar alternativas y se descubrió que el oro liberado en la mollienda podía recuperarse eficientemente empleando una solución ácida de tiourea bajo condiciones controladas.

Sobre la base de estudios de laboratorio se puso en operación, en marzo de 1982, una planta discontinua con una capacidad de tratamiento de 8 toneladas de concentrado de antimonio por hora. Para la recuperación de oro, los factores críticos de operación resultaron ser el pH, la concentración de la tiourea y el potencial redox. Debido a la reducción rápida en el potencial redox, en la práctica de esta mina se emplea una concentración relativamente alta de tiourea y del ión férrico, y la solución de lixiviación se mezcla lo más rápido posible

con el concentrado. Tiempos típicos de lixiviación son menores a 15 minutos.

El oro en la solución de tiourea se recupera con carbón activado y se comercializa el carbón cuando tiene una carga de 6 a 8,000 g/t. La solución de tiourea se recircula después de ajustar el potencial redox con agua oxigenada.

La tiourea, conocida también como tiocarbamida, se obtiene comercialmente calentando tiocianato de amonio:



Propiedades: Cristales blancos, lustrosos, de gusto agrio; tóxicos e irritantes a la piel. Densidad: 1,406; punto de fusión, 180-182°C; soluble en alcohol y agua, casi insoluble en éter.

Solubilidad: gramos por 100 gramos de solvente

| Temperatura, °C | Agua | Metanol | Etanol |
|-----------------|---------|---------|--------|
| 20° | 13,70 g | 11,97 g | 3,71 g |
| 25 | 17,12 | 13,48 | 4,27 |
| 75 | 117,3 | 40,22 | 12,52 |

Químicos Mineros



- Espumante

Metil Isobutil Carbinol (MIBC)

- Colectores

Xantato SF - 113
Tionocarbamato SF - 323
Xantoformiato SF - 203

Colectores fabricados por Reactivos de Flotación S.A., empresa filial de Shell Chile S.A., al servicio de la industria minera nacional.

Para mayores informaciones consultar a:

Shell Chile S.A.C.e.I.

Departamento Químico Minero

Providencia 1979 - 3er. Piso - Fono: 2259112

Casilla 4 - Correo 9 - Santiago.

Centro de Documentación Sonami

PUBLICACIONES RECIBIDAS

A continuación se detalla una selección de publicaciones recientemente recibidas en el Centro de Documentación, que pueden ser consultadas o fotocopiadas.

- 1) AMERICAN BUREAU OF METAL STATISTICS INC. Non Ferrous metal data 1983. New Jersey, 1984. 150 p.

Publicación anual que contiene información estadística sobre los siguientes metales no ferrosos: cobre, plomo, aluminio, plata, oro, antimonio, cadmio, manganeso, molibdeno, cobalto, níquel, platino, selenio, telurio, titanio, estaño y uranio.

Incluye producción mundial de ellos entre los años 1979 a 1983, exportaciones e importaciones desde y hacia EE.UU., aleaciones de metales, capacidad anual de refinación de las compañías y su ubicación; demandas, usos y consumo.

- 2) ASID. Directorio de la industria minera, equipos para la minería e industrias afines. Edición 1984-1985. 4 ed. Santiago, 1984. 460 p.

Texto de referencia muy completo y analítico, preferentemente para los profesionales y empresarios de la industria minera, el cual reúne y sistematiza información sobre fabricantes de equipos, maquinarias, partes, piezas e insumos mineros en general, nacionales y extranjeros, indicando, en este último caso, sus representantes en el país.

La información está presentada en las siguientes secciones: 1) Equipos, maquinarias, accesorios e insumos; 2) fábricas extranjeras representadas en Chile; 3) fabricantes nacionales; 4) representantes de fábricas extranjeras; 5) empresas mineras / empresas mineras extranjeras radicadas en Chile; 6) empresas consultoras y contratistas en minería; 7) índice de avisadores.

- 3) CIPEC. Statistical Bulletin 1983. París, 1984. 24 p.

Boletín estadístico anual de CIPEC que contiene una serie de datos resumidos relacionados con la producción y el consumo de cobre primario y secundario, con el comercio y con los precios. La presentación de la publicación permite evaluar la posición en el mundo de CIPEC, así como de cada uno de los países miembros productores. También se incluye cierta información económica de base.

- 4) CIPEC. CONFERENCIA DE MINISTROS. XXma. REUNION ORDINARIA. Capacidades de producción de cobre del mundo occidental 1983-1989. Santiago, 3-4 de Septiembre, 1984. p.i.

Informe que establece una lista de las principales instalaciones de capacidad minera, de refinación de cobre existentes o cuyo ingreso a la producción se ha previsto entre 1983 y 1989. Sin entrar en un análisis detallado país por país, de la lectura de las cifras se intenta desprender conclusiones sobre las tendencias que prevalecerán en las estructuras de la población en sus diferentes etapas de elaboración y determinar el impacto que los precios de venta podrán tener sobre las capacidades disponibles.

El informe incluye una serie de cuadros recapitulativos y de gráficos. Contiene, en anexo, los detalles de cada una de las instalaciones en los países de CIPEC y en el resto del mundo occidental. El último anexo entrega información sobre los principales proyectos que entrarían en producción de aquí a 1989.

- 5) MINING ANNUAL REVIEW 1984. London. Maning Journal, 1984. 516 p.

Publicación anual que reúne información mundial sobre todos los aspectos de la industria minera metalúrgica y del carbón. Entrega un estudio de 125 países del mundo, analizando en cada uno de ellos el comportamiento de la minería en el año 1983, destacando los principales minerales explotados. Incluyendo datos de producción hasta 1983 y contiene (de algunos países) estadísticas de importación, exportación, reservas y proyecciones.

Incluye un estudio de 60 metales, abarcando producción, precios, consumo, proyecciones, usos y reservas.

Contiene reportajes técnicos en explotación de minerales, minería subterránea, metalurgia extractiva, minería a rajo abierto y preparación mecánica.

Incluye un directorio de profesionales, una guía de compradores y un completo índice.

- 6) MONTOYA CARRERA, Juan. Teoría y aplicación del proceso de cianuración. Santiago, 1983. 40 p. anex.

Texto que analiza la cinética, expresiones y mecanismos de disolución de oro y plata en soluciones de cianuro, explicando los aspectos teóricos de la cianuración, la química, el mecanismo, los efectos del oxígeno en la disolución del oro, la alcalinidad, la temperatura, los minerales de sulfuros, pruebas de cianuración sobre minas de oro sintético y otros. Analiza también, la lixiviación en pila de minerales auríferos y la precipitación de oro a partir de soluciones de cianuro.

- 7) SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA. Anuario de la minería de Chile 1983. Santiago, 1984. 132 p.

Publicación que recopila información anual sobre la actividad minera en el país, incluyendo comentarios sobre el panorama de la industria minera, estadística y producción de la minería metálica; tanto por mineral como por región y la producción de combustibles.

Reúne antecedentes económicos tales como indicadores, ocupación y remuneraciones, valores y productividad en la minería nacional, estadísticas de accidentes y las concesiones mineras.

- 8) SOLANO ASTABURUAGA Y CIENFUEGOS, Francisco. Diccionario geográfico de la República de Chile. 2 ed. Santiago, 1899. 891 p. (en microfilm).

Texto de referencia que contiene ordenada en forma alfabética diferentes lugares, valles, ríos, aldeas, bahías, islas, fundos, etc.; con una descripción y ubicación geográfica exacta y comentarios respecto a su geografía, población y belleza del lugar.

Cabe destacar la gran cantidad de sierras, minerales, vetas y yacimientos que describe el autor con sus características minerales lógicas y productivas.

ARTICULOS DE PUBLICACIONES PERIODICAS

ATKINS, Brean and M.I. MECH E. The economic case for using manufactures diamond materials for drilling tools. En: Mining Magazine, Vol. 151, N° 1, Julio 1984. p.p. 46-51 (6 págs.).

BENTHAUS, Friedrich. Advances in underground mining technology in the Federal Republic of Germany. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 861, Enero 1984. pp. 65-70 (6 págs.).

BURN, R.G. Factors affecting the selection of methods of gold analysis. En: Mining Magazine, Vol. 150, N° 5, Mayo 1984. pp. 468-469, 471-475 (7 págs.).

BYERLEY, II and K. ENNS. Electrochemical regeneration of cyanide from waste thiocyanate for cyanidation. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 861, Enero 1984. pp. 87-93 (7 págs.).

COHEN, Richard. Structure of Hemlo deposit makes for low mining costs. Not only is the value of the gold at Hemlo now estimated at \$ 10 billion, it will be relatively cheap to mine and mill it. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 4, Abril 1984. pp. 48, 51-52 (3 págs.).

CONTRERAS, Raúl. Codelco's projected supply 1984-1990. En: Quarterly Review, Abril-Junio 1984. pp. 48-57 (10 págs.).

CROZIER, Ronald D. Gold Mining in Chile. En: Mining Magazine, Vol. 150, N° 5, Mayo 1984. pp. 460-461 (2 págs.).

DESBARATS, Alexandre and Michael HAVID. Influence of selective mining and optimum pit design. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 867, Julio 1984. pp. 49-56 (8 págs.).

DOME expansion cuts costs increases rate to 3,000 tpd. A \$ 92 million expansion at gold Dome at Timmins is nearly completed. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 5, Mayo 1984. pp. 16, 18, 20, 22 (4 págs.).

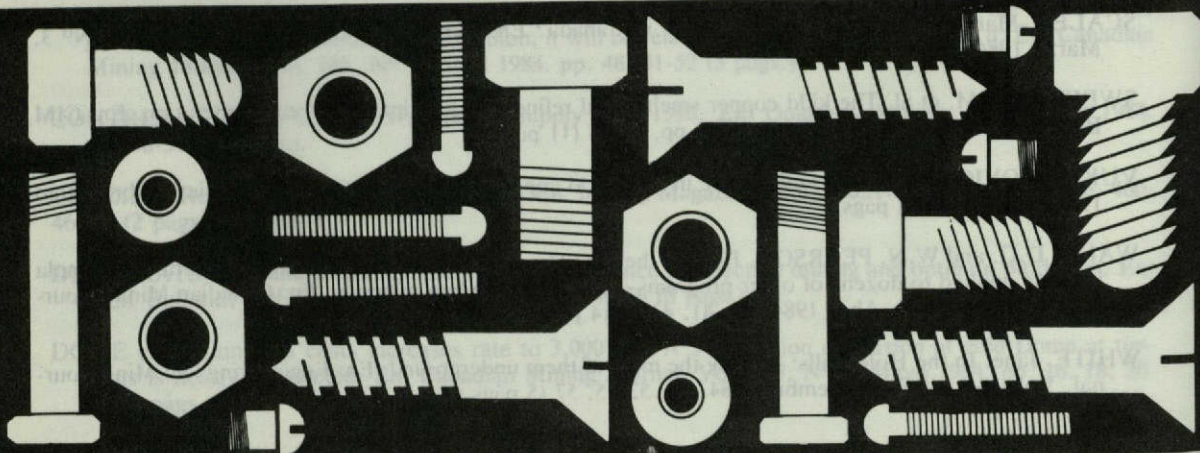
- GASPARRINI, Claudia. The mineralogy of silver and its significance in metal extraction. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 866, Junio 1984. pp. 99-110 (12 págs.).
- HAMILTON, S.A. Gold in Canada. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 2, Febrero 1984. pp. 57, 59-60 (3 págs.).
- HAMILTON, S.A. Silver in Canada. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 2, Febrero 1984. pp. 54, 56-57 (3 págs.).
- HUGGARD, Eric. Startup of Montauban mine marked by unusual features. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 5, Mayo 1984. pp. 31, 33, 35 (5 págs.).
- KNOLL, Kerry. Beating the clock and budget at Canada's largest gold mine. The Hetour Lake project came in two months ahead of schedule and saved money doing it. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 5, Mayo 1984. pp. 63, 65-66, 68-69 (4 págs.).
- KNOLL, Kerry. The lesson of Hemlo: persistence pays off. The discovery of one of the biggest gold deposits ever just goes to show that tenacity is the mother of good fortune. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 4, Abril 1984. pp. 20, 23, 25, 27, 29, 31, 35 (7 págs.).
- LEBEL, Paul. Construction innovations up productivity at Lac Shortt. Acting as its own general contractor Corporation Falconbridge Copper is building a gold mine quickly and efficiently. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 5, Mayo 1984. pp. 23, 25-27 (4 págs.).
- LEWIS, Alvin. New Inco tech process attacks toxic cyanides. En: Engineering and Mining Journal, Vol. 185, N° 9, Septiembre 1984. pp. 52-54 (3 págs.).
- O'FAIRCHE A LLAIGH, Ciaran. The Marketing of copper concentrates: The case of Bougainville Copper Limited. En: Mining Magazine, Vol. 150, N° 6, Junio 1984. pp. 568-571, 573 (5 págs.).
- OK TEDY on line with new mine and gold circuit. En: Engineering and Mining Journal, Vol. 185, N° 9, Septiembre 1984. pp. 13, 17 (2 págs.).
- PART 2: Some of the major manufacturers of classification equipment used in mineral processing. En: Mining Magazine, Vol. 151, N° 1, Julio 1984. pp. 40-44 (5 págs.).
- PINTZ, William S. OK Tedi, evolución of a third world mining project. (New from Mining Journal Books). En: Mining Magazine, Vol. 150, N° 6, Junio 1984. pp. 578-580 (3 págs.).
- POWIS, Tim. Juniors keep exploration moving with unique financing. Major and junior companies are exchanging traditional roles. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 8, Agosto 1984. pp. 37, 39, 41, 43 (4 págs.).
- PRESTON, Christopher I. and Norman I. TIENKAP. New techniques in blast monitoring and optimization. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 867, Julio 1984. pp. 43-48. (6 págs.).
- ROSA MARIA - a small copper-gold mine in Perú. En: Mining Magazine, Vol. 151, N° 1, Julio 1984. p. 7 (1 págs.).
- SCALES, Marilyn. Can heap leaching work in Canada? En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 3, Marzo 1984. pp. 16-17 (2 págs.).
- SWEETIN, R.M. et al. The Kidd copper smelter and refinery - description and early operation. En: CIM Bulletin, Vol. 77, N° 865, Mayo 1984. pp. 84-94 (11 págs.).
- VUKMANOVIC, Z.C. Cipeco and its role in the world copper market. En: Quarterly Review, Abril-Junio 1984. pp. 29-47 (18 págs.).
- WAHL, D.G. and W.N. PEARSON. Finding the next Hemlo (gold mine). The Hemlo exploration formula is being applied to dozens of other programs among them Lyhona minerals. En: Canadian Mining Journal, Vol. 105, N° 4, Abril 1984. pp. 41, 43-45 (4 págs.).
- WHITE, Jane. In the Hole drills: Making the most of them underground. En: Engineering and Mining Journal, Vol. 185, N° 9, Septiembre 1984. pp. 52-55, 57 (5 págs.).

Tarifas Enami

NOVIEMBRE - DICIEMBRE 1984

| COBRE: | NOVIEMBRE \$ | DICIEMBRE \$ | VARIACION % |
|---|-----------------|-----------------|----------------|
| 1. MINERALES DE FUNDICION | | | |
| Base 12%: cobre total | 5.415.00 | 5.563.00 | 2,73 |
| Escala: | 1.606,00 | 1.650,00 | |
| Ley mínima 8% sin equival. | | | |
| 2. MINERALES DE CONCENTRACION | | | |
| Ley mínima 3% Cu Ins. sin equivalencias | | | |
| a) Planta José A. Moreno-Taltal | | | |
| Base : 3% Cobre insoluble | 1.787,00 | 1.835,00 | 2,68 |
| Escala: 1% Cobre insoluble | 987,00 | 1.014,00 | |
| b) Planta Osvaldo Martínez-El Salado | | | |
| Base : 3% Cobre insoluble | 1.787,00 | 1.835,00 | 2,68 |
| Escala: 1% Cobre insoluble | 987,00 | 1.014,00 | |
| c) Planta Manuel A. Matta-Paipote | | | |
| Base : 3% Cobre insoluble | 1.886,00 | 1.938,00 | 2,81 |
| Escala: 1% Cobre insoluble | 1.020, | 1.048,00 | |
| 3. MINERALES DE LIXIVIACION | | | |
| Ley mínima 3% Soluble, sin equivalencia | | | |
| a) Planta José A. Moreno-Taltal | | | |
| Base : 3% Cobre soluble | 1.181,00 | 1.213,00 | 2,71 |
| Escala: 1% Cobre soluble | 595,00 | 611,00 | |
| Mixta 1% Cobre insoluble | 595,00 | 611,00 | |
| b) Planta Osvaldo Martínez-El Salado | | | |
| Base : 3% Cobre soluble | 1.181,00 | 1.213,00 | 2,71 |
| Escala: 1% Cobre soluble | 595,00 | 611,00 | |
| Consumo de Acido se aplica un castigo o premio por ton. métrica seca de mineral y unidad de ley de cobre por consumo de ácido que exceda o baje de 3,5 Kg. de ácido por Kg. de cobre. | | | |
| Retención Impuesto Art. 23 DL 824=2% | | | |

TODOPER PRESENTE EN LA MINERIA



STA. ROSA 1138 SANTIAGO

TELEFONOS 511355-5569090

| PARIDAD CAMBIARIA | NOVIEMBRE S | DICIEMBRE S | VARIACION S |
|---|----------------|----------------|----------------|
| 1 dólar es igual a (ORO- congelado S 115,15) | 117,35 | 120,57 | |
| Conversión libra dólar | 1.219586 | 1.2392000 | |
| Precio del cobre en libras esterlinas | 1.043,00 | 1.085,409 | |
| Precio del Cobre en dólares USA. | 1.273,01 | 1.345,04 | |
| BASES DE CALCULOS | | | |
| Precio promedio del cobre Minerales | 70,00 | 70,00 | |
| mes anterior, aplicado en Concentrados | 69,00 | 69,00 | |
| tarifas de ENAMI: centavos Precipitados | 68,00 | 68,00 | |
| Oro - Onza troy Dólares | 370,00 | 370,00 | |
| Plata - Onza troy Dólares (Ref.) | 9,40 | 9,40 | |
| PLATA | | | |
| 1. Minerales de Plata Fundición | | | |
| Base 2.000 GXT. métrica seca | 47.864,00 | 47.864,00 | - |
| Escala: por cada gramo subida o bajada. Ley mínima: 1.000 grs. | 27,12 | 27,12 | |
| 2. MINERALES DE CONCENTRACION | | | |
| a) Planta J.A. Moreno - Taltal | | | |
| Base : 200 gramos plata | 2.079,00 | 2.079,00 | - |
| Escala: 1 gramo plata | 15,77 | 15,77 | - |
| b) Planta Osvaldo Martínez C. - El Salado | | | |
| Base : 200 gramos plata | 2.079,00 | 2.079,00 | - |
| Escala: 1 gramo plata | 15,77 | 15,77 | - |
| c) Planta M.A. Matta R. - Paipote | | | |
| Base 200 gramos plata | 2.079,00 | 2.079,00 | - |
| Escala: 1 gramo plata | 15,77 | 15,77 | |
| 3. PLATA COMO SUBPRODUCTO | | | |
| a) Mineral de fundición directa | 27,12 | 27,12 | |
| b) Concentrados de fundición Prov. | 30,89 | 31,73 | |
| c) Minerales de concentración | 15,77 | 15,77 | |
| d) Minerales de lixiviación | 6,30 | 6,30 | |

PLATA: A los minerales que se liquiden por

Con leyes hasta 1.500 grs. ton.

Con leyes sobre 1.500 y hasta 3.000 grs. ton. se deduce 2% de la ley.

Con leyes sobre 3.000 y hasta 6.000 grs. ton. se deduce 3% de la ley.

Con leyes sobre 6.000 gramos ton. se deduce 4% de la ley.

| ORO: | NOVIEMBRE \$ | DICIEMBRE \$ | VARIACION \$ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. MINERAL DE FUNDICION | | | |
| Base : 40 GXT. m. seca | 32.522,00 | 32.522,00 | - |
| Escala: Subida y bajada | 1.024,00 | 1.024,00 | |
| Ley mínima: 30 gramos sin equivalencia. | | | |
| 2. MINERALES DE CONCENTRACION | | | |
| a) Planta José A. Moreno - Taltal | | | |
| Base : 12 gramos oro | 6.045,00 | 6.045,00 | - |
| Escala: 1 gramo | 596,00 | 596,00 | |
| b) Planta Osvaldo Martínez - El Salado | | | |
| Base : 12 gramos oro | 6.045,00 | 6.045,00 | - |
| Escala: 1 gramo oro | 596,00 | 596,00 | |
| c) Manuel A. Matta - Paipote | | | |
| Base : 12 gramos oro | 6.045,00 | 6.045,00 | - |
| Escala: 1 gramo oro | 596,00 | 596,00 | |
| d) ORO: Mixtos lixiviación, agitación. | | | |
| NORMA GENERAL: Se descuenta de la ley 0,30 gr. y se paga el saldo en Tarifas Concentración y 1 gr. en T. Fundición. | | | |
| ORO - Mixtos Lixiviación - agitación | 238,00 | 238,00 | - |

4. ORO METALICO

a) Oro en barra fundido por ENAMI fino, el gr.

b) Oro de lavaderos

c) Oro Amalgamado.

Se fija diariamente

COMPRA: Mínima 2 gramos en oro de Lavaderos y amalgamado, mínimo para fundir y comprar oro metálico: 30 grs.

RETENCION IMPUESTO. Art. 23.IX.824 = 4%.

TARIFAS PROVISORIAS PARA CONCENTRADOS Y PRECIPITADOS DE COBRE ORO Y PLATA

| COBRE: | NOVIEMBRE \$ | DICIEMBRE \$ | VARIACION \$ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. CONCENTRADOS DE FUNDICION | | | |
| Base 20% Cobre Total | 20.681,00 | 21.249,00 | 2,74 |
| Escala Subida y Bajada 1% | 1.606,00 | 1.650,00 | |
| 2. PRECIPITADOS DE FUNDICION | | | |
| Base : 65% Cobre Total | 91.868,00 | 94.389,00 | 2,74 |
| Escala: Subida y Bajada 1% | 1.580,00 | 1.623,00 | |
| ORO: | | | |
| 1. CONCENTRADOS DE FUNDICION | | | |
| Base 40 GXT. m. seca | 37.781,00 | 37.781,00 | - |
| Escala: subida y bajada | 1.145,00 | 1.145,00 | |
| Ley mínima: 30 grs. sin equiv. | | | |
| PLATA: | | | |
| 2. CONCENTRADOS DE PLATA FUNDICION | | | |
| Base 3.000 GXT métrica seca | 83.568,00 | 85.861,00 | 2,74 |
| Escala: Por cada gramo subida o bajada | 30,89 | 31,73 | |

PRECIOS DE PRODUCTOS INCLUYE**IVA:**

Plata metálica Kg.

Se fija diariamente

LIQUIDACIONES PROVISORIAS DE CONCENTRADOS Y PRECIPITADOS

Las tarifas de concentrados y precipitados de oro, plata y cobre, corresponden a liquidaciones provisionarias, con promedios del mes anterior y definitivas, posteriormente, con los promedios de precios resultantes del mes siguiente.

12 Años de Apoyo Tecnológico Realista al Sector Minero

La preparación y la inteligencia son recursos críticos en el campo tecnológico. Sin embargo, es difícil convertirlos en acción sin contar con los equipos e instalaciones necesarias.

DIVISION OBRAS CIVILES

- Muestreo y Ensayos de Aridos, Hormigones y Suelos.
- Estudios de Suelos, Diseño de Taludes, Fundaciones, Rellenos y Pavimentos.

DIVISION ANALISIS QUIMICO

- Análisis Geoquímicos, Concentrados, Metales puros.
- Análisis Químico de Testigos, rocas y otros.
- Análisis de Barras y Pellas.
- Análisis Físico-Químico, aleaciones metálicas y otros.

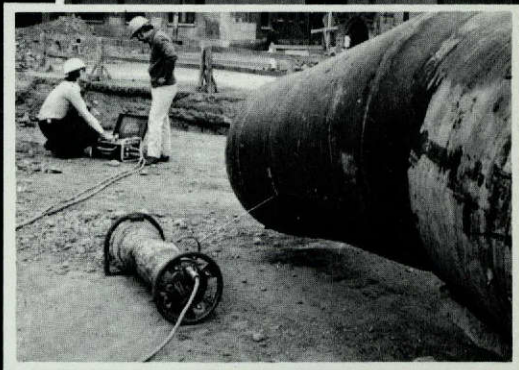
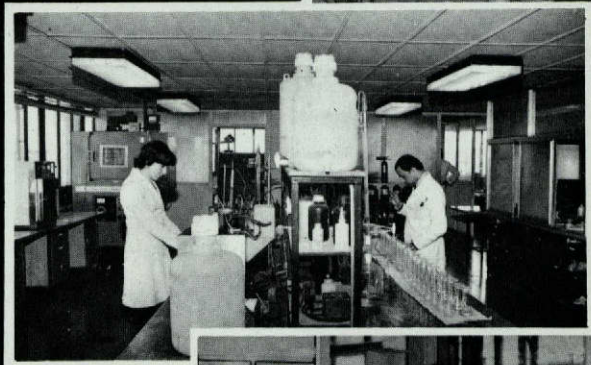
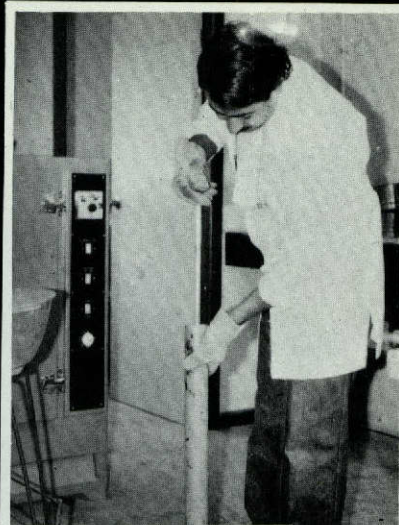
DIVISION INGENIERIA Y ASESORIA TECNICA

- Diseño de máquinas, equipos y componentes mecánicos.
- Diseño de Instalaciones industriales, operaciones y procesos unitarios.
- Desarrollo de Tecnología para la fabricación y sustitución de repuestos y componentes mecánicos.

DIVISION DE INSPECCION Y CERTIFICACION

- Inspección de Fabricación y Montaje de Estructuras metálicas y Calderería.
- Inspección de Recepción de Materiales y Repuestos para la Minería.
- Inspección Radiográfica de Soldaduras de Fabricación y Montaje de tuberías, estanques y estructuras.

Nosotros comprendemos el desafío que le plantea la realidad de hoy. Déanos la oportunidad de colaborar aportando experiencia y recursos.



CESMEC

Santiago: Av. Marathon 2595 - Fono: 746088 - 42859 - Casilla 14036 - Correo 21 -
Télex: CL 11 S. Iquique: Av. Playa Brava: 1896 - Casilla 2129 - Fono 24139 -
Valparaíso: Blanco 1215 - Ofic. 1005 - Fono: 255976. Chuquicamata: Av. Plazoleta
Ruiz 72 - Fono: 326320. Copiapó: Los Carrera 1650 - Fono: 2677. Antofagasta: Pedro
Aguirre Cerda 8290

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



Sociedad Nacional de Minería
CHILE