



# BOLETIN

# MINERO

Organo Oficial de la Sociedad Nacional de Minería Abril 1986

¿Solución para la minería del Norte?

## RESERVAS DE AGUA SUBTERRANEA

GUIA DE LA INDUSTRIA  
METALURGICA



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



SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

## CONSULTE POR SISTEMA "LEASING SADEMI"

A contar de hoy, usted puede adquirir en forma ágil y dinámica con las mejores condiciones de precios y plazos del mercado su

**"COMPRESOR HOLMAN CR-175"**



## Y MAQUINARIA EN GENERAL

Acérquese a nuestras 17 Sucursales y solicite toda la información que requiera al respecto.

Arica - Iquique Zona Franca - Tocopilla - Antofagasta - Taltal -  
El Salado - Copiapó - Tierra Amarilla - Vallenar - Coquimbo - Andacollo -  
Ovalle - Illapel - Cabildo - Santiago.

OFICINAS PRINCIPALES EN SANTIAGO  
Avenida Bernardo O'Higgins 969 - 5° piso  
Teléfonos: 6966727 - 6966619 - 6966478 - 6984422

**BODEGAS EN SANTIAGO: Cueto 1095 esq. Mapocho - Fono: 734323**



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

#### Directorio SONAMI

##### Presidente

Manuel Feliú Justiniano

##### Primer Vicepresidente

Jaime Zegers Hochschild

##### Segundo Vicepresidente

Oscar Rojas Garín

##### Vicepresidentes Adjuntos

Hernán Guiloff Izikson

Manlio Fantini Barberó

Jorge Sánchez Araya

##### Representante Legal

Manuel Feliú Justiniano

##### Director

Alfredo Araya Muñoz

##### Editores

Sociedad Nacional de Minería

##### Diseño

Fernando Landauro Lizana

Diego Carocca

##### Fotografía

Archivos SONAMI

##### Coordinador de Publicidad

Orazio Andriola Williams

##### Agente de Ventas

Jorge H. Rodríguez Quiroz

##### SONAMI

Teatinos 20 Of. 33,

Tels. 6981696 - 6981652

Todos los derechos de la propiedad intelectual quedan reservados.

Las informaciones de la revista podrán reproducirse siempre que se cite su origen

ISSN-0378-961

AÑO CI - N° 10

Impresión: OGRAMA

Composición IBM:

Bernabé Rodríguez A.

COMPOS - 339910

# EXPANSION

Es posible afirmar —con propiedad— que el futuro próximo el abastecimiento de concentrados y minerales estará crecientemente asociado a la existencia de proyectos o yacimientos de mediana o pequeña envergadura. Así, el futuro de la actividad extractiva radicará especialmente en lo que hoy se conoce como Mediana y Pequeña Minería. Con razón, entonces Mr. Pierre Gousseland, General Chairman de Amax ha dicho: “hemos entrado en una era donde los proyectos más grandes no son necesariamente los mejores”.

Se puede estimar que la Mediana y Pequeña Minería Nacional tendrá tasas de crecimiento para los próximos 10 a 15 años del orden de 3 a 5% anual en dos de sus principales productos de exportación, que son el cobre y el oro. En cuanto al valor de las exportaciones de este sector y dadas las relativas aunque discretas mejorías que deberían producirse en los precios internacionales, cabe esperar para 1986 un aumento del orden de los US\$ 30 millones, lo que significaría un incremento del orden de un 4,5% respecto a 1985, para llegar a totalizar US\$ 710.000.000 en exportaciones.

Cabe destacar que en la Mediana Minería y Pequeña Minería, la productividad ha aumentado en forma notoria, mientras que la producción creció significativamente, lo que indica una mejoría sustantiva en su eficiencia.

En materia de empleo y como lo demuestran las cifras recopiladas por SONAMI, también es muy positiva la evolución de este sector. La minería muestra un desempleo sectorial de solo un 6%; el más bajo del país en términos permanente (sólo la agricultura en forma estacional ha bajado de esa cifra).

Queda claro, pese a la crisis de precios de los metales, que la minería es la actividad económica de mayores ventajas comparativas para el país y, dentro de este ámbito, destaca la eficiencia de la Mediana y Pequeña Minería, así como sus alentadoras perspectivas.

Cabe esperar, en consecuencia, que la autoridad económica y sectorial refuercen su preocupación por este sector, manteniendo o creando mecanismos que contribuyan a su expansión sostenida en el tiempo, que es lo que interesa al país.



# Reservas de agua

## Subterránea

### ¿Solución para la minería

nititud han sido descartados como "inviabiles" por la ausencia del agua, o por el alto costo que representa su traslado desde grandes distancias. Tal vez, las aguas subterráneas depositadas bajo los salares, como lo insinúa el estudio de Errol L. Montgomery, podrían ser la solución definitiva a este problema. Por su importancia para el futuro de la minería y de la economía nacional, tal posibilidad debe ser determinada a ciencia cierta. Resulta necesario, en consecuencia, que el estado chileno tome cartas en este asunto, emprendiendo un estudio amplio que permita determinar la magnitud de las reservas globales de agua subterránea existentes en todo el altiplano andino del país. Contando con ese antecedente sería posible determinar, proyectar y regular el grado de utilización industrial que se le podría dar en el futuro inmediato.

El estudio de Errol J. Montgomery sólo contempló tres cuencas: la de los salares de: Michincha, Coposa y Alconcha. Las pruebas realizadas fueron exitosas y arrojaron como resultado que sólo en estas tres cuencas existen recursos hídricos del orden de 6.400 millones de metros cúbicos. La determinación de esta cifra fue el producto del espesor de los acuíferos saturados por el área de los mismos. Una gran cantidad de agua subterránea almacenada en rocas fracturadas sobre los márgenes de las cuencas, no fue incluida en estos cálculos.

El informe entrega la calidad físico-química del agua y dice textualmente: "En general, los análisis químicos de muestras de agua subterránea proveniente de los acuíferos de Michincha, Coposa y Alconcha indican una buena calidad de sus aguas". Los iones más comunes presentes en ellas son Calcio, Magnesio y Sulfato de Sodio.

Un estudio realizado por Errol L. Montgomery y Asociados, empresa consultora norteamericana, ha puesto en evidencia la gran importancia que puede alcanzar el potencial hídrico que yace en el subsuelo del altiplano chileno, lo que extraordinarias perspectivas para la explotación de las reservas minerales ubicadas en la mediana y alta cordillera. El estudio se denomina "Desarrollo de aguas subterráneas en las Cuencas de Salares del Altiplano Andino del Norte Chileno".

El desierto del norte chileno presenta condiciones de extrema aridez, lo que históricamente ha sido el gran obstáculo para la expansión minera hacia yacimientos ubicados en altura o lejos litoral costero, donde el agua de mar suele resolver este problema.

Por muchos años, numerosos proyectos mineros de distinta mag-

El modelo computacional para el análisis de la extracción de agua del salar de Michincha, indica que para una tasa de bombeo de 442 lts/seg o 26,5 m<sup>3</sup>/min por un período de 27 años, el descenso del nivel de acuífero sería de 6,5 mts. con una "recarga" o adición de agua fresca que se asumió despreciable. Al término de estos 27 años de bombeo, el sistema de acuíferos debe ser llevado a sus condiciones hidrológicas originales por un período de tiempo similar al período de extracción.

Existe entonces una gran cantidad de agua subterránea como recurso que puede proveer a la industria minera. Ejemplo de ello es la Southern Peru Copper Corporation con el proyecto Cuaques, donde bombearán en similares condiciones de "rocas acuíferas", (ignimbritas) unos 1500 lts/seg o 90 m<sup>3</sup>/min de agua.

Potencialmente existen a lo largo de las tierras altas del norte chileno otros salares que ofrecen favorables condiciones hidrogeológicas para la existencia y obtención de agua, como son: Salar el Huasco, Salar de Pedernales, Pampa de Lirima, Salar de Lagunillas y Salar de Punta Negra.

Como se aprecia en el mapa, entre el extremo norte de Chile y hasta la altura de Copiapó, existe un verdadero cordón oriental de "cuencas endorreicas" de Alta Puna que potencialmente significarían una inmensa reserva (renovable) de agua que podría abastecer a prácticamente todo el norte grande. Se ha demostrado que en tres salares (cuencas) la factibilidad de obtener grandes cantidades de agua ha sido posible gracias a una moderna tecnología de exploración. Tales trabajos deben ser extendidos a todo este cordón para ubicar con certeza estos recursos hídricos.



## EL ESTUDIO

**INTRODUCCION:** El árido Altiplano Andino del norte de Chile varía entre los 3000 y más de 6000 mts. de altitud sobre el nivel del mar y está constituido por una alta región de meseta cortada por cerros con dirección norte y una cadena de volcanes, interrumpidos por valles y cuencas. Hay un gran número de cuencas que poseen drenaje interno, así como también salares y lagos salinos. "Salar" es el término usado en Sud América, y también será usado en este trabajo, para referirse a las áreas cubiertas de sal en las tie-

rras bajas de las cuencas con drenaje interior. La región de salares referida en este trabajo y las localizaciones de salares seleccionados se muestran en la Fig. 1. Muchas minas y depósitos de minerales grandes, incluyendo los posibles yacimientos de Quebranda Blanca y Collahuasi están localizados en esta región. Debido a que los abastecimientos de agua de superficie son pobres y completamente explotados se requieren nuevas fuentes de agua para la expansión de las industrias minerales existentes y para nuevas operaciones mineras.

Los programas de exploración de aguas subterráneas incluyendo la conducción de estudios geofísicos y la construcción de pozos para pruebas de exploración, han diseñado grandes depósitos de agua potable subterránea en acuíferos aluviales y de lecho de reca en las cuencas de salares. Los pozos fueron constituidos bajo la supervisión general de John Hunt, Compañía Exploradoras Doña Ines Ltda., en 34 lugares en cuenca de salares de Michincha, en 4 lugares en la cuenca de Alconcha. Estos pozos fueron construidos para obtener información con relación al grosor y a los parámetros hidrológicos de los depósitos aluviales y de los acuíferos de lechos de roca disyuntados. Pevio a la puesta en práctica del programa de exploración de los pozos de agua en estas cuencas, no existía ninguno en esta región. La información geográfica para las cuencas está resumida en la Tabla 1.

## INVESTIGACIONES PREVIAS

Un excelente repaso de Geología de Salares en el norte de Chile es proporcionado por Stoertz y Ericksen. Un estudio de Geología de la parte sur del Salar de la cuenca de Coposa y del Salar de la cuenca de Michincha es proporcionada por Vergara (1978). Un informe de la historia volcánica de los Andes en el norte de Chile y en el sur-este de Bolivia es proporcionado por Baker (1977a y 1977b). El desarrollo de agua subterránea en las cuencas de salares en Chile, Perú,

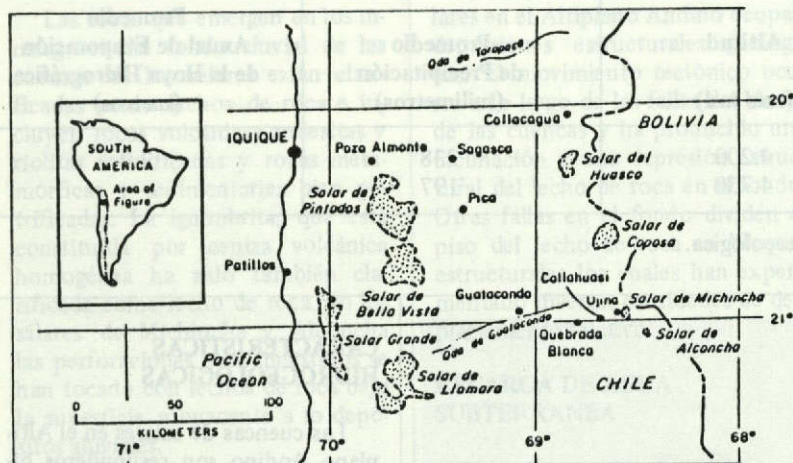


Fig. 1 Mapa de localización.  
Salares de Michincha, Coposa y Alconcha

Cuenca Salar	Area de la Cuenca (kms. <sup>2</sup> )	Area del Salar (kms. <sup>2</sup> )	Altitud del Salar (mts. msl*)
Michincha	270 <sup>1</sup> /	2.9 <sup>2</sup> /	4115
Coposa	1.225 <sup>1</sup> /	80	3720
Alconcha	125	3.8	4105

1/ Karzulovic and García, 1979b

2/ Stoertz and Ericksen, 1974

Tabla 1. Resumen de la información geográfica de los Salares de Michincha, Coposa y Alconcha.

\* Nivel del mar promedio.



Bolivia y Argentina es descrito por Montgomery y Harshbarger (1985). Las condiciones hidrológicas en zonas áridas del norte de Chile son proporcionadas por Klohn (1972), Karzulovic y García (1979b) y por la Compañía de Ingeniería Harza (1978). Las condiciones hidrogeológicas en las cuencas de los Salares Coposa y Michincha son estudiadas por Henríquez y Montti (1976). Un estudio hidrológico isotópo proporcionado por Fritz (1979) proporciona información referenta a recarga en los depósitos de agua subterránea.

**CONDICIONES CLIMATICAS**

El norte de Chile está caracterizado por una extrema aridez en al-

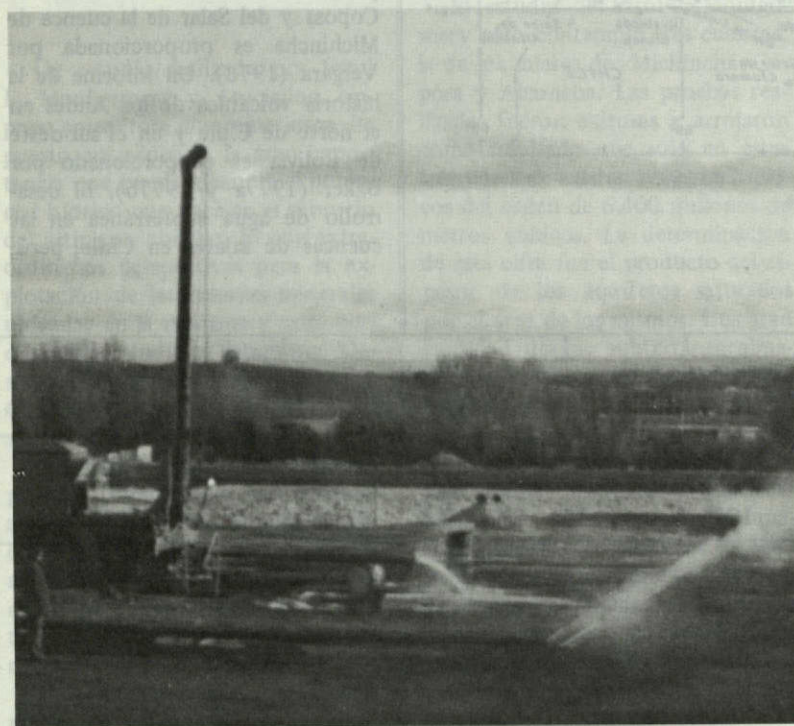
titudes bajo los 2000 mts. y por condiciones áridas o semi-áridas en altitud superiores. La información metereológica es escasa e incompleta. Existen vientos fuertes y secos lo cuales son persistentes y producen inusuales altos niveles de evaporación desde las superficies de agua y suelo húmedo. Karzulovic y García (1979a) indican que la evaporación promedio para la región varía de 2.0 a 2.5 mts. al año. Se produce una precipitación mayor durante los meses de verano desde diciembre a marzo. En altitudes de aproximadamente 4.000 mts. la precipitación promedio anual es de aproximadamente de 200 milímetros y varía extremadamente de año a año en un punto dado. Los

años lluviosos pueden llegar a duplicar o triplicar la precipitación de años secos (Stoertz y Ericksen, 1974). Las temperaturas máximas promedio durante el día comunmente varían entre 10°C y 20°C. Las temperaturas mínimas promedio durante la noche son generalmente bajo 0°C durante el año.

La información metereológica de las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha ha sido estudiada por la Dirección Metereológica de Chile (1981) para las estaciones metereológicas de Ujina en la cuenca de salar de Michincha y Collahuasi, aproximadamente a 7 kilómetros al Oeste de Ujina (Fig 1). La información para estas estaciones está resumida en la Tabla 2.

Estación Metereológica	Altitud (mts msl)	Promedio de Precipitación (milímetros)	Promedio Anual de Evaporación de la Hoya Hidrográfica (metros)
Ujina	4.200	238	2.0
Collahuasi	4.730	197	-

Tabla 2 Resumen de la información metereológica.



**CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS**

Las cuencas de salares en el Altiplano Andino son resumideros hidrológicos don de el agua subterránea y de superficie fluye desde las montañas circundantes hacia el Salar en la parte más baja de la cuenca, la descarga de agua subterránea generalmente ocurre por la evaporación del salar de sal incrustada y con menor frecuencia por flujos de aguas subterránea de cuencas adyacentes. Los principales acuíferos en las cuencas de salares son depósitos aluviales y lechos de roca fracturada.

**DEPOSITOS ACUIFEROS ALUVIALES**

Los depósitos aluviales afloran de los fondos de las cuencas de los salares. Los depósitos generalmente



reunen una secuencia heterogenea de depósitos fluviales y de flujos de barro que consisten principalmente de arcilla, lúgamo, arena y ripio; depósito de lechos de río, configurado en su mayor parte por arcilla, lúgamo y ceniza volcánica. Los resultados de las pruebas de bombeo en 8 cuencas de salares indican que los flujos de barro, los lechos de lagos y los depósitos de ceniza volcánica son malos transmisores y retardan el movimiento del agua subterránea. Los estratos de arena fluvial saturada y de ripio, transmiten rápidamente el agua subterránea y conducen grandes cantidades de agua a pozos construidos adecuadamente.

#### ACUIFEROS DE LECHO DE ROCA

Las rocas que emergen en los márgenes del fondo aluvial de las cuencas de los salares están clasificadas como lechos de roca e incluyen rocas volcánicas andesitas y riolitas solidificadas y rocas metamórficas y sedimentarias bien trituradas. La ignimbrita, que está constituida por ceniza volcánica homogénea ha sido también clasificada como lecho de roca. En los salares de Michincha y Alconcha las perforaciones para muestreos se han tocado con lechos de roca bajo la superficie subyacente a los depósitos aluviales.

Generalmente las unidades de lecho de roca retardan la circulación de agua subterránea excepto en lugares donde abundan rocas disjuntas. En varias secciones de las cuencas de los salares, la roca ignimbrita está profundamente soldada y posee numerosas rupturas

formadas por el encogimiento de la unidad durante enfriamientos y por el movimiento tectónico. Los sistemas de disyunción interconectados son un control esencial en la circulación de agua subterránea en las unidades de lechos de roca. Los resultados de programas de exploración de agua subterránea indican que el paso del agua a pozos desde lechos de roca aumenta en las cercanías de las fallas, lugares donde las fracturas se presentan con mayor abundancia. En estos lugares de ignimbrita contiene un acuífero prolífico y conduce grandes cantidades de agua a pozos adecuadamente construidos.

#### CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

La mayoría de las cuencas de salares en el Altiplano Andino ocupan depresiones estructurales geológicas. El movimiento tectónico ocurre a lo largo de las fallas del límite de las cuencas y ha producido una inclinación y una depresión estructural del lecho de roca en el fondo. Otras fallas en el fondo dividen el piso del lecho de roca en bloques estructurales los cuales han experimentado diversas cantidades de desplazamiento relativo.

#### RECARGA DE AGUA SUBTERRANEA

Karzulovic y García (1979b) calcularon recarga para los depósitos de agua subterránea en las cuencas de salares de Michincha y Coposa. Ellos indicaron que el promedio de precipitación anual era de 120 milímetros y que 20% de esa cantidad constituía la recarga para el sistema

de agua subterránea. Se cree que esta proporción entre la recarga y la precipitación está aproximadamente correcta; las proporciones para regiones elevadas y áridas similares en Estados Unidos y en los países áridos del Medio Oriente generalmente fluctúa entre 10% y 30%. Recientes informaciones referentes a las precipitaciones en Ujina y Collahuasi (Dirección Meteorológica de Chile, 1981) indican que el promedio de preanual para las cuencas es de aproximadamente 220 milímetros. Los cálculos del promedio anual de recarga para los depósitos de agua subterránea en las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha basados en la precipitación reciente, en áreas medidas de las cuencas y en la proporción de precipitación de recarga, están resumidos en la Tabla 3.

#### DESCARGA DE AGUA SUBTERRANEA

La descarga de agua subterránea de las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha se produce a través de la evaporación; de los lagos salinos y de las superficies húmedas de los salares. (Dirección Meteorológica de Chile, 1981) La información meteorológica de Ujina en la cuenca del salar de Michincha indica un promedio de evaporación de una hoya hidrológica estándar es de 2 metros por año.

La investigación de la superficie del agua y de áreas de suelo húmedo en los salares de Michincha, Coposa y Alconcha indica que un coeficiente de hoya hidrográfica de 0.75 debería ser usado para calcular la evaporación de estos salares. La evaporación de hoya hidrográfica

Cuenca del Salar	Area de la cuenca (kms <sup>2</sup> )	Promedio anual de precipitación (milímetros)	Recarga: Proporción de Precipitación	Promedio Anual de agua subterránea (Lts por seg.)
Michincha	270	220	0.2	377
Coposa	1.225	220	0.2	1.709
Alconcha	125	220	0.2	174

Tabla 3 Resumen de recarga estimativa de agua subterránea.



Cuenca del Salar	Area de evaporación real (kms <sup>2</sup> )	Proporción de evaporación efectiva (mts/año)	Promedio anual de descarga de agua subterránea (lts/seg)
Michincha	2.9	1.5	138
Coposa	40	1.5	1.903
Alconcha	3.8	1.5	181

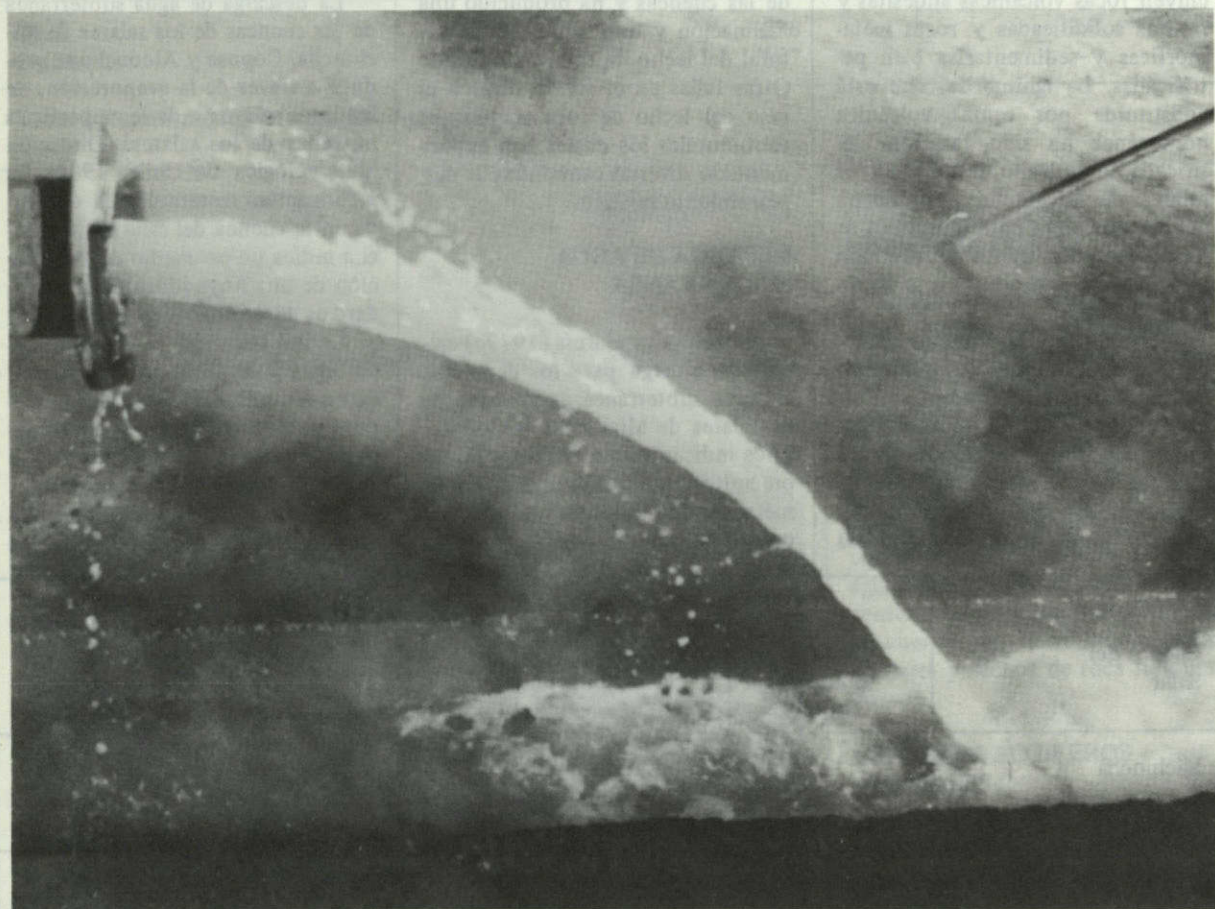
Tabla 4 Resumen de descarga estimativa de agua subterránea.

de 2 metros al año y el coeficiente de 0.75 daría por resultado un promedio de evaporación de 1.5 metros al año. Se cree que la evaporación se produce facilmente en lagos salinos y en superficies salares húmedas en los Salares de Michincha y Alconcha. El área en que se produce la evaporación real del salar de Coposa se estima en 40 km<sup>2</sup>. Los cálculos del promedio anual de descarga de agua subterránea a través de la evaporación de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha están resumidos en la tabla 4.

**CIRCULACION DE AGUA SUBTERRANEA**

El promedio anual de recarga de agua subterránea de la cuenca Michincha se calculó en 377 litros por segundo y el promedio anual de descarga por evaporación del salar se calculó en 138 litros por segundo. La proporción promedio estimativa de fluido subterráneo de la cuenca del salar de Michincha es de 239 litros por segundo y es igual a la diferencia estimativa entre la recarga y la descarga por evaporación.

La transmisividad del acuíferos es expresada en metros cuadrados por día (m<sup>2</sup>/día) y es el porcentaje, medido en metros cúbicos por día, en el cual el agua es transmitida a través de un metro de ancho del acuífero donde el declive hidráulico es un metro por uno. Los acuíferos más transmisivos en las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha son depósitos aluviales porosos yignimbrita fracturada. Resultados de pruebas de bombeo para pozos de agua, indican que la transmisividad de los depósitos alu-





viales fluctúa entre aproximadamente 10 mt<sup>2</sup>/día en lugares poco favorables y más de 1000 mt<sup>2</sup>/día en ubicaciones favorables, tales como los pozos M-7, M-9, M-11, M-12, y M-20 en la cuenca del salar de Michincha. La transmisividad de la ignimbrita fluctúa entre menos de 10 m<sup>2</sup>/día, donde la ignimbrita no está fracturada, hasta más de 2000 m<sup>2</sup>/día en pozos tales como M-2, M-3 y M-10 donde enfriamientos y fracturas tectónicas en la unidad son abundantes. La transmisividad de otras unidades de lecho de roca computarizadas de resultados de pruebas de bombeo es menos de 50 m<sup>2</sup>/día.

#### ALMACENAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA Y RENDIMIENTO POTENCIAL

La cantidad de agua recuperable en almacenamiento transitorio en los depósitos de agua subterránea constituye el producto del volumen saturado y los rendimientos específicos de los acuíferos. Análisis por cortes de taladro de porosidad y de la distribución por tamaño del grano; de registros geofísicos de perforaciones para muestreos para pozos en las cuencas de salared, y de la información desarrollada en investigaciones de acuíferos similares, se infieren que rendimientos específicos para los depósitos aluviales y para la ignimbrita fracturada son aproximadamente de 20% y 5%, respectivamente.

El volumen de los acuíferos saturados fue determinado por el análisis del grosor saturado de los acuíferos penetrados por pozos y por el

análisis de la distribución de superficie de los acuíferos. Los resultados de estos cálculos de la cantidad de agua subterránea recuperable en almacenamiento están resumidos en la Tabla 5. Una gran cantidad de agua subterránea almacenada en rocas fracturadas en los márgenes de las cuencas no está incluida en estos cálculos.

Los pozos en el salar de Coposa penetran sólo el depósito aluvial acuífero. No se han realizado pruebas de bombeo para pozos en la cuenca del salar de Coposa para proporcionar información para calcular los volúmenes de almacenamiento de este acuífero en la ignimbrita subterránea. La información disponible indica un volumen de más de 6400 millones de metros cúbicos de agua subterránea recuperable en las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha.

Seis pozos con una gran capacidad de producción en la cuenca del salar de Michincha (P-1, P-2, P-3, P-4, P-6 y P-7; Fig. 3) tienen una tasa sostenida de bombeo máximo individual el cual fluctúa entre los 3.5 y 5.1 metros durante pruebas de bombeo de 120 horas. Cuatro de estos pozos de producción están concluidos exclusivamente en el acuífero de ignimbrita fracturada, y dos pozos están concluidos en los depósitos aluviales porosos y en los acuíferos de ignimbrita fracturada.

El coeficiente de almacenamiento acuífero fue calculado de acuerdo con resultados de pruebas de bombeo de 30 días. En un acuífero profundo (artesiano) el agua proveniente del almacenamiento

con inclinación en su comienzo llega de la expansión del agua y de la compresión del acuífero. En un comienzo no artesiano, la cantidad de agua salida de la expansión de agua y compresión del acuífero es generalmente insignificante si la comparamos con la salida por drenaje de gravitación; por lo tanto, en un acuífero no artesiano el coeficiente de almacenamiento es virtualmente igual al de rendimiento específico. La magnitud del coeficiente de almacenamiento para acuíferos artesianos es comúnmente 10<sup>-4</sup> y para acuíferos no artesianos 10<sup>-1</sup>.

Durante las operaciones de bombeo de la ignimbrita fracturada, el agua es apartada del acuífero y se forma un cono de depresión en la superficie potenciométrica alrededor del pozo. El coeficiente de almacenamiento calculado de mediciones de promedio de bombeo y disminución del nivel de agua estaría en la magnitud de 10<sup>-4</sup>. Como el bombeo continua, el agua subterránea almacenada en los depósitos acuíferos aluviales porosos gotea hacia abajo, bajo la influencia de la cabeza hidráulica hundida en el cono de depresión, hasta llegar a la ignimbrita fracturada, y por último al pozo bombeado. En este momento las condiciones de goteo artesiano prevalecerían y la magnitud del coeficiente de almacenamiento sería intermedio entre valores artesiano y no artesianos. Después de períodos largos de bombeo, el goteo tendería a ser casi igual al promedio de bombeo del pozo. En este momento, la magnitud del coeficiente de bombeo llegaría a 10<sup>-1</sup> y las condiciones no artesianas prevalecerían.

Cuenca del Salar	Acuífero	Volumen Saturado (millones m <sup>3</sup> )	Rendimiento específico	Agua subterránea recuperable. (millones m <sup>3</sup> )
Michincha	Depósitos aluviales de ignimbrita	700	0.20	140
		2.200	0.05	110
Coposa	Depósitos aluviales de ignimbrita	30.000	0.20	6.000
		—	—	—
Alconcha	Depósitos aluviales de ignimbrita	750	0.20	150
		770	0.05	38

Tabla 5. Resumen de agua subterránea recuperable.



Los coeficientes de almacenamiento calculados de los resultados de las pruebas de bombeo en la cuenca del Salar de Michincha fluctúa entre  $10^{-4}$  y  $10^{-2}$ . En general los valores menores se dan en lugares donde los pozos bombeados están concluidos exclusivamente en la ignimbrita fracturada y los volares tocan los depósitos aluviales porosos y la ignimbrita fracturada. Se esperaría que la magnitud de los coeficientes de almacenamiento aumentara durante el período de bombeo largo y se aproximara a los rendimientos específicos para los acuíferos.

**CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Durante las operaciones de pruebas de bombeo para pozos de agua en las cuencas del salar de Michincha, Coposa y Alconcha se obtuvieron muestras de agua subterránea para análisis químicos de laboratorio. El promedio total de sólidos disueltos y la temperatura de agua subterránea están resumidas en la Tabla 6.

**PROYECCION DE IMPACTO EL MODELO DE LA COMPUTADORA**

Basándose en el análisis de la información hidrogeológica, se utilizó un modelo de computadora digital para el sistema acuífero de la cuenca del salar de Michincha, así como también se utilizaron métodos analíticos hidrológicos estándares para proyectar tasas de bombeo sostenidas y bajas en los niveles de agua. Las condiciones del modelo eran conservadoras, y se creía que la recarga en la cuenca del salar era insignificante durante el período de bombeo. Los resultados de estas proyecciones de impacto indican que, basados en la tasa total de bombeo de 442 litros por seg. por un período de 27 años, la baja de la superficie potenciométrica sería menor a 8 metros en distancia de más de 1000 metros de los pozos bombeados. La baja en el salar de Michincha sería aproximadamente de 6.5 metros.

Cuenca del Salar	Promedio total de sólidos disueltos (miligramos por litro)	Promedio de temperatura (grados Celcius)
Michincha	700	20
Coposa	670	18
Alconcha	530	21

Tabla 6 Resumen del total de sólidos disueltos y temperaturas de agua subterránea.

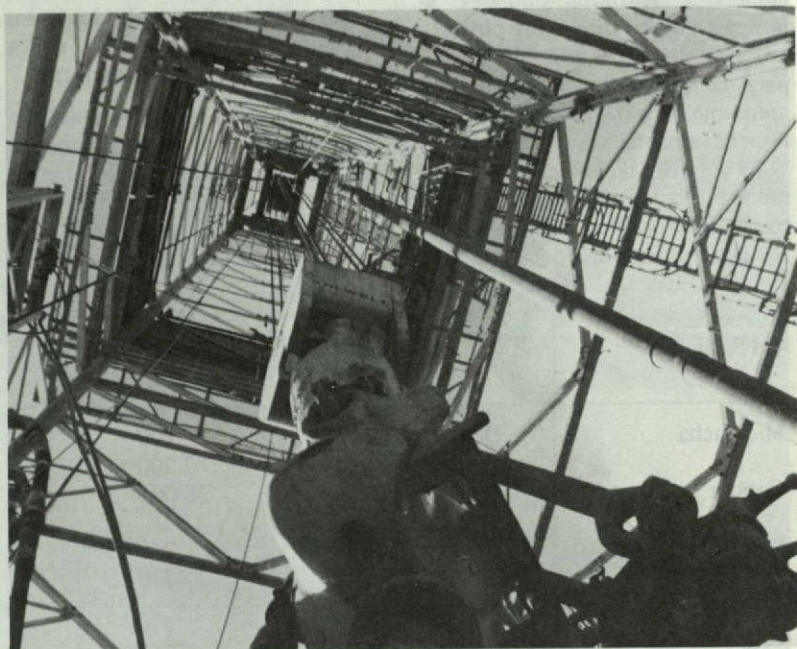
Esta baja reduciría en gran medida la pérdida producida por la evaporación así como también sería posible recobrar el agua perdida previamente por la evaporación. Como una consecuencia del bombeo de pozos, toda la cantidad de recarga podría ser beneficiosamente retenida para su propio uso, en la cuenca del salar de Michincha.

**CONCLUSIONES**

Si el bombeo de largo plazo desde los pozos en las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Alconcha fueran realizados en tasas superiores al promedio de las tasas anuales de recarga, el agua para uso industrial en la Quebrada Blanca y en Collahuasi sería retirada temporalmente de almacenamiento transitorio en depósito de agua subterránea. El bombeo desde los

pozos en la parte central de las cuencas interceptarían y retendrían la descarga natural de evaporación de los salares. El agua subterránea recobrada otorgaría un recurso viable para el uso productivo en la industria minera. Después del término del bombeo, los sistemas acuíferos serían restituidos a su condición hidrológica original, seguido por un período de recuperación aproximadamente igual al del período de bombeo. La recarga constante rellenarían los sistemas acuíferos y la descarga de las cuencas por evaporación de los salares volvería a producirse.

Las provisiones de agua subterránea se han desarrollado en otras áreas de acuíferos de roca volcánica las cuales son similares a la ignimbrita fracturada como en la incorporación del Cobre del sur del Perú, Proyecto Cuajone, en el



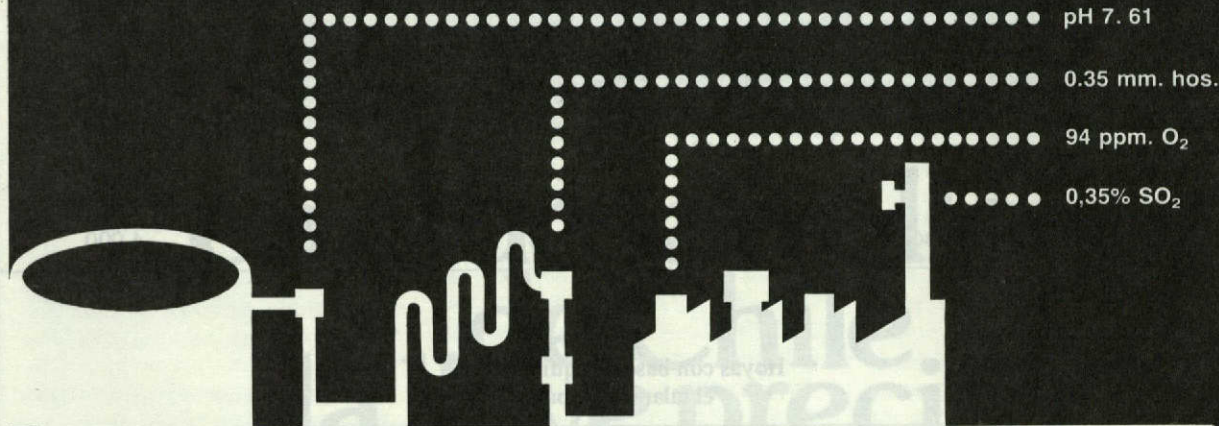


Altiplano Andino (Montgomery y Harshbarger, 1985).

Han sido desarrolladas tasas de bombeo totales de más de 500 litros por segundo, en el campo de pozo de Cuajone. Otras exploraciones y pruebas del proyecto Cuajone de agua subterránea indican que otros dos campos de pozos podrían desarrollarse para aumentar las tasas totales de bombeo a más de 1500 litros/seg.

Estudios de reconocimiento e investigaciones hidrogeológicas indican que hay condiciones elímticas e hidrogeológicas similares en otras cuencas de salares en el Altiplano Andino. Los recursos de agua subterránea de una magnitud comparable a los de las cuencas de los salares de Michincha, Coposa y Al-

concha podrían ser desarrollados en el Altiplano Andino de otras cuencas de salares como el salar del Huasco (Fig. 1) Prospecciones en el salar de Pedernales, Pampa de Lirima Salar de Lagunillas y El salar de Punta Negra también indican condiciones hidrogeológicas favorables para el desarrollo de provisiones de agua subterránea. La aplicación de tecnología moderna de exploración utilizando métodos geofísicos, la exploración de pozos de agua y la síntesis hidrológicas para un diseño óptimo de campos de pozos ha demostrado la viabilidad de obtener grandes resultados sostenidos de agua subterránea de acuíferos de roca aluvial y volcánica en el Altiplano Andino.



Análisis, monitoreo, control.  
Colocándole a su servicio más de 40 años de experiencia de BECKMAN INDUSTRIAL en el campo de la Instrumentación de Procesos.

- pH/ORP.
- Conductividad con/sin electrodos.
- Oxígeno gaseoso y disuelto.
- Control de combustión.
- Control de contaminación.
- Gases (CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, etc.)
- Humedad.
- Turbiedad.
- Proyectos especiales.

 **Coasin**

**APORTAMOS SOLUCIONES**  
Holanda 1262 teléfono 2251848 Santiago



## Resumen de las principales cuencas endorreicas de la puna

Cuencas que se desarrollan, sólo en Chile	Sup. de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Sup. de base de equilibrio (km <sup>2</sup> )	Cola de base de equilibrio (m.s.m.)
Lago Chungará	240	21	4.700
Salar de Surire	550	170	4.250
Salar de Huasco	845	47,2	3.760
Salar de Coposa	1.110	85	3.715
Salar de San Marlín o Carcole	473	180	3.690
Salar de Pulsa	770	22	4.200
Salar de Aguas Callenes (23°10'S.)	298	26	4.211
Salar de Qulsqulro	800	94	4.170
Laguna Lejla	280	2	3.985
Salar de Aguas Callenes (23°30')	900	114	4.100
Laguna Miscanll	250	15	4.200
Laguna Menlques	21	4	4.195
Salar El Laco	325	18	4.230
Salar de Talar	300	30	3.920
Salar de Purlsunchl	370	98	—
Salar de Palonales	1.806	100	3.537
Laguna Azulrera	275	8	4.325
Salar de Gorbea	336	32	3.944
Salar de la Azulrera	314	5	3.587
Salar de la Isla	770	163	3.954
Salar de Agua Amarga	415	24	3.560
Salar de Agullar	618	80	3.318
Salar de Inlles	260	9	3.550
Salar de las Parlnas	410	50	3.950
Salar Grande	745	29	3.950
Laguna Verde	1.028	19	4.201
Salar de Pedernales	4.900	300	3.450
Salar de Marlcunga	1.910	83	3.760
Laguna del Negro Francisco	880	30	4.000

## Hoyas con base de equilibrio en el salar de Colpasa

Cuencas	Superficie en Chile (km <sup>2</sup> )
Hoya del río Lauca	2.350
Hoya del río Isluga	1.135
Hoya del río Carlqulma	1.052
Hoya del río Cancosa	772







# Y cuando... **Cómo apareció la escondida**

*Francisco J. Ortíz (\*)  
J. David Lowell (\*\*)  
Nivaldo D. Rojas (\*)  
Patrick J. Burns (\*\*\*)*

*El descubrimiento de los grandes minerales, como La Escondida, suele dar lugar a especulaciones, versiones encontradas e, incluso, a mitos, todo lo cual termina por ocultar la verdad sobre los echos y sus gestores.*

*El presente artículo, extractado de un trabajo presentado al IV Simposio de Ingeniería de Minas (sept. 1985), deja en claro cómo y por qué apareció la Escondida y quiénes estuvieron tras su descubrimiento.*

El presente trabajo —que está basado en gran parte en el que fuera presentado en el IV Congreso Geológico Chileno realizado en agosto de 1985 en la ciudad de Antofagasta— describe los principales acontecimientos de carácter técnico que condujeron al descubrimiento del yacimiento Escondida situado en el área de Cerro Colorado, en las cercanías de la Estación Zaldívar del ferrocarril a Salta, a unos 150 km al este-sureste del puerto de Antofagasta y a 3.000-3.500 sobre el nivel del mar (Figura 1). El descubrimiento fue llevado a cabo a mediados de marzo de 1981, con la participación de geólogos y personal auxiliar de la empresa Minera Utah de Chile, Inc. que en aquella época operaba en el país conjuntamente con Getty Mining (Chile) Inc. mediante una asociación del tipo joint venture. Estas compañías son subsidiarias de Utah International Inc. de San Francisco y Getty Oil Co. de Los Angeles, USA, respectivamente.

Debe destacarse que el área en referencia era conocida desde antes que Minera Utah de Chile, iniciara en el Norte Grande su programa de exploración para localizar pórfidos cupríferos enriquecidos supergénicamente. De esta manera, Escondida había sido ya objeto de estudios geológicos de reconocimiento realizados por geólogos particulares o de diferentes compañías mineras, con resultados que se desconocen. Al parecer, los primeros que identificaron el área (Colorado-Zaldívar) como un prospecto importante de tipo cobre porfídico, fueron geólogos de Cerro de Pasco Corporation quienes llegaron al lugar aproximadamente 25 años atrás.

Los acontecimientos que se describen comenzaron en octubre de 1978, cuando J. D. Lowell propuso a Siegfried Muessig de Getty Oil y Robert O. Wheaton de Utah International, Inc. que ambas compañías exploraran el segmento norte de la faja chilena de yacimientos de cobre porfídico. El área en cuestión —además del hecho de ser relativamente angosta y contener grandes yacimientos de este tipo, como asimismo varios prospectos afines y numerosas zonas de alteración hidrotermal— fue seleccionada por J. D. Lowell para la búsqueda de depósitos cupríferos sepultados debido a que:

— al menos un 50% del área está cubierta por aluvio y/o rocas volcánicas post-minerales.

— La cubierta post-mineral es, en general, sólo moderadamente potente y puede ser atravesada en forma relativamente fácil con sondajes de martillo y/o tricono-accionados con aire comprimido, que son perforados con gran rapidez y a un bajo costo.

— los afloramientos de rocas pre-minerales aparecen en número suficiente como para permitir la identificación —mediante el mapeo geológico y muestreo geoquímico— de halos concéntricos de zonación de alteración y mineralización, con el propósito de definir la posible existencia de un blanco mineral sepultado bajo la cubierta post-mineral adyacente.

(\*) Minera Utah de Chile, Inc.

(\*\*) J. D. Lowell and associates, Inc.

(\*\*\*) Inversiones y Desarrollo Minero del Inca Ltda.



## EL PROYECTO

La Escondida es el más importante (y quizás el único) de los yacimientos de cobre grandes dimensiones que hoy mantiene vigencia a nivel mundial. Está ubicado a 160 kilómetros al suroeste de Antofagasta y tiene reservas probadas por 545 millones de toneladas métricas de mineral. Se considera que es de dimensiones similares a Chuquibambilla y El Teniente, con la diferencia de que su ley promedio es de 2 a 2,1 por ciento de fino contenido, en comparación con sólo 1,5 y 1,4 de estos dos últimos yacimientos.

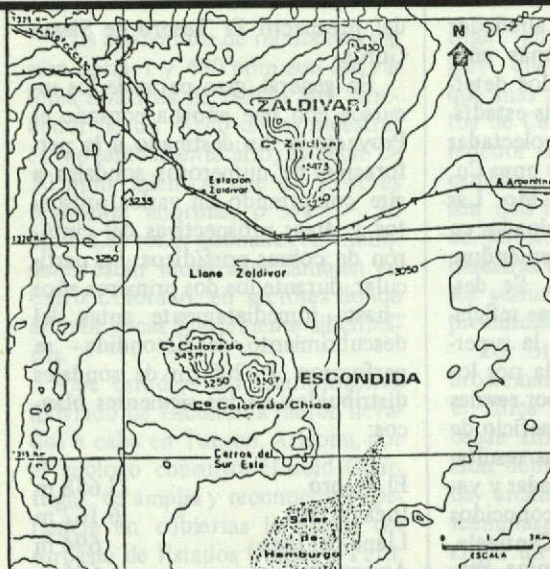
Tres grandes empresas transnacionales se han asociado para desarrollar el proyecto. Se trata de la Utah International, de EE.UU.; la Río Tinto Zinc, de Gran Bretaña y la Mitsubishi Metal, de Japón.

El proyecto requiere una inversión de 1.200 millones de dólares, cifra que representa un 50% del producto nacional.

Es probable que la etapa de inversión previa a la puesta en marcha del proyecto, se inicie a fines de este año o a comienzos de 1987, dependiendo de la obtención de los recursos crediticios que para tal efecto están procurando conseguir sus gestores en el exterior.

Sin duda, son considerables los beneficios que importa para el país un proyecto de este envergadura. Se estima, por ejemplo, que unos 100 millones de dólares de lo que se invierta cada año, serán gastados en bienes de producción nacional.

De cumplirse los supuestos en cuanto a la fecha de iniciación del proyecto, querría decir que a partir de 1990 La Escondida estaría generando ingresos netos por exportaciones del orden de 420 a 550 millones de dólares anuales (con un precio estimado de 70 centávos de dólar la libra de cobre). Se espera que el yacimiento produzca 200.000 ton. de cobre fino al año, es decir, aproximadamente un 16% de la producción total actual del país. Esto generaría al estado impuestos de entre 130 y 200 millones de dólares anuales.



UBICACION DEL PROSPECTO ESCONDIDA Y PRINCIPALES RASGOS TOPOGRAFICOS DEL AREA.

Durante la etapa de habilitación, se considera que el proyecto dará empleo a unas 3.500 personas, sin considerar el personal de planta que posteriormente requerirá la explotación del yacimiento y la importante cantidad de empleo indirecto que generará una vez operando (puesto que la relación de personas beneficiadas con trabajo indirecto por cada persona que trabaja en minería, es de cinco o seis a uno).

—La carencia de programas de exploración apoyados en sondajes de rotación espaciados a gran malla (grass-root explotación) era casi absoluta en aquella época.

J.D. Lowell sugirió organizar la explotación en Chile de manera muy similar al Covered Area Project llevado a cabo por dicho autor y administrado por Hanna Mining-Getty Oil Joint Venture en áreas de Arizona y Nuevo México, USA, cubiertas por gravas y rocas volcánicas post-minerales. Como resultado de la reunión entre los ejecutivos mencionados celebrada en octubre de 1978 y de posteriores entrevistas, Getty Oil y Utah International formaron una asociación que denominaron Proyecto Atacama y en la cual J.D. Lowell actuaría como operador del programa. Básicamente, el plan chileno consistiría en el reconocimiento geológico-geoquímico de un gran número de prospectos de tipo cobre porfídico y en la perforación pronta y a un bajo

costo de sondajes con martillo y/o tricono accionados con aire comprimido. Los sondajes se espaciaban a gran malla con el objeto de inferir la ubicación de un posible horizonte de calcosina supergénica, en base a la posición de los anillos de alteración y mineralización que conforman un sistema zonal concéntrico, típico de los cobres porfídicos. Posteriormente, si los resultados fuesen favorables, el espaciamiento de sondajes podría ser reducido apreciablemente para explotar el blanco con mayor conocimiento y precisión.

Las operaciones en Chile se iniciaron a principios del año 1979, mediante la creación de las subsidiarias Minera Utah de Chile, Inc. y Getty Mining (Chile) Inc. Los Primeros estudios se centraron en 5 blancos de exploración seleccionados por J. D. Lowell y situados bajo cubiertas de gravas post-minerales. Simultáneamente, un amplio programa de manifestaciones mineras fue desarrollado para proteger, en primera instancia, las áreas de exploración que aparecían con mejores expectativas. Al mismo tiempo, se inició a lo largo de la faja seleccionada un programa de prospección geoquímica regional de sedimentos de drenaje, con el propósito de generar nuevos blancos de exploración. En una primera fase del programa geoquímico regional se colectaron 1.400 ejem-



plares detectándose alrededor de una treintena de zonas anómalas. Los niveles anómalos determinados en base a análisis estadísticos de las muestras recolectadas fueron establecidos en 80 ppm Cu, 100 ppm Zn y 10 ppm Mo. Las anomalías fueron re-examinadas en una segunda etapa obteniéndose 670 muestras adicionales. Se descubrió que algunas de ellas reflejaban la contaminación de la superficie del terreno producida por los humos de fundiciones o por revalos de antiguas plantas de beneficio de minerales. Otras anomalías resultaron estar claramente asociadas y yacimientos o prospectos conocidos tales como El Tesoro, Centinela, Chimborazo, Morro de la mina, Perla, Sierra Jardín, etc.

En definitiva, se concluyó que sólo 10 de las zonas anómalas originales eran realmente significativas para los propósitos perseguidos por el Proyecto. Entre éstas, la anomalía regional P localizada en el área Escondida-Zaldívar —lugar que había sido ya mencionado a Minera Utah por su ingeniero de ejecución en minas D.C. Rojas, como un posible blanco de exploración con sondajes— resultó ser una de las más atractivas, tanto por sus alentadores valores geoquímicas de Cu, Mo y Zn, como por su estrecha relación con la alteración hidrotermal y recubrimiento lixiviado exhibido por las rocas pre-minerales adyacentes.

Otros trabajos realizados durante los dos primeros años del Proyecto Atacama, correspondieron a mediciones gravimétricas para determinar el espesor de la cubierta aluvial en ciertos prospectos de interés y a la compilación de un mapa geológico a escala: 1: 250.000 de la faja en estudio. Para completar este mapa fue necesario efectuar en el terreno el levantamiento geológico de algunas hojas 1: 100.000 ubicadas en el centro del área de interés, tarea que fue ejecutada con geólogos consultores.

Las primeras operaciones de sondajes llevadas a cabo por Minera Utah se iniciaron el 16 de septiembre de 1979 —vale decir, sólo 9 meses después de organizado el Proyecto Atacama— en las cercanías

del prospecto El Tesoro de Sierra Gorda.

En general, gran parte de los recursos con que año ha contado el Proyecto se ha destinado a la perforación de numerosos sondajes a aire comprimido en varios prospectos y áreas prospectivas del cinturón de cobres porfídicos. En particular, durante los dos primeros años —hasta inmediatamente antes del descubrimiento de Escondida— se perforaron 16.200 m de sondajes distribuidos en los siguientes blancos:

El Tesoro	7.658 m
Inca de Oro	6.162 m
Llano del Inca	694 m
Anomalía C	1.686 m

Es de interés señalar que para llevar a cabo las perforaciones mencionadas fue necesario construir alrededor de 150 km de caminos de acceso a los blancos y sus correspondientes sitios de perforación.

Durante la primera visita al prospecto Escondida efectuada por J. D. Lowell y F. J. Ortíz a mediados del año 1979 —cuando la primera fase de la prospección geoquímica regional había señalado la existencia de la anomalía P de cobre molibdeno y zinc— se reconocieron algunos componentes típicos de un sistema de pórfido cuprífero tales como zonación de alteración de silicatos, indicaciones de mineralización polimetálica periférica, presencia de skarn, etc. Además, en esa oportunidad se observó limonita derivada de calcosina formando parte de un recubrimiento lixiviado bien desarrollado y hospedado en pórfidos cuarzo-feldespáticos sericitizados, alunitizados y silicificados expuestos en Cerro Colorado.

Por tales motivos, se decidió llevar a cabo una prospección geoquímica sistemática de rocas y un estudio del recubrimiento lixiviado, centrados principalmente en el área





de Cerro Colorado. Las muestras geoquímicas de rocas fueron colectadas a intervalos de 50 m en perfiles espaciados cada 100 m y abarcando un área de aproximadamente 1.800 x 1.300 m. El conjunto, compuesto de 313 muestras, fue analizado por cobre y molibdeno en el Laboratorio Químico del Instituto de Investigaciones Geológicas en Santiago.

Los contenidos de cobre son sólo débil a moderadamente anómalos y varían entre 10 y 600 ppm, con un valor aislado de 1% de Cu obtenido en las cercanías de un potente dique diorítico fresco. Aproximadamente, un 30% de los valores es  $> 100$  ppm y solamente un 9% es  $> 200$  ppm. Las zonas anómalas en cobre están localizadas preferentemente en el sector Colorado del prospecto Escondida, al paso que en el sector Colorado Chico prácticamente no se observan valores anómalos.

Los contenidos de molibdeno varían entre 1 y 480 ppm con dos valores erráticos de 0,3% Mo. Alrededor de un 40% de las muestras es moderadamente alto, es decir  $> 20$  ppm, mientras que un 13% es realmente anormal, o sea  $> 50$  ppm. Las rozas anómalas en molibdeno están localizadas también en Cerro Colorado, en sectores donde afloran rocas fuertemente silicificadas.

Los estudios del recubrimiento lixiviado de Escondida fueron llevados a cabo en Tucson, Arizona, por el geólogo consultor Harold Courtright, de amplia y reconocida experiencia en cubiertas lixiviadas del suroeste de Estados Unidos y Perú. Para ello le fueron enviados trozos representativos de cada una de las 313 muestras geoquímicas de roca mencionada anteriormente, su correspondiente ubicación espacial y los resultados de los análisis químicos de cobre y molibdeno. H. Cour-

tright puntualizó —en primer lugar— que el sulfuro pre-existente que más abunda en los afloramientos de Cerro Colorado es piritita (alrededor de 5% en promedio). En cambio, calcopirita y calcosina son más bien escasas. La existencia de jarosita en la mayoría de las muestras examinadas, indicaría que los sulfuros se encuentran a poca profundidad.

Por otra parte, la alteración hidrotermal es de facies principalmente fílica o fílica-argílica, variando desde sílice masiva hasta silicificación débil con sericita y minerales de arcilla. Alunita, que aparece reemplazando a feldespatos, evidenciaría un proceso de alteración argílica avanza característico de los niveles más altos de un sistema de cobre-molibdeno porfídico como el de Red Mountain en Arizona.

La existencia de numerosas cavidades pequeñas con escasa limonita, visibles a simple vista en las



## FUERZA DE UN FUTURO MEJOR



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

GERENCIA REGIONAL NORTE  
Sucre 220 - Fono: 221573  
Antofagasta

PLANTA MEJILLONES  
Teléfono: 65 Mejillones

PLANTA RIO LOA  
Teléfono: 221628 - Calama

PLANTA VALLENAR  
Mina Algarrobo - CAP

PLANTA LA SERENA  
Punta Teatinos  
Teléfono: 213622 - La Serena

PLANTA PUDAHUEL  
Pudahuel  
Teléfono: 2611365 - Santiago

PLANTA ANDINA  
Saladillo  
Teléfono: 21147 - Los Andes

PLANTA TENIENTE  
Polvorines Barahona  
Rancagua  
Teléfono: 94268

**EMPRESA NACIONAL DE EXPLOSIVOS S.A.**  
**(FILIAL CORFO)**

**participando en el desarrollo de la minería**



rocas silicificadas y argilizadas de Escondida, fue considerada por H. Courtright como signo de la destrucción de sulfuros por efectos de lixiviación hidrotermal.

Como conclusión final H. Courtright señaló que en Escondida podría postularse la existencia de sulfuros primarios de baja ley (0,05-0,10% Cu) a una profundidad no superior a 50 metros. Localmente existirían zonas de mayor ley subyaciendo a horizontes de calcosina de espesor reducido y extensión lateral limitada. Por otra parte, la presencia de silicificación pervasiva, la escasez de vetillas de cuarzo, la existencia de alunita entre los minerales de alteración y la evidencia de procesos de lixiviación hidrotermal, son factores que sugieren que Escondida está situada en los niveles superiores de un sistema de cobre-molibdeno porfídico. Por lo tanto, podría esperarse una posible mineralización primaria con leyes superiores a las mencionadas, pero a una profundidad del orden de 1.000 metros. Esta esperanza tendría como aval la presencia de valores anómalos de molibdeno moderados a altos, existentes en los afloramientos.

A pesar del escaso optimismo mostrado en su informe, H. Courtright concordó en que Escondida era un prospecto lo suficientemente atractivo como para justificar la perforación de 4 sondajes (alrededor de 3.000 m) en el área de Cerro Colorado. La ubicación de los sondajes recomendados se indica en la Figura 5.

En relación con los estudios macroscópicos de recubrimiento lixiviado realizados por H. Courtright debe mencionarse que, con posterioridad al descubrimiento de Escondida, los autores llevaron a cabo un levantamiento de distribución de limonitas derivados de sulfuros de cobre con el propósito de orientar la ubicación de nuevos sondajes de exploración. Por otra parte, estudios microscópicos de sulfuros relictos realizados posteriormente por la Gerencia de Exploraciones, Chile detectaron cantidades variables de pirita, calcopirita,

bornita, calcosina, digenita y covelina con predominio del primero de los nombrados. Los sulfuros relictos presentes tienden a confirmar, en general, los estudios macroscópicos señalados.

Todos estos trabajos, concuerdan en que el recubrimiento lixiviado de Cerro Colorado exhibe un porcentaje marcadamente bajo el tipo de limonitas cuyos colores y texturas son característicos de las cubiertas asociadas a horizontes subyacentes de calcosina supérgena de alta ley, como el existente en Escondida. Por otra parte, el contenido de cobre en el recubrimiento de Cerro Colorado no supera un 25% del que normalmente se observa en casos como el que se describe. Puesto que discrepancias similares se detectan en otros yacimientos del Norte Grande de Chile, es dable suponer que las condiciones de meteorización poco comunes que imperan en esta parte del Desierto de Atacama, podrían producir recubrimientos lixiviados de características diferentes a las que se encuentran en otras regiones. Aparentemente, la parte superior, cercana a la superficie, de las cubiertas lixiviadas que se desarrollan sobre los

pórfidos cupríferos existentes en la parte central más árida del Desierto de Atacama, ha sido significativamente modificada tanto por removilización de cuarzo como por la remoción de los minerales limoníticos desde las cavidades relictas de sulfuros. Hans Langerfeld parece haber sido el primero en notar este proceso que denominó "superleaching".

Levantamientos geológicos muy preliminares realizados por Minería Utah en 1980, señalaron la existencia en Escondida de un stock múltiple de pórfidos cuarífero y cuarzo-feldespático de 15 x 3 km, elongado en dirección norte-sur y emplazado en andesitas y riolitas terciarias y andesitas y sedimentitas marinas jurásicas. Rocas córneas de tipo skarn afloran al suroeste de Cerro Colorado.

Los pórfidos de Cerro Colorado y Cerro Zaldívar se caracterizan por poseer fenocristales de feldespatos y "ojos de cuarzo" en proporciones variables y en una masa fundamental afanítica.

La zona de alteración de silicatos en el prospecto Escondida cubre una superficie de aproximadamente 80 km<sup>2</sup> y está constituida por una





envolvente o aureola propilítica (clorita-epidota) de unos 2-3 km de ancho, la cual rodea un gran núcleo de 9 x 5 km de alteración y principalmente fílica, fílica-argílica y silíceo. Se incluye dentro de este núcleo central un bloque de andesitas biotizadas que aflora en su extremo noroccidental. La silicificación es perversiva en gran parte del Cerro Colorado, donde en muchos lugares ha desaparecido la textura original de la roca conservándose sólo algunos "ojos de cuarzo". Hacia el norte, en Zaldívar, la silicificación se hace menos intensa observándose sólo venillas de sílice en una roca que muestra su textura porfídica original.

Según este levantamiento preliminar, el esquema de zonación de alteración de silicatos que se visualiza en Escondida-Zaldívar estaría señalando que el centro del sistema se encontraría en el área cubierta por detritus que ocupa la depresión intermedia entre Cerro Colorado y Cerro Zaldívar.

En los párrafos precedentes se mencionaron algunas características geológicas aparentemente desalentadoras y que en cierta medida disminuían el atractivo del prospecto Escondida como un buen blanco de exploración con sondajes. La naturaleza sólo ligeramente favorable del descubrimiento lixiviado, modi-

ficada negativamente por efectos del superleaching; el escaso contenido de cobre en la cubierta lixiviada en relación con otros yacimientos de cobre porfídicos enriquecidos; la posición geológica aparentemente alta de Escondida según el esquema clásico de zonación vertical de mineralización y alteración de silicatos, etc. tornaban dudosa la conveniencia de examinar el prospecto por medio de sondajes. No obstante, lo anterior, la decisión de explorar el prospecto fue adoptada en enero de 1981, en base a los siguientes argumentos:

— existencia de una anomalía geoquímica regional de Cu. Mo y Zn detectada en sedimentos de drenaje y centrada en el área Cerro Colorado-Zaldívar.

— presencia de algunos depósitos polimetálicos periféricos alrededor de Escondida.

— clara disposición zonal concéntrica de las facies de alteración de silicatos.

— evidencias palpables, aunque escasas, de limonitas derivadas de la oxidación de calcosina diseminada.

— contenidos anormalmente altos de molibdeno en la cubierta lixiviada.

— el prospecto Escondida se ajustaba a la premisa básica del Proyecto Atacama de examinar con sondajes el máximo número de

prospectos que presentasen alguna evidencia de contener una zona de calcosina supérgena en profundidad.

Originalmente, el principal blanco de exploración en Escondida lo constituía un horizonte de calcosina supérgena postulado bajo la cubierta de detritus que separa los afloramientos alterados de Cerro Colorado y Cerro Zaldívar, donde se suponía que estaba situado el centro del sistema de cobre porfídico. Para comprobar esta hipótesis se programaron allí 5 sondajes espaciados a intervalos de 1 a 1,2 km (Figura 6). Se contempló además, la posibilidad de perforar los sondajes propuestos por H. Courtright en Cerro Colorado, no tanto para verificar la existencia de sulfuros primarios profundos, sino para examinar la posible presencia de una zona de enriquecimiento supérgeno de mayores proporciones que las sugeridas por dicho consultor.

El examen con sondajes a aire comprimido del blanco situado en la cubierta de detritus se inició el día 3 de marzo de 1981. Cinco pozos verticales con profundidades variables entre 152 y 182 m fueron completados en 8 días de operación. Estas perforaciones detectaron —después de atravesar una sobrecarga de 12 a 76 m de espesor— andesitas, microdioritas, pórfidos



# pimasa

Proveedora Industrial  
Minera Andina S.A.

- Cianuro de Sodio (Aladi)
- Reactivos de flotación (Renasa - Perú)
- Licencia American Cyanamid:
- Xantato Isopropílico de Sodio (Z-11-SF 113)
- Xantato Amílico de Potasio (Z-6)
- Ditiofosfatos (AEROFLOATS) 125 - 108 - 238
- Zinc en polvo metálico 98<sup>o</sup>/o (uso minería y pintura)
- Carburo de Calcio 4/7 - 15/25 - 25/50 - 50/80
- Tensoactivos
- Bolas de molienda (Mepsa-Perú)
- Licencia Midland Ross Corp.
- 1 - 1 1/2 - 2 - 2 1/2 - 3 - 3 1/2 - 4
- Espumante Hodag PPG - 250
- Equipos mineros
- Bits (Throwaway USA)
- Barrenos de Perforación (Boehler Austria)
- Molinos de bolsas y rodillos de laminación (Dorbyl Heavy - Sud Africa).

STOCK ZONA FRANCA IQUIQUE

BOLIVAR 486 - FONO: 23446

## EL PROVEEDOR INTEGRAL DE LA MINERIA E INDUSTRIA

General Prieto 1443, Santiago - Fonos: 371180 - 372073 - 373441 - Casilla 14847 - Correo 21

Telex: 240969 PIASA CL - 341009 PIASA CK.



cuarcíferos y cuarzo-feldespáticos afectados por alteración hidrotermal de facies propilítica y cuarzo-sericitica incipiente. La mineralización asociada consistía fundamentalmente en escasas limonitas y apariciones ocasionales de minerales oxidados de cobre hospedados en un nivel superior lixiviado, con un contenido máximo de 0,25% Cu. Los intervalos inferiores exhibían moderada a escasa pirita con calcopirita subordinada y trazas de calcosina supérgena que en el mejor de los casos alcanzaban 0,20% Cu.

Los desfavorables resultados de la exploración en la zona cubierta descartaron la supuesta continuidad del sistema de cobre porfídico entre los cerros Colorado y Zaldívar, estableciendo que se trataba de dos núcleos alterados y lixiviados espacialmente inconexos. Sin embargo, la existencia de indicios de enriquecimiento supérgeno en las rocas propilitizadas señalaba expectativas favorables para los sectores con alteración de facies más avanzadas. Por esta razón, se decidió continuar la campaña de exploración con el examen del recubrimiento lixiviado de Cerro Colorado, donde ya se contaba con sitios de sondajes preparados. La perforación en este sector comenzó el 13 de marzo para terminar el día 21 con un total de 1,376 m repartidos en cuatro sondajes verticales de profundidades variables entre 303 y 457 m.

El primer sondaje del sector Cerro Colorado (RDH 6), localizado en su flanco meridional —después de perforar una cubierta intensamente lixiviada de 241 m de espesor y contenidos de cobre de 0,020%— interceptó 52 m de calcosina enriquecida con una ley promedio de 1,51% Cu sobreyaciendo a 49 m también enriquecidos, pero de 0,680% Cu. Al completarse este sondaje se había descubierto el yacimiento Escondida el día 14 de marzo de 1981, después que el Proyecto Atacama examinara 4 prospectos con resultados desfavorables. (Figura 2).

El siguiente pozo (RDH 7), situado en el sector sur del Cerro Co-

lorado encontró a los 137 m de profundidad, un espesor de 73 m de sulfuros supérgenos con 0,680% Cu, seguido de un intervalo mejor mineralizado de 55 m y 1,520% Cu, bajo el cual aparecieron 37 m de 0,710% Cu.

El sondaje RDH 8, perforado en el límite de la alteración cuarzo-sericitica, donde los estudios de limonitas señalaban las mejores posibilidades, detectó dos niveles de (sulfuros enriquecidos) respectivamente.

La última perforación (RDH 9), situada en la parte centro-oriental del Cerro Colorado cortó, después de atravesar 365 m de roca intensamente lixiviada, un espesor de 91 m de sulfuros enriquecidos con una ley de cobre de 1,300%.

Una estimación muy preliminar de las reservas geológicas llevada a cabo por los autores en abril de 1981, indicaba que en el sector Cerro Colorado de Escondida era factible suponer la existencia de unos 230 millones de toneladas de mineral de cobre con una ley de 1,50%. No obstante, existían antecedentes suficientes como para visualizar que se trata de un depósito de cobre porfídico de por lo menos 500 millones de toneladas con similar contenido de cobre.

El descubrimiento del yacimiento Escondida, relatado en las páginas precedentes, fue logrado a poco más de dos años de iniciarse el Proyecto Atacama, habiéndose llevado a cabo con una campaña de sondajes de exploración que demoró sólo 2-3 semanas. Este suceso es, sin duda, el exitoso resultado de un programa concebido no tanto para culminar con una brillante deducción geológica y la perforación de un sólo blanco, sino más bien para realizar numerosas observaciones básicas y deducciones simples complementadas prontamente con perforaciones de bajo costo que eventualmente condujesen al descubrimiento de un yacimiento importante.

Con posterioridad a la etapa del hallazgo, la exploración continuó hacia el sureste de Cerro Colorado siguiendo la dirección NW-SE de

numerosas estructuras vetiformes y lentiformes de cuarzo y brechas hidrotermales que afloran en dicho Cerro. Los sondajes de reconocimiento se espaciaron a gran malla, lo cual permitió extender el horizonte supérgeno hacia un nuevo e importante sector con abundante calcosina secundaria. Este sector de alta ley está situado entre Cerro Colorado y Cerros del Sureste; se encuentra sepultado bajo unos 180-200 m de sobrecarga y constituye la parte más importante del yacimiento Escondida, siendo además susceptible de ser explotada a rajo abierto. (Reseña técnica del Descubrimiento del Pórfido Cuprífero La Escondida - IV Simposio de Ingeniería de Minas, Stgo. 85).



# Flotación

## Nueva tecnología

# Ultrarápida

La flotación en columnas centrífugas, actualmente en desarrollo en un esfuerzo conjunto entre el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM) y la Universidad de Utah, E.E.U.U., se revela como una promisorio tecnología de concentración ultrarápida. Entre sus principales propiedades destacan su alta capacidad específica de tratamiento y su notable habilidad para la recuperación de partículas finas mineralizadas.

A diferencia de las celdas convencionales, en las cuales el tiempo medio de residencia requerido asciende a varios minutos, la columna centrífuga, también referida por su inventor como el "Air-Sparged Hydrocyclone (AHS)", requiere de sólo fracciones de segundo para producir resultados metalúrgicos globales comparables.

El presente artículo tiene por objeto resumir los avances logrados a la fecha en ensayos piloto, realizados bajo una gran diversidad de condiciones experimentales, con columnas de 2" y 4" de diámetro, operando a una tasa de tratamiento cercana a 1 y 10 TMS/hr, respectivamente. Ello equivale a aproximadamente 500 TMS/día/pie<sup>3</sup> de columna. Este último indicador excede por más de dos órdenes de magnitud a los valores de capacidad específica de tratamiento observados con celdas de flotación convencionales. (Fuente: CIMM y 36 Convención del Instituto de Ingenieros de minas de Chile -Juan Reyes P., Investigador del CIMM; Jaime E. Sepúlveda, Jefe de Proyectos del CIMM y Jan D. Miller, Profesor de metalúrgica de la Universidad de Utah).

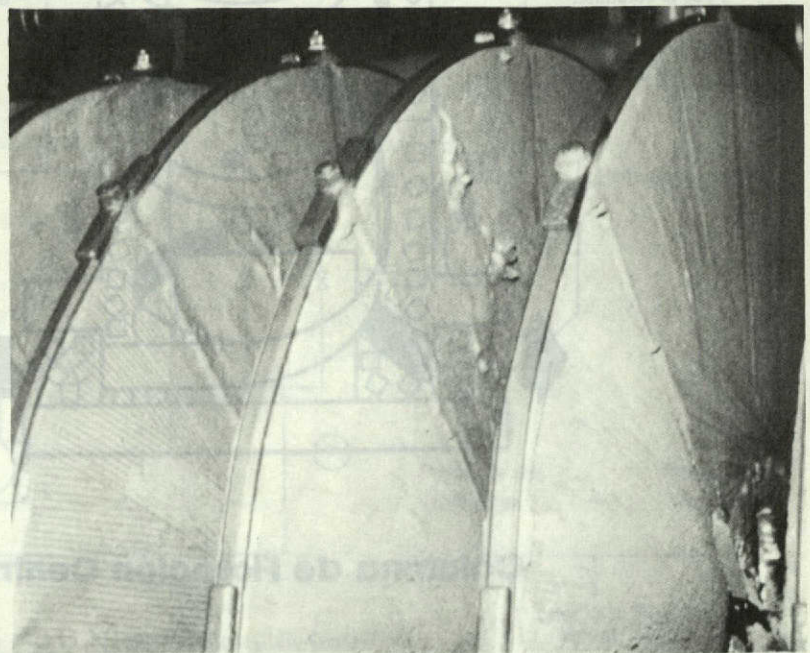
La concentración de minerales por flotación se base en la hidrofobicidad controlada de las partículas mineralizadas. En la práctica convencional, las partículas hidrofóbicas son colectadas por burbujas de aire y transferidas a una fase espuma en la parte superior del reactor o celda.

La efectividad de la separación y la cinética con la cual ésta se desarrolla quedan determinadas por la frecuencia y eficiencia de los múltiples eventos de colisión entre partículas y burbujas. La alta turbulencia imperante en celdas convencionales de flotación conlleva una baja probabilidad de colisión y adhesión, especialmente en el caso de las partículas más finas; lo cual hace necesario disponer de tiempos medios de contactación o residencia relativamente prolongados a fin de alcanzar niveles de separación aceptables. Por otra parte, se ha repeti-

damente demostrado la conveniencia de producir burbujas del menor tamaño posible para la eficiente recuperación de partículas finas.

La consideración de estas limitaciones, inherentes a la tecnología convencional, condujo al concepto de la columna de flotación centrífuga, también referida como "Air-Sparged Hydrocyclone (ASH)", por su inventor J.D. Miller de la Universidad de Utah, EE.UU. (1,2). Como se indica en la Figura 1, la columna centrífuga de flotación, en su actual nivel de desarrollo, consta de tres elementos básicos de diseño:

- Un cabezal de hidrociclón convencional en su extremo superior.
- Un manto cilíndrico de doble pared; la interior porosa y la través de la cual se inyecta aire a presión.
- Un dispositivo anular de descarga en su extremo inferior.









De esta manera, la pulpa alimentada tangencialmente a través del cabezal genera un intenso campo centrífugo de fuerzas. El aire inyectado a través de la pared porosa se disgrega en un alto número de microburbujas que, por la acción de la fuerza centrífuga, se concentra en torno al eje central de la columna. Por el mismo mecanismo, las partículas de mineral son impulsadas radialmente hacia la periferia de la columna impactando repetidamente la pared porosa. En esta corta trayectoria, las partículas hidrofóbicas experimentan múltiples oportunidades de colisionar con diferentes burbujas de aire, adherirse a éstas y ser consecuentemente arrastradas hacia la fase interior de espuma. El pedestal de espuma, elemento cilíndrico posicionado coaxialmente en el extremo inferior de la unidad, obliga a que dicha espuma abandone la columna como concentrado a través de la boquilla superior de rebalse. Las partículas hidrofílicas que permanecen en la fase

pulpa son descargadas como relave a través del espacio anular configurado entre la pared interior de la columna y el pedestal de espuma. En síntesis, a diferencia de la flotación columnar donde los eventos de colisión partícula/burbuja ocurren por la simple acción de la gravedad, en el nuevo diseño aquí descrito, tales colisiones ocurren de la fuerza centrífuga, varias veces más intensa. De ahí el notable aumento en la cinética misma del proceso de flotación, tal como se discute en las secciones siguientes.

Estudios preliminares a escala laboratorio, han permitido demostrar la factibilidad técnica de lograr separaciones aceptables mediante esta nueva tecnología aplicada al tratamiento de una gran variedad de especies minerales; entre ellas cobre (3,4,5); carbón (6,7) y oro.

Desde fines de 1982, el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, CIMM, en virtud de un convenio con la Universidad de

Utah, está participando activamente en el desarrollo de esta novedosa tecnología, a través de un extenso programa de investigación a escala piloto orientado principalmente a la flotación de minerales sulfurados de cobre.

## EQUIPOS E INSTALACIONES

La Figura 2 detalla los elementos principales de la unidad de prueba equipada por CIMM para la evaluación metalúrgica, a escala piloto, de la columna centrífuga de flotación. Dada la alta capacidad de tratamiento de esta unidad, su operación en continuo por períodos prolongados de tiempo sólo fue posible gracias a la gentil colaboración de la Cía. Minera Disputada de Las Condes S.A. quien autorizara a este grupo de investigadores a desviar y experimentar con una pequeña fracción del flujo de alimentación a la flotación primaria en Planta San Francisco.

La culpa proveniente del acon-

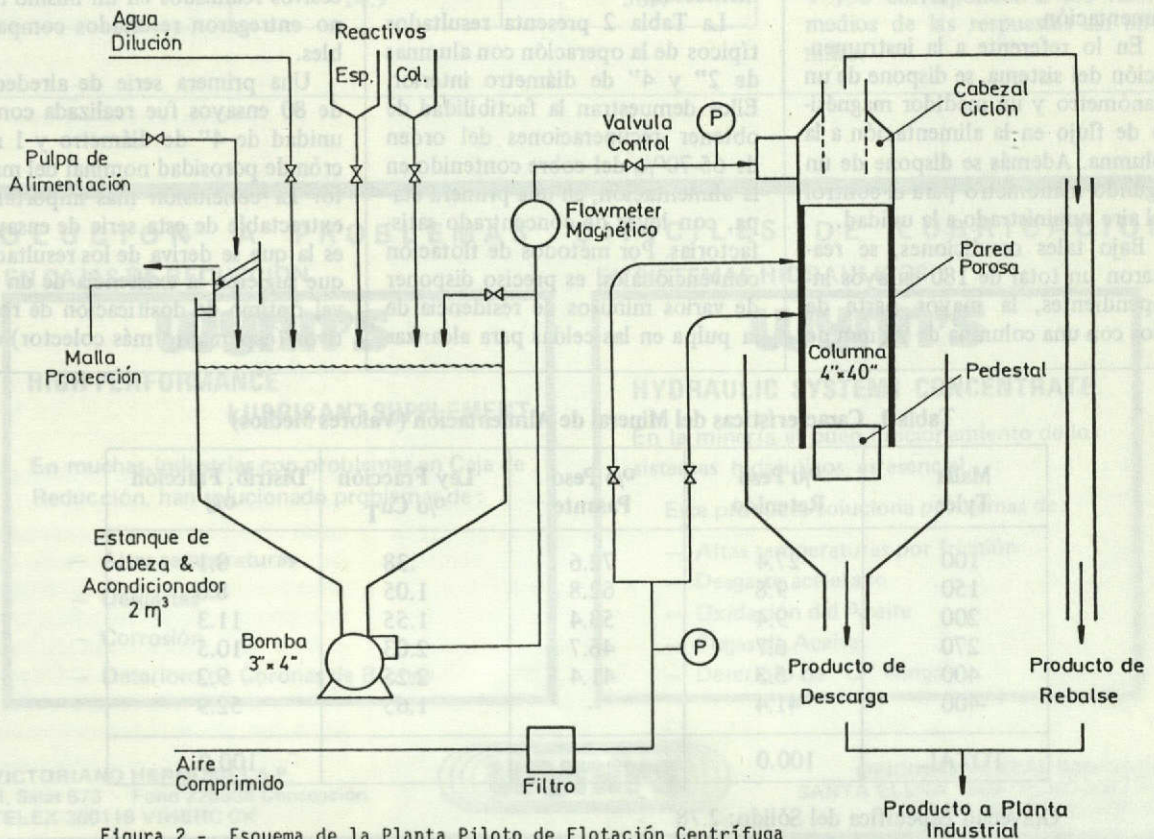


Figura 2.- Esquema de la Planta Piloto de Flotación Centrífuga



dicionador industrial contenía un 35 a 40% de sólidos, espumante DF-250; Alcohol Hexílico = 4:1, 17 - 25 g/ton, y colector Minerec 2044, 7 - 15 g/ton a pH 9.5 - 10.5.

El acondicionador piloto cuenta con un sistema de agua de dilución para ajustar la concentración de sólidos al valor deseado y dosificados para reactivos adicionales. El tiempo de retención en el estanque fue normalmente superior a 5 minutos.

Se dispone de una bomba centrífuga horizontal de 3" x 4", con un sistema de retorno en circuito cerrado en el estanque acondicionador, que permite dosificar a la columna el nivel de flujo de alimentación deseado.

El aire comprimido requerido por la unidad fue extraído directamente de la red industrial y debidamente filtrado.

Los flujos de rebalse (concentrado) y descarga (relave) producidos por la columna fueron retornados al circuito industrial. El diseño de la unidad garantiza la obtención de muestras representativas de cada flujo, incluyendo el de alimentación.

En lo referente a la instrumentación del sistema, se dispone de un manómetro y un medidor magnético de flujo en la alimentación a la columna. Además se dispone de un segundo manómetro para el control del aire suministrado a la unidad.

Bajo tales condiciones, se realizaron un total de 180 ensayos independientes, la mayor parte de ellos con una columna de 96 mm de

diámetro interior por 1000 mm de largo, que permitieron examinar los efectos de una amplia gama de condiciones de operación y diseño; tales como, el caudal de pulpa alimentada, presión de aire, dosificación de reactivos adicionales, diámetro del pedestal, dimensiones de la boquilla de rebalse, porosidad del manto y otras.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se indicara, la totalidad de los ensayos aquí presentados fueron obtenidos con mineral de Los Bronces, perteneciente a la Cía. Minera Disputada de Las Condes S.A. El contenido de cobre durante los ensayos osciló en el rango de 0.8% a 1.25%, siendo calcopirita la principal especie mineralógica. La finiza del mineral de alimentación, molido semiautógenamente, se mantuvo alrededor de 70-80% pasante 100 mallas y 39-47% pasante 400 mallas. La tabla 1 proporciona mayores antecedentes acerca de las características promedio de la alimentación.

La Tabla 2 presenta resultados típicos de la operación con alumnas de 2" y 4" de diámetro interior. Ellos demuestran la factibilidad de obtener recuperaciones del orden de 65-70% del cobre contenido en la alimentación, en una primera etapa, con leyes de concentrado satisfactorias. Por métodos de flotación convencionales, es preciso disponer de varios minutos de residencia de la pulpa en las celdas para alcanzar

tales resultados; con la columna centrífuga, ello es alcanzable en tan solo fracciones de segundo. Obviamente, los niveles de recuperación indicados podrían ser substancialmente mejorados si se contempla una o dos etapas adicionales de retratamiento sucesivos del flujo de relave descargado por la primera columna.

Una de las mayores dificultades enfrentadas durante el desarrollo del programa de experimentación aquí referido fue la alta variabilidad de las diversas propiedades físicas y mineralógicas determinantes de la flotabilidad del mineral de alimentación. Es así como, por ejemplo, la misma condición experimental ensayada en distintos días de operación entregó resultados significativamente distintos (ver Tabla 3). El mismo efecto es por lo demás observable en los bancos de flotación convencional. Más aún, como se demuestra en la Tabla 3, dicha variabilidad no es atribuible a una posible inestabilidad operacional de la columna ya que repeticiones sucesivas realizadas en un mismo turno entregaron resultados comparables.

Una primera serie de alrededor de 80 ensayos fue realizada con la unidad de 4" de diámetro y 1 micrón de porosidad nominal del manto. La conclusión más importante extractable de esta serie de ensayos es la que se deriva de los resultados que sugieren la existencia de un nivel óptimo de dosificación de reactivos (espumante más colector) del

Tabla 1. Características del Mineral de Alimentación (Valores Medios)

Malla Tyler	% Peso Retenido	% Peso Pasante	Ley Fracción % Cu <sub>T</sub>	Distrib. Fracción %
100	27.4	72.6	.38	8.1
150	9.8	62.8	1.05	8.0
200	9.4	53.4	1.55	11.3
270	6.7	46.7	2.03	10.5
400	5.3	41.4	2.25	9.2
-400	41.4	-	1.65	52.9
TOTAL	100.0			100.0

Gravedad Específica del Sólido: 2.78



**Tabla 2. Resultados Experimental Representativos del comportamiento Medio de Columnas Centrífugas de 2" y 4"  $\phi$ .**

Dimensiones Columna	TMS/hr	Ley de Cobre, %	Distribución de Cobre, %
2" x 20"	Conc.	0.12	8.83
	Relave	1.08	0.52
	Cabeza	1.20	1.40
4" x 40"	Conc.	0.60	11.90
	Relave	7.33	0.44
	Cabeza	7.93	1.31

**Tabla 3. Variabilidad Intrínseca de Resultados a Escala Piloto-**

	Ley Concentrado % Cu <sub>T</sub>	Recuperación de Cobre, %
Replicados (diferentes días)	12.0	74.7
	12.5	59.3
	18.2	53.8
Replicados (mismo día)	14.3	53.4
	14.9	54.6
	14.9	56.4

orden de 110 g/ton. También fue posible identificar como variables importantes del proceso, la presión de pulpa de alimentación, la presión de aire y el diámetro del pedestal. En consecuencia, se optó por desarrollar dos series adicionales de pruebas cuyas condiciones y resultados se resumen en las Tablas 4 y 5, respectivamente, con el propósito de investigar el efecto de dichas variables en un mayor grado de detalle.

Como una manera de hacer frente a la alta variabilidad intrínseca del mineral de alimentación, cada una de las condiciones definidas en las Tablas 4 ó 5 fue establecida en un mínimo de tres oportunidades, obteniendo en cada ocasión muestras de los flujos pertinentes. Dentro de cada serie de pruebas, cuya duración fue de 3 a 4 días cada una, la secuencia de las distintas condiciones ensayadas fue definida aleatoriamente. Una vez terminada la segunda serie, se procedió a ejecutar la tercera. Los resultados metalúrgicos presentados en las Tablas 4 y 5 corresponden a los valores medios de las respuestas así obtenidas.

## SOLUCION A PROBLEMAS DIFICILES DE LUBRICACION

EN CAJAS DE REDUCCION

### Wynn's

**HIGH PERFORMANCE  
LUBRICANT SUPPLEMENT**

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

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

EN SISTEMAS HIDRAULICOS

### Wynn's

**HYDRAULIC SYSTEMS CONCENTRATE**

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

Este producto soluciona problemas de:

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

VICTORIANO HERMOSILLA P.  
H. Salas 673 - Fono 225338 Concepción  
TELEX 360119 VIHERC CK



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



Tabla 4. Resumen de Condiciones y Resultados Experimentales con Columna Centrífuga de 4". Serie 2 (Valores Medios).

Test No	Presión Aire, psi	Espumante/ Colector, g/ton	Ley Conc. % Cu <sub>T</sub>	Recuperación Cobre, %
2-11	21.3	40/70	13.3	64.1
2-12	28.4	40/70	12.6	66.5
2-13	32.7	40/70	11.3	55.6
2-21	21.3	55/55	14.2	62.6
2-22	28.4	55/55	11.9	62.6
2-23	32.7	55/55	11.0	54.4
2-31	21.3	70/40	10.8	62.9
2-32	28.4	70/40	10.6	57.2
2-33	32.7	70/40	11.2	59.5
2-01	21.3	15/7	13.3	29.7
2-02	28.4	15/7	12.5	30.2
2-03	32.7	15/7	10.5	36.3

Porosidad del Manto : 10 micrones

Porc. Sólidos Alim. : 28-31%

Presión de Pulpa : 10 psi

pH : 10.5-11.5

Diámetro Pedestal : 8.4 cm

Tabla 5. Resumen de Condiciones y Resultados Experimentales de Columna Centrífuga de 4". Serie 3 (Valores Medios).

Test No	Presión Pulpa, psi	Diámetro Pedestal, cm	Espumante/ Colector, g/ton	Ley Conc. % Cu <sub>T</sub>	Recuperación Cobre, %
3-121	5	8.4	40/70	9.2	57.8
3-122	10	8.4	40/70	8.9	56.1
3-123	15	8.4	40/70	8.5	51.9
3-131	5	8.6	40/70	5.7	68.0
3-132	10	8.6	40/70	5.9	60.2
3-133	15	8.6	40/70	4.7	52.8
3-021	5	8.4	27/10	9.3	32.8
3-022	10	8.4	27/10	9.8	30.5
3-023	15	8.4	27/10	9.9	26.7

Porosidad del Manto : 10 micrones

Porc. Sólidos Alim. : 29-32%

Presión de Aire : 28.4 psi

pH : 9-10

En la Serie 2 se estudió el efecto combinado de la presión de aire y la composición de la mezcla espumante/colector para una dosificación total de 110 g/ton. Los resultados promedio presentados en la Tabla 4 sugieren que una presión de aire no superior a 28 psi y una predominancia del colector por sobre el espumante serían niveles de operación recomendables, siempre que la adición total de estos reactivos se mantenga cercana a los 110 g/ton. Cabe señalar que en la operación indus-

trial existente, dicho consumo es normalmente inferior a 40 g/ton, condición bajo la cual los niveles de recuperación de cobre obtenibles con la columna experimentarían una fuerte reducción a menos de la mitad de los valores máximos hasta ahora alcanzados gracias al incremento de reactivos arriba sugerido (ver Tabla 4).

Por último, en la Serie 3 se estudió el efecto combinado de la presión de pulpa de alimentación y el diámetro del pedestal de espuma,

con y sin reactivos adicionales, manteniendo la presión de aire en torno a las 28 psi. Como se desprende de los resultados promedio presentados en la Tabla 5, se observó una importante disminución en la calidad del concentrado al incrementar el diámetro del pedestal de 8.4 cm a 8.6 cm, compensado en parte por un sistemático aumento en los niveles de recuperación obtenidos. Al respecto, cabe señalar que el diámetro interior de la columna ensayada es tan solo 9.6 cm. Por



otra parte, de acuerdo a la información experimental resumida en la Tabla 5, aparece levemente ventajoso operar la columna a una presión de alimentación cercana a 5 psi, condición equivalente a una tasa de tratamiento del orden de 6 TMS/hr. Mayores capacidades de procesamiento serían alcanzables a mayores presiones de alimentación con resultados metalúrgicos ligeramente inferiores.

Las leyes de concentrado obtenidas en esta última serie de pruebas fueron, en términos relativos, más bajas que en las campañas anteriores. Es posible que ello sea simplemente consecuencia de una variación en las propiedades de flotabilidad del mineral de alimentación, así como también existe la posibilidad de que el manto poroso ya hubiese estado dañado por la acción localizada del desgaste, tal como se detectara al término de la campaña.

En todo caso, el conjunto de resultados experimentales aquí presentado es concluyente en cuanto a demostrar que la columna centrífuga de flotación, al menos en esta aplicación particular, permite obtener concentrados primarios de cobre con leyes superiores al 10% y niveles de recuperación en el rango de 65-75%, a una tasa específica de tratamiento considerablemente mayor que la alcanzable por métodos convencionales. Tales niveles de recuperación podrían ser ciertamente mejorados al conformar una serie de dos o más columnas en cascada, cada una retratando los relaves de la anterior.

### COMENTARIOS FINALES

La columna centrífuga de flotación aparece como una promisoría alternativa a las ya tradicionales celdas agitadas o las más recientes columnas convencionales, no centrífugas. Es claro, sin embargo, que esta nueva tecnología, en su actual nivel de desarrollo, no se encuentra suficientemente depurada para una aplicación comercial masiva.

Uno de los aspectos de importancia, todavía por definir, guarda

relación con el material poroso a emplear en la construcción del manto. En tal sentido, el acero inoxidable sinterizado hasta ahora en uso debe ser necesariamente descartado por razones de costo, aún cuando se de la espuma naturalmente acumulada, se pretende obtener un producto concentrado adicional.

Se contempla también el estudio de la aplicación de columnas centrífugas en circuitos de repaso y limpieza. En general, creemos que esta nueva tecnología es potencialmente aplicada a cada uno de los sistemas donde la flotación convencional ha demostrado ser factible.

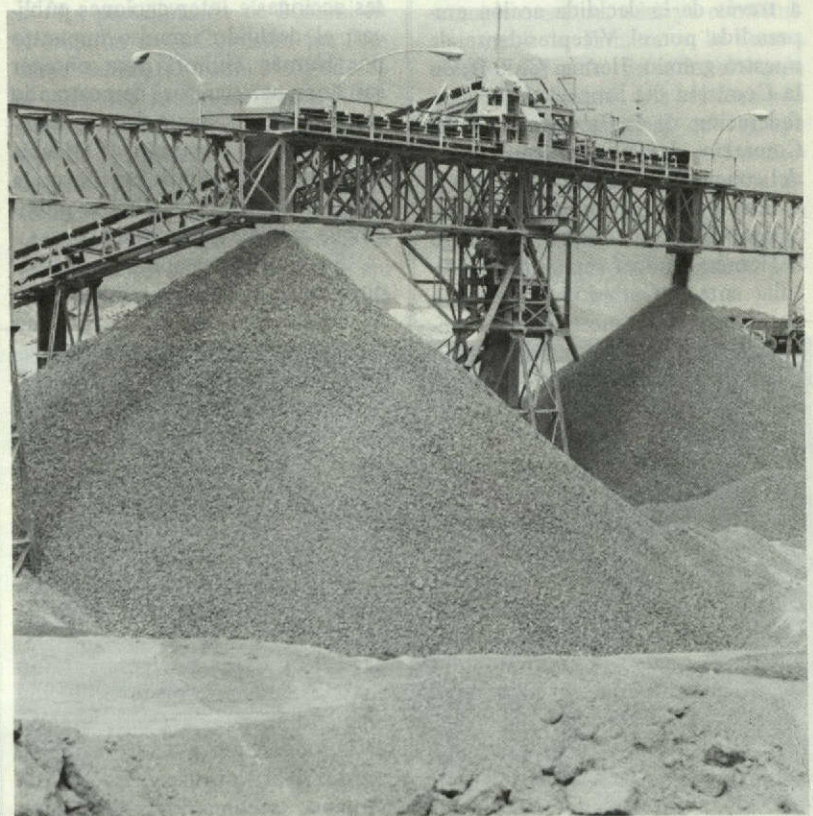
Habiendo derivado como una extensión del hidrociclón —de ahí el nombre "Air-Sparged Hydrocyclone" otorgado por su inventor— la columna centrífuga de flotación ha conservado las características que le son propias a estos clasificadores, particularmente la inexistencia de partes móviles y su alta capacidad de tratamiento. Ciertamente, resulta difícil aquilatar el impacto que la eventual adopción generalizada de esta tecnolo-

gía pudiera tener sobre las actuales prácticas de concentración de minerales. A modo de ilustración, baste citar que de acuerdo a los resultados hasta ahora obtenidos, tan solo una línea de dos o tres columnas centrífugas de 20"φ cada una, tendría una capacidad de tratamiento estimada en 30,000 TMS/día.

A la luz de estos antecedentes, el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica en convenio con la Universidad de Utah, EE.UU. continuarán sus esfuerzos tendientes a que las proyecciones anteriores sean, en un futuro cercano, una concreta realidad.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores, a nombre de las perspectivas Instituciones que ellos representan, expresan su más sincera gratitud a la Cía. Minera Disputada de Las Condes S.A. y en particular a los ejecutivos del Area Cordillera sin cuya colaboración no habría sido posible alcanzar los objetivos inicialmente planteados.





Presencia de Sonami

# Cruzada contra el Desempleo

Entrevistas, conferencias de prensa, cámaras de televisión, afiches estratégicamente colocados, amplia cobertura periodística y una ingeniosa y nasiva campaña publicitaria, fueron algunos de los medios de que se valieron los empresarios organizadores del "Concurso de Ideas para crear más Empleo", con el fin de motivar a la comunidad en función de este certamen, que consiguió reunir la inesperada cantidad de 2.300 proyectos.

**SONAMI NO PODIA DEJAR DE ASUMIR UNA RELEVANTE PARTICIPACION** en esta "cruzada solidaria" que los empresarios privados iniciaron contra el desempleo, el problema social más grave que enfrenta el país. Y lo ha hecho a través de la decidida acción emprendida por el Vicepresidente de nuestro gremio, Hernán Guiloff, en la Comisión del Empleo de la Confederación de la Producción y del Comercio, desde cuyo seno la idea del concurso germinó y fructificó.

En los años y medio transcurridos desde que Sonami designó a Hernán Guiloff representante titular ante la Comisión y a Alejandro González como suplente, ambos personeros han venido contribuyendo con su reconocida capacidad y empuje a configurar más de 70 proyectos generadores de empleos, varios de los cuales han logrado ser puestos en práctica.

La participación y responsabilidad de Sonami se vieron acrecentadas cuando, hace un año, Hernán Guiloff fue elegido Presidente de la Comisión, oportunidad en que le correspondió implementar la puesta en marcha del Concurso Nacional del Empleo. El éxito fue posible, en gran medida, gracias al respaldo incondicional de todos los

medios de comunicación, los que gratuitamente dieron la más amplia difusión a las bases y alcances del certamen. Es dable indicar que los medios de comunicación actuaron de esta manera, no sólo motivados porque el concurso apelaba implícitamente a la solidaridad de todos los estamentos del país sino que, además, pesó en su rotundo respaldo el bien ganado prestigio que la Confederación de la Producción y del Comercio ha sabido ganarse como resultado de su permanente preocupación por los grandes problemas nacionales.

Durante el período de promoción del Concurso, de aproximadamente dos meses, la opinión pública pudo apreciar, en sus diferentes acciones e intervenciones públicas, el decidido impulso impuesto por Hernán Guiloff para obtener los fines perseguidos, demostrando con su gestión ser un fiel representante de la Comunidad Minería Nacional y dejando de manifiesto la genuina vocación de servicio público que anima a nuestros dirigentes.

El concurso pertenece ya al pasado, pero en la opinión pública generó legítimas expectativas, que no pueden ser soslayadas. Por ello Hernán Guiloff respondió a este cuestionario, que intenta recoger las principales interrogantes que se plantea el gremio y los habitantes del país sobre sus alcances y perspectivas.

**¿Qué significó para Ud. la respuesta de la comunidad al Concurso del Empleo?**

"En primer lugar, representó un claro reconocimiento a la acción emprendida por la Confederación de la Producción y del Comercio al organizar el Concurso. En segundo término, la comunidad pudo apre-

ciar que el problema del desempleo no sólo preocupa a las autoridades y a los empresarios sino a todo el país. La comunidad toda debe participar activamente en la solución de tan grave problema socio-económico. Mi comentario anterior dice relación con el alto número de proyectos recibidos. En lo que se refiere a su calidad y originalidad, ellos atestiguan fuera de toda duda, que en el país existe una alta capacidad creadora".

**¿Qué rol le asigna al empresario privado en la búsqueda de soluciones al problema del desempleo?**

"Dentro de los diferentes estamentos de la comunidad, a los empresarios les corresponde un papel fundamental en el desenvolvimiento de las actividades nacionales. Todos los que creemos en la empresa privada como eje del desarrollo y del progreso económico, social e intelectual, debemos hacer uso de todos nuestros medios para disminuir ostensiblemente la tasa de desempleo. Para que lo anterior sea una realidad, los empresarios deben tener perfectamente bien definido el rol que les corresponde en la economía del país, lo que lleva implícita la aplicación de políticas permanentes que garanticen el esfuerzo y la inversión. Al existir estos elementos que, lógicamente deben emanar del estado, los empresarios serán sin duda los mejores garantes de una estabilidad en el trabajo".

**¿Cuáles han sido los pasos dados por la Comisión que preside, a nivel de gobierno, para promover los proyectos que son de aplicación general en el país?**

"En los dos años de trabajo conjunto con la Comisión Estatal del



Empleo, que preside el Coronel Atiliano Jara, hemos logrado poner en marcha varios proyectos que emanaron de nuestra Comisión. Dada la buena relación existente entre ambos organismos, seguiremos trabajando en la búsqueda de soluciones al problema de la cesantía a través de la promoción de proyectos que son de aplicación general en el país y para cuya concreción se requiere de financiamiento estatal”.

**¿Cómo serán promovidos los proyectos a nivel regional y, suponiendo que hayan interesados en llevarlos a la práctica, contarán con asesoría por parte de la Confederación?**

“A través del Concurso se recibieron proyectos susceptibles de aplicar en diversas regiones. Ellos revisten la mayor importancia para nuestra Comisión, debido a que, al fomentarse la creación de nuevas empresas regionales, podrá ser trasladada mano de obra desocupada de la Región Metropolitana a otras regiones del país. Es sabido que el más alto índice de cesantía se encuentra en la Región Metropolitana. Previo a la puesta en marcha del Concurso, nos preocupamos de crear Comisiones Regionales del Empleo en todo el país, las que se encuentran integradas por representantes de las distintas ramas de la producción. En cuanto a nuestro gremio se refiere, su presencia en las Comisiones de la Primera, Segunda y Tercera Región, reviste una trascendencia especial, por cuanto la minería es el principal actor del desarrollo económico de esas regiones. La promoción de los proyectos regionales, contará con el apoyo decidido de la Confederación y sus ramas a través de toda su acción gremial”.

**¿Existen algunos proyectos relacionados con el sector minero a los que podría hacer mención?**

“Los proyectos relacionados con la minería no fueron los más numerosos, pero, en todo caso, formaron parte de los quince mejores. Puedo mencionar los siguientes:

1. “Recuperación del cobre contenido en la canoa de relaves del

Teniente, mediante plantas artesanales de flotación”, presentado por Mindes S.A., Sociedad de Profesionales;

2. “Reactivación del salitre chileno y nuevos abonos del caliche”, cuyo autor es el ingeniero químico Eduardo Frenk L. Existen otros proyectos relacionados con el sector, que no figuraron entre los premiados, como los siguientes:
3. “Obtención de cobre a partir de óxidos del mineral de buena ley y alto contenido de carbonatos por lixiviación alcalina”, cuyo autor es el ingeniero señor Héctor Maldini Risi.
4. “Diseño de un equipo que permita la concentración gravitacional del oro de placer, usando como agente separador el aire, presentado por doña Cynthia Latrille Terrazas.
5. “Planta para producir sulfuro de sodio”, cuyo autor es el Sr. Alvaro González Letelier.

**¿Qué ha cabido a Sonami en la gestación de la Comisión del Empleo?**

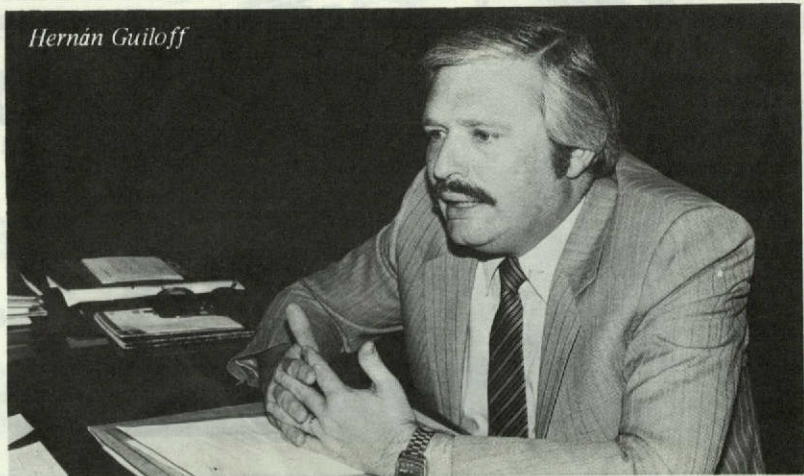
“La participación de Sonami en la creación de la Comisión fue fundamentalmente. Como resultado de la dinámica acción de nuestro Presidente, don Manuel Feliú, el Consejo de la Confederación de la Producción y del Comercio acordó la creación de un organismo de carácter permanente para enfrentar la problemática que significa para un país tener tasas de desempleo de

aproximadamente un 20%. Más aún, desde que tuve el honor de ser signado presidente de la Comisión, el apoyo de Sonami y de su mesa directiva fue más ostensibles que nunca”.

**¿Considerando las repercusiones del Concurso del Empleo, qué mensaje enviaría a los miembros de Sonami, en su carácter de Vicepresidente de la Institución?**

“Como lo he manifestado en diversas reuniones de Consejos de la Sociedad, estimo que los gremios empresariales en general, no sólo deben dedicarse a solucionar los problemas que los afectan directamente en su actividad. No podemos olvidar que en nuestra calidad de partícipes de la comunidad toda, debemos, por una serie de razones, preocuparnos de los problemas que a ella le afligen. El esfuerzo que ha desplegado por más de dos años la Comisión del Empleo de la Confederación, debe verse complementado con la efectiva puesta en marcha de las comisiones intergremiales-emprendarias que existen a lo largo de todo el país y, en lo que se refiere a nuestro sector, a las ya constituidas entre la Primera y la Cuarta Región del país. Estas funcionarán más efectivamente una vez formado el organismo regional que agrupe a las distintas ramas de la Producción y del Comercio. Debemos seguir el ejemplo que nos ha dado la Cuarta Región, al crear un organismo de cúpula de los gremios empresariales de esa región.

*Hernán Guiloff*





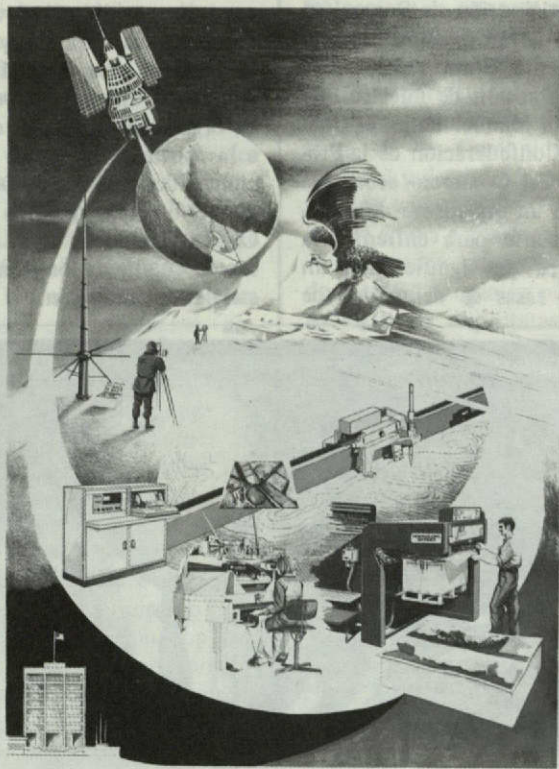
# El I.G.M. y la Cartografía Minera

## EL I.G.M. Y LA CARTOGRAFIA

La cartografía, que tiene por objeto la concepción, preparación, redacción y realización de los mapas, comprende: "el conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen, a partir de los resultados de las observaciones directas o de la explotación de una documentación, en el establecimiento de mapas, planos y otras formas de expresión, así como en su utilización".

El avance vertiginoso de la tecnología y la necesidad de contar con información cada vez más precisa y real del terreno han hecho que la ciencia geográfica y sus disciplinas de aplicación, particularmente la geodesia y cartografía, desarrollen instrumentos y procedimientos capaces de cumplir con los más variados requerimientos, tales como, proyectos de obras públicas e ingeniería en general, embalses, redes viales, vías de comunicación, canales y otros. Se destacan también los levantamientos para tasación y explotación de bosques, obras hidráulicas, encausamiento y regularización de cursos de agua, prospecciones mineras, geofísicas y geológicas y muchas otras.

El Instituto Geográfico Militar, dada de la importancia que la cartografía tiene para el desarrollo





del país y con el objeto de dar apoyo a todas esas actividades, ha producido cartografía regular a las escalas 1:250.000 y 1:50.000 de nuestro territorio. También de las zonas de mayor interés económico, está produciendo actualmente cartografía a la escala 1:25.000 y de las regiones Metropolitana, V, VI, VII, VIII ha puesto a disposición las ortofotografías a escala 1:20.000. A escalas especiales y a solicitud de empresas y organismos nacionales, privados y públicos, ha producido cubiertas cartográficas para los más variados fines.

En la minería la utilización de los productos fotogramétricos y cartográficos está enfocada fundamentalmente a dar apoyo a la planificación y ejecución de proyectos mineros y sus obras complementarias. Las prospecciones geofísicas, fotogeología, instalación de faenas y otras que conforman el complejo proceso de la industria minera, son los más favorecidos con la tecnología cartográfica.

En la fase de exploración, la ortofotografía y la cartografía del área del yacimiento, cobran real importancia, debido a la necesidad

de cuantificar la potencialidad de él y la inversión subsecuente en obras complementarias. Del estudio de los antecedentes cartográficos es posible obtener información de toda el área y de la situación aledaña, lo que permite elaborar los estudios de factibilidad correspondientes, con considerable reducción de costos.

Por otra parte, todos los estudios técnicos de yacimientos podrán ser graficados sobre esta misma cubierta, lográndose así una carta temática unitaria del total de la fase de exploración.

Tanto la mediana como la pequeña y gran minería necesitan de la construcción de obras, estudios de caminos de acceso, de movimientos de tierra, determinación de la capacidad de tranques de relave, estudio de movimientos y tiempos, para minimizar costos y optimizar la rentabilidad de las diferentes inversiones de las empresas.

Atendida la importancia que tiene para el país el desarrollo nacional y organizado del sector minero, el Instituto Geográfico Militar ha puesto a su disposición la denominada Red Nacional de Triangulación Básica y Poligonación, que per-

miten el enlace de las pertenencias mineras de cualquier distrito, al sistema oficial de coordenadas planas de la cuadrícula Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), a que hace mención al artículo N° 28 del Nuevo Código de Minería.

Finalmente, en la fase de explotación, la fotogrametría con fotografías horizontales y verticales viene a aportar una ayuda eficaz, permitiendo, con un bajo costo y con gran economía de tiempo, cuantificar el volumen y reservas de yacimientos.

El Instituto Geográfico Militar está al servicio del desarrollo nacional, poniendo su tecnología a disposición de empresas mineras, forestales, agropecuarias y otros e invitando a los profesionales de estas áreas a requerir toda clase de información geodésica, fotogramétrica o cualquiera otra que tenga relación con las geociencias, a fin de obtener las mejores soluciones para los problemas cartográfico-técnicos que derivan de esas importantes actividades (Colaboración de la Dirección del Instituto Geográfico Militar).

# MOLYPAC

DOW CORNING LTD. 

DOW CORNING

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

## LIDER MUNDIAL EN SILICONAS

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





# GUIA DE INDUSTRIAS METALMECANICAS Y CONEXAS

Esta Guía consta de dos partes o capítulos interrelacionados, con el propósito de facilitar la búsqueda de la información que se requiere. Tales capítulos son los siguientes:

## 1. INDICE NUMERADO DE RUBROS

- A: PRODUCTOS Y SERVICIOS DE USO EN MINERÍA  
B: PRODUCTOS Y SISTEMAS COMPLEMENTARIOS Y DE APOYO

## 2. INDICE ALFABETICO DE LAS EMPRESAS CON DIRECCIONES, NUMEROS TELEFONICOS Y TELEX.

Fuente de información: Asociación Industriales Metalúrgicos (ASIMET) y Sociedad Nacional de Minería (SONAMI).

## INDICE DE RUBROS

### A; PRODUCTOS DE USO EN MINERIA

#### 1. PERFORACION Y SONDAJE

- 1.1 EQUIPOS  
1.2 INSUMOS

#### 2. CARGUIO

- 2.1 EQUIPOS  
2.2 INSUMOS

#### 3. TRANSPORTES

- 3.1 EQUIPOS  
3.2 INSUMOS

#### 4. CONMINUCION

- 4.1 EQUIPOS  
4.2 INSUMOS

#### 5. RECUPERACION

- 5.1 EQUIPOS  
5.2 INSUMOS

### B: PRODUCTOS Y SISTEMAS COMPLEMENTARIOS Y DE APOYO

- 6.1 MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTRICAS  
6.2 VALVULAS  
6.3 TUNELES  
6.4 RESORTES  
6.5 ENGRANAJES Y REDUCTORES DE VELOCIDAD  
6.6 COMUNICACIONES  
6.7 ARTICULOS DE PROTECCION  
6.8 ELEMENTOS PARA TRONADURAS  
6.9 ACEROS LAMINADOS  
6.10 SOLDADURAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA SOLDAR Y PARA OXICORTE  
6.11 CONSTRUCCIONES  
6.12 CALENTADORES DE AGUA Y DE AMBIENTE  
6.13 INTERCAMBIADORES DE CALOR  
6.14 ELEMENTOS DE SUJECION  
6.15 VENTILADORES Y EXTRACTORES DE AIRE  
6.16 CADENAS  
6.17 REPUESTOS VARIOS  
6.18 CALDERERIA Y ESTRUCTURAS  
6.19 FORJA  
6.20 ABRASIVOS  
6.21 MOVIMIENTO DE TIERRA  
6.22 VARIOS

## A. PRODUCTOS DE USO EN MINERIA

### 1 PERFORACION Y SONDAJE

#### 1.1 Equipos

COMPRESORES DE AIRE  
(Estacionarios, de pistón hasta 80 HP y 150 p.s.i.)  
(hasta 50 pies cúbicos)  
Compresores Gilo Ind. Com. Ltda.  
Fadimaq S.A.  
PERFORADORAS  
(Manuales, Drifter, Track drills, wagons drills)  
Longyear de Chile Ltda.  
ELEVADORES DE CAPACHO  
Petricio Industrial S.A.

#### 1.2. Insumos

ACCESORIOS DOWN THE HOLE  
(de 3.1/2 a 7.1/2)  
Drillco Ltda.  
ACOMPLAMIENTOS DE BRONCE  
(para conductos aire comprimido)  
Drill Ltda.  
BARRAS DE EXTENSION  
(1.1/4 a 1.1/2)  
Drillco Ltda.  
BARRAS DE PERFORACION  
(Q y CQ; CHD 76 - CHD 101)  
Longyear de Chile Ltda.  
BARRENAS INTEGRALES  
Longyear de Chile Ltda.  
BARRERAS PUNTA CONICA CULATIN  
(4.1/4 x 7/7")  
Longyear de Chile Ltda.  
BITS  
(Cónicos desechables, afilables, a placas con hilo, a botón)  
Drillco Ltda.  
BROCAS  
(De tobones 2" a 4", para martillo de fondo)  
Christensen Diamond Products de Chile  
Longyear de Chile Ltda.  
Drillco Ltda.  
COPAS  
(45 - 55 mm)  
Drillco Ltda.  
CORONAS PARA PERFORACION  
(Diamantadas e impregnadas)  
Christensen Diamond de Chile  
Longyear de Chile Ltda.  
CULATINES  
Drillco Ltda.  
Longyear de Chile Ltda.  
CUÑAS ROMPE PAVIMENTOS  
Drillco Ltda.  
ESCAREADORES PARA PERFORACION  
Christensen Diamond Products de Chile  
Longyear de Chile Ltda.  
SACATESTIGOS  
(Para trabajos subterráneos y extrapesados)  
Longyear de Chile Ltda.



**SONDAS Y BOMBAS**

(Para perforación diamantina)  
 Longyear de Chile Ltda.  
**REVESTIMIENTOS PARA SONDAJES**  
 Longyear de Chile Ltda.  
**ACCESORIOS PARA SONDAJE**  
 Longyear de Chile Ltda.  
**TREPANOS Y TRICONOS**  
 Importadora Imet Ltda.

2

**CARGUIO****2.1 Equipos****ALIMENTADORES SIN FIN**

Metalúrgica Arica Soc. Ltda.  
 Edyce Ingeniería Industrial S.A.  
**CARGADORES FRONTALES**  
 Makina Industrial Ltda.

**2.2 Insumos****CABLES DE ACERO Y ESTROBOS**

Prodinsa Productos de Acero  
 Kupfer Hnos. S.A.

**CUCHARAS Y ELEMENTOS DE DESGASTE PARA PALAS MECANICAS, CARGADORES FRONTALES, ETC.**  
 (Labios, puntas cónicas, zapatas para orugas, etc.)  
 Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

**ELEVADORES NEUMATICOS**  
 (Hasta 36 toneladas)  
 Fadimaq S.A.

**ELEVADORES OLEONEUMATICOS**  
 (Para vehículos)  
 Fadimaq S.A.

**ELEVADORES PARA VOLTEAR CAMIONES**  
 (Hasta 45 toneladas)  
 Fadimaq S.A.

**REPUESTOS DE ACERO FUNDIDO**  
 Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal  
 Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**REPUESTOS ESTRUCTURALES**  
 (Para cargadores frontales)  
 Famae Fab. y Maestranzas del Ejército  
 Metalúrgica Arica Soc. Ltda.

**SISTEMAS HIDRAULICOS**  
 (Cilindros, bombas, válvulas, etc.)  
 Metalúrgica Revesol S.A.

Maestranza Fanari  
 Fadeparmet Ltda.  
 Fadimaq S.A.

**SISTEMAS NEUMATICOS**  
 Fadeparmet Ltda.  
 Metalúrgica Revesol S.A.  
 Fadimaq S.A.

3

**TRANSPORTES****3.1. Equipos****ALIMENTADORES**

Fundación y Maestranza Salas Hnos. S.A.  
**CARROS METALEROS**

Fundación y Maestranza Salas Hnos. S.A.  
 Metalúrgica Morgan y Fuenzalida  
 Metalúrgica Arica Soc. Ltda.  
 Edyce Ingeniería Industrial Ltda.  
 Socometal Ltda.

**BAOMBAS DE AGUA A PRESION**  
 (Lavado de maquinaria pesada)  
 Fadimaq S.A.

**BOMBAS ENGRASADORAS**

(Manuales y neumáticas, para vehículos y maquinaria)

Fadimaq S.A.

**BOMBAS LUBRICADORAS Y TRASVASIJADORAS**

(Manuales y neumáticas)

Fadimaq S.A.

**CINTAS TRANSPORTADORAS**

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

Metalúrgica Arica Soc. Ltda.

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

Industria Met. Rivet S.A.

Fundación y Maestranza Salas Hnos. S.A.

Metalúrgica Revesol S.A.C.I.

Socometal Ltda.

**ELEVADORES DE CAPACHO**

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**ELEMENTOS DE RODADO**

Famae Fab. Maestranzas del Ejército

**RESPUESTOS FERROVIARIOS**

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**TRANSPORTADORES DE CADENAS**

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**3.2. Insumos****BOGUIES PARA EQUIPOS FERROVIARIO**

(Estructurales y en acero fundido "ASF")

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elemental

**CAMISAS DE CILINDROS**

Fundición Bruno Ltda.

Indumotor Ltda.

**CHUTES Y TOLVAS DE TRASPASO**


Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.



# 15 Años al servicio de la Minería.

Depto. Higiene Ambiental





CENTRO DE INVESTIGACION MINERA Y METALURGICA

Avda. Parque Institucional  
6500 Fono: 2289544  
Santiago

Avda. Balmaceda 3680  
Fono: 212157 - La Serena.



**FILTROS HIDRAULICOS**

(Especiales y para maquinaria pesada)

Filtros Marticorena Ltda.

**ENGANCHES PARA EQUIPO FERROVIARIO**

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**POLEAS MOTRICES Y TESORES DE POLEAS**

PARA CINTAS TRANSPORTADORAS

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

Industria Metalmeccánica Rivet S.A.

Metalúrgica Revesol S.A.C.I.

**POLINES PARA CINTAS TRANSPORTADORAS**

Industria Metalmeccánica Rivet S.A.

Metalúrgica Revesol S.A.C.I.

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

Metalúrgica Arica Soc. Ltda.

**RASPADORES DE CORREAS TRANSPORTADORAS**

Industria Metalmeccánica Rivet S.A.

**RECTIFICADO DE MOTORES**

Indumotor Ltda

Maestranza Diesel

**SISTEMA DE MONITOREO DE VEHICULOS**

(Sensores integrados de campo computacional)

Importadora Imet Ltda.

**REPUESTOS VARIOS PARA MOTORES**

Indumotor Ltda.

**REPUESTOS, PARTES Y PIEZAS PARA MAQUINARIA Y VEHICULOS PESADOS**

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

Fundición Bruno Ltda.

**TOLVAS PARA CAMIONES**

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

Socometal Ltda.

Metalúrgica Arica Soc. Ltda.

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**REPUESTOS FERROVIARIOS**

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**CORREAS TRANSPORTADORAS**

Petricio Industrial S.A.

**4**

**CONMINUCION (Molienda)**

**4.1. Equipos**

**ALIMENTADORES**

(Estructuras metálicas)

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.a.

**CHANCADORAS**

(De mandíbulas y cono, 4" x 4" hasta 10" x 16")

Fundición y Maestranza Salas Hnos. S.A.

**EQUIPO DE BOMBEO**

Bombas Hidráulicas Leader

Industria Mecánica Vogt S.A.

Indar Chile Ltda.

**HARNEROS VIBRATORIOS**

Fundición y Maestranza Salas Hnos. S.A.

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**MOLINOS DE BOLAS**

Fundición y Maestranza Salas Hnos. S.A.

**TOLVAS**

(Bins)

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**TRANSPORTADORAS**

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**4.2. Insumos**

**BARRAS PARA MOLIENDA**

(De Cía. Siderúrgica Huachipato)

Acero Comercial Ltda.

**BOLAS PARA MOLIENDA**

(Tratadas térmicamente)

Armco Chile S.A.M.I.

**CORAZAS**

(Revestimientos)

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

**MALLAS PARA HERNEROS**

(Industria Metalmeccánica Rivet S.A.

**MANTOS CONCAVOS**

(Para chancadoras giratorias)

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

**MUELAS PARA CHANCADORAS DE MANDIBULAS**

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

**PIEZAS Y REPUESTOS FORJADOS PARA MOLINOS**

Forjam Ltda.

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**REPUESTOS DE ACERO FUNDIDO**

(Resistentes al impacto y a la abrasión)

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**REPUESTOS DE BRONCE PARA CHACADORA**

DE CONO SYMONS

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**RODILLOS**

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

**5**

**RECUPERACION**

(Concentración de minerales)

**5.1. Equipos**

**AGITADORES**

(Esntaques)

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**CELIDAS DE FLOTACION**

(Estanques)

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

Fundición y Maestranza Salas Hnos. S.A.

Petricio Industrial S.A.

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**CICLONES**

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**EQUIPOS DE BOMBEO**

Industria Mecánica Vogt S.A.

Bombas Hidráulicas Leader

Indar Chile Ltda.

**ESPEASORES**

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**ESTANQUES DE RELAVE**

Manufacturas de Acero Cobre S.A.

**TORRES DE ENFRIAMIENTO**

Manufacturas de Acero Cobre S.A.

**SISTEMAS DE PRECIPITACION PARA ORO**

(Torres)

Hector Bussinger

**5.2 Insumos**

**ACOPLAMIENTOS PARA CAÑERIAS**

(Fitting alta presión)

Fundición Bruno Ltda.

**BARRAS PARA ANODOS Y PORTA CATODOS**

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**CAÑERIAS DE ACERO SOLDADO**

(Por arco sumergido, hasta 2.000 mm  $\phi$ )

Acuermic S.A.C.

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

Acero Comercial Ltda.

Cía. Industrial de Tubos CINTAC

Cía. de Productos de Acero COMPAC S.A.

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.



**CAÑERÍA DE FIERRO FUNDIDO**

Fundición Bruno Ltda.

**CROMADO DURO Y RECTIFICACION**

Industria Met. durocrom S.A.

**FITTINGS Y CAÑERÍAS ESPECIALES**

(Para trazados hidráulicos y aire comprimido)

Kupfer Hnos. S.A.

Themco Ltda.

**LADRILLOS DE PLOMO**

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**PARTES PARA EQUIPOS DE LIXIVIACION**

(En aceros fundidos resistentes a la corrosión)

Cía. Electrometalúrgica S.A.C. Elecmetal

**PLANCHAS DE PLOMO PARA REVESTIMIENTOS DE TINAS ELECTROLITICAS**

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**RECUBRIMIENTO METALICOS**

Galvanizadora y Maestranza King y Walker

Industria Abasolo, Vallejo y Cía Ltda. Indaval

**REVESTIMIENTOS PARA TRANQUES Y ESTANQUES**

(H.D.P.E.)

Tehmco Ltda.

**TUBERIA CONDUCCION PRODUCTOS CORROSIVOS Y ABRASIVOS**(Soluciones ácidas y relaves, PECC  $\phi$  12 a 1200 mm)

Tehmco Ltda.

**SERVICIOS DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE CALIDAD, MUESTREO DE ENSAYOS DE ARIDOS**

Cesmec Ltda.

**ANALISIS**

(Geoquímicos, físico-químicos, de barras y pellas)

Cesmec Ltda.

**SERVICIO DE INSPECCION**

(de materiales y respuestos para la minería)

Cesmec Ltda.

**DISEÑO DE MAQUINARIA**

Cesmec Ltda.

**LABORATORIOS**

(ensayos metalúrgicos y tratamientos térmicos)

Kupfer Hnos S.A.

**B; PRODUCTOS Y SISTEMAS COMPLEMENTARIOS Y DE APOYO****6.1 Materiales, Equipos e Instalaciones eléctricas****GRUPOS ELECTROGENOS**

(de 10 a 5.000 kva)

Indar Chile Ltda.

Lureye Electromec-Anica S.A.

**MOTORES ELECTRICOS ALTA Y BAJA TENSION**

(hasta 4.500 Kw)

Indar Chile Ltda.

Lureye Electromecánica S.A.

**TRANSFORMADORES**

(De distribución hasta 1.500 Kva y de poder hasta 50 Mva - 154 Kv)

Transformadores Tusan

Transformadores e Equipos Electricos Monge S.A.

**SUBESTACIONES UNITARIAS**

Transformadores Tusan

Rhona S.A.

Transformadores y Equipos Monge S.A.

**TABLEROS ELECTRICOS**

Rhona S.A.

Transformadores Tusan

Brown Boveri de Chile S.A.

Saime S.A. Ind. Met. Eléctrica

**INTERRUPTORES AUTOMATICOS**

(9 de 1 a 4 polos)

Saime S.A. Ind. Mét. Eléctrica

**INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS**

(de 130 a 400 V)

Ind. Electro Electrónica Ticino Chile S.A.

**ENCHUFES INDUSTRIALES BLINDADOS**

Legrand

**AMARRA CABLES**

(de alta resistencia mecánica, química y a radiación U.V.)

Legrand

**FUSIBLES Y DESCONECTADORES**

Legrand

**GABINETES**

(Poliéster reforzado en fibra de vidrio)

Legrand

**CAJAS DE DERIVACION**

Saime S.A. Ind. Mét. Eléctrica

Ind. Electro Electrónica Ticino Chile S.A.

**CABLES CONDUCTORES DE ENERGIA**

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**BARRAS DE COBRE ELECTROLITICO**

(para uso eléctrico, de acuerdo a especificaciones especiales)

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**HERRAMIENTAS ELECTRICAS**

Kupfer Hnos S.A.

Indura S.A.

**FERRETERIA ELECTRICA**

(galvanizada para alta y baja tensión)

Galvanizadora y Maestranza King y Walker S.A.

Industria Abasolo, Vallejo y Cía. Ltda. Indaval

Metalfix - F. Müller e Hijos Ltda.

**DUCTOS PARA CONDUCTOS ELECTRICOS**

Compac S.A.

Cintac

**MATERIAL DE SEGURIDAD**

(para líneas de media y alta tensión)

Legrand

**MATERIAL ANTIDFLAGANTE**

(para minas de carbón; para uso en explotación petrolera On Shore y Off Shore)

Legrand

**MOTOREDUCTORES**

Lureye Electromecánica S.A.

**MOTOVARIADORES**

Lureye Electromec-anica S.A.

**MOTOBOMBAS**

Lureye Electromecánica S.A.

**SISTEMAS DE ALARMA**

(Bocinas y sirenas)

Legrand

**SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Legrand

**ILUMINACION**

Sodilec S.A.C.I.

Soc. Manufacturera Electroartefactos S.A. Somela

**POSTES DE HORMIGON ARMADO**

(para tendido de líneas y para iluminación)

Galvanizadora y Mét. King y Walker S.A.

**TECLES ELECTRICOS**

Lureye Electromecánica S.A.

**TORRES Y ESTRUCTURAS PARA LINEAS DE TRANSMISION**

Galvanizadora y Mét. King y Walker S.A.

**6.2 Valvulas****VALVULAS INDUSTRIALES**

Kupfer Hnos S.A.

**VALVULAS DE GLOBO**

(compuerta, retención, bola, mariposa, reductoras, distintos tipos de conexión)

Broncerías Nibsa Ltda.

Imabro Ltda.

Opicci M. Cecilia



**LLAVES DE PASO**  
(en latón hasta 250 p.s.i)  
Indugas S.A.

**6.3 Tuneles**

**DUCTOS PARA VENTILACION**  
Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.  
**MARCOS DE ENTUBACION**  
Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**6.4 Resortes**

**RESORTES HELICOIDALES, BELLEVILLES Y ESPECIALES**  
Soc. Metalúrgica Somega Ltda.

**6.5 Engranajes y Reductores de Velocidad**  
(rectos, cónicos, helicoidales, coronas y piñones)  
Soc. Metalúrgica Momega Ltda.  
Maestranza Fanari Ltda.  
Maestranza Diesel S.A.  
Maestranza San Miguel  
Morandi y Cía. Ltda.  
Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**6.6 Comunicaciones**

**ANTENAS SATELITALES**  
(para comunicaciones rápidas)  
Galvanizadora y Maestranza King y Walker S.A.

**6.7 Artículos de Protección**

**RESPIRATORIA**  
(respiradores y filtros)  
**MASPROT S.C. é I. & CIA.**  
**PERSONAL E INDUSTRIAL**  
Kupfer Hnos S.A.  
**FILTROS INDUSTRIALES**  
(para vehículos y maquinaria pesada)  
Filtros Marticorena Ltda.

**6.8 Elementos para Tronaduras**

**MECHAS, CORDON DETONANTE, DETONADORES A FUEGO, CHICOTES, SPAGUITTI, CONECTORES**  
Tec Harseim S.A.I.C.  
**EXPLON, CARBONITA (Semi gelatina), GELAMINITA, GELATINA SISMOGRAFICA, BRAGEL (paste detonante), EXALATO DE DIETILA, MANTOXAL (ácido oxálico cristal), CONECTORES PARA ESTOPINES, CORDON DETONANTE, ESPOLETAS ELECTRICAS, IREGEL (Pasta detonante)**  
Explo Chile S.A.

**6.9 Aceros Laminados**

**ACEROS EN BARRAS PLANOS Y ESPECIALES**  
Acero Comercial Ltda.  
Kupfer Hnos S.A.  
Industria Mét. Aza S.A.  
Indac  
Famae Fab. y Maestranza del Ejército



# PARA TRABAJOS PESADOS, UNA MARCA QUE PESA: GOODYEAR

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

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

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

**Goodyear. La decisión más segura para la minería.**





**ACEROS INOXIDABLES**

Petricio Industrial S.A.

**6.10 Soldaduras, equipos y Accesorios para soldar y para oxicrote****GASES INDUSTRIALES**

(Acetileno y oxígeno)

Acetogen Gas Chile S.A.

Indura S.A. Industrial y Comercial

Soldaduras Especiales Argenta Ltda.

**CARBURO DE CALCIO**

Indura S.A. Industrial y Comercial

**EQUIPOS PARA SOLDAR**

Indura S.A. Industrial y Comercial

**SOLDADURAS**

(medidores de flujo, eléctricas y aleaciones)

Indura S.A. Industrial y Comercial

**HERRAMIENTAS**

(para cortes de metales)

Indura S.A. Industrial y Comercial

**6.11 Construcciones****GALPONES Y PANELES**

(en acero galvanizado)

Armco Chile S.A.M.J.

**UNIDADES MODULARES**

(transportables)

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**GALPONES ARTICULADOS**

Acustermic S.A.C.

**CONSTRUCCIONES MODULARES EN BASE A****CONTAINERS**

Intermodal Container Services S.A.

**SISTEMAS DE CUBIERTAS PARA TECHOS**

Inppa Industria Nac. de Partes y Piezas

**MUROS DE CONTENCIÓN, ALCANTARILLAS Y****PARRILLAS METÁLICAS**

Acustermic S.A.C.

**PERFILES**

(plegados y soldados)

Petrico Industrial S.A.

**6.12 Calentadores de agua y de ambiente****CALENTADORES ELECTRICOS, A GAS, A PETROLEO Y SOLARES**

Happ y Cía. Soc. Ltda.

Manufacturas de Cobre Madeco S.A.

**6.13 INTERCAMBIADORES DE CALOR**

Inppa Ind. Nac. de Partes y Piezas

Manufacturas de Acero Cobre Ltda.

**PERNOS PARA USO EN FAENAS MINERAS**

(de anclajes, para corazas de molino, para correas

transportadoras, rieles, etc.)

American Screw Chile S.A.

**TUERCAS**

(autotrabadoras, de expansión, seguridad con teflón, etc)

American Screw Chile S.A.

**BARRETILLAS, CLAVOS PARA RIELES, PLANCHUELAS PARA TECHOS**

American Screw Chile S.A.

**6.15 Ventiladores y Extractores de aire**

Ingeniería Electromecánica Airolite

**6.16 Cadenas****CADENAS DE ESLABONES SOLDADOS**

Acero Técnica Fabril Ltda.

Industria Abasolo, Vallejo y Cía Ltda.

**6.17 Repuestos Varios**

(aleaciones de cobre y metales antifricción)

Sorena S.A.

**BUJES DE BRONCE**

Electro Automótrix Ite Ltda.

**BUJES DE FIERRO Y ACERO**

Metalfix

Maestranza Fanari Ltda.

**6.18 Calderería y Estructura**

(estanques y tubos de gran tamaño, equipos y elementos para la minería)

Edyce Ingeniería Industrial S.A.

Socometal Ltda.

Asmar

Metalúrgica Morgan y Fuenzalida S.A.

**6.19 Forja****FORJA EN GENERAL**

Petrico Industrial S.A.

Famae Fab. y Maestranzas del Ejército

**FORJA LIVIANA Y TREFILACION**

Kupfer Hnos S.A.

**6.20 Abrasivos****ABRASIVOS, ESMERILES Y DISCOS ABRASIVOS**

Indura S.A. Industrial y Comercial

**6.21 Movimiento de tierra**

Movitec Ltda.

**6.22 Varios****ACUMULADORES, BATERIAS Y ACCESORIOS**

Indura S.A. Industrial y Comercial

**HERRAMIENTAS PARA TORNO Y NEUMATICAS**

Kupfer Hnos. S.A.

**REFRIGERACION, EQUIPOS**

INDURA S.A. Industrial y Comercial

**SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO**

(de bandejas para testigos)

Inppa Ind. Nac. de Partes y Piezas

**CUCHILLOS INDUSTRIALES**

Importadora Imet Ltda.

**PIEZAS Y PARTES**

(Fabricación y recuperación)

Importadora Imet Ltda.

**BALANZAS**

(para gravedad específica)

Hebro Equipos Metalúrgicos

**ARENADOS Y PINTURAS INDUSTRIALES**

Petrico Industrial S.A.



# INDICE ALFABETICO DE DIRECCIONES

## A

ACERO COMERCIAL S.A.  
Huérfanos 669 Piso 7º Casilla 817  
teléfono 395666 - Télex 240288 CAP CL

ACEROTECNICA FABRIL LTDA.  
Agustinas 1070 Piso 3º Casilla 13394  
Teléfono 6963295 - 2215018 - Télex 240379 MADRA CL

ACETOGEN GAS (CHILE) S.A.  
San Francisco 227 Casilla 14352  
Teléfonos 383378 - 393148 - Télex SGO 94260

ACUSTERMIC S.A.C.  
Camino El Milagro 365 Maipú Casilla 9132  
Teléfono 573247

AMERICAN SCREW (CHILE) S.A.  
Camino a Melipilla 10338 Casilla 1844  
Teléfonos: 572204 - 573209 - Télex 241141 CDPAL CL

ARMCO CHILE S.A.M.I  
Av. Pedro de Valdivia 0168 Casilla 16217  
Teléfonos 2318912 - 2515484 - Télex 340068 ARMCO CK

ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA  
"ASMAR"  
Barros Errázuriz 1968 Piso 2º - Télex 240636 Santiago  
Arturo Prat 856 Piso 13º Casilla 150-V  
Télex 230305 Valparaíso

Teléfonos 742080 - 741940 Santiago - 259411 Valparaíso  
41628 - 42656 Talcahuano

## B

BOMBAS HIDRAULICAS LEADER LTDA.  
Carrascal 5120 Casilla 5510  
Teléfono 731213 - 735292

BRONCERIAS NIBSA LTDA.  
Juan Griego 4429 Casilla 182 Correo 21  
Teléfono 511217 - Télex 40293 NIBSA CL

BROWN BOVERI DE CHILE S.A.  
Av. Vicuña Mackenna 1602 Casilla 3555 C. Central  
Teléfonos 55550051/2/3 Télex 340471 BBCHIL CK

BUSSINGER HECTOR  
Hernán Cortés 2285 (Ñuñoa)  
Teléfonos 2254231 - 2238386

## C

COBRE CERRILLOS S.A.  
Camino a Melipilla 6307 Maipú Casilla 100 Cerrillos  
Teléfonos 573144 - 571718 Télex 240578 COBCE Nacional  
440113 COBCE Internacional



**ASESORIA TECNICA EN FAENAS**

**ACEROS ESPECIALES** KRUPP

**SOLDADURAS ESPECIALES** MESSER GRIESHEIM

**HERRAMIENTAS DE CORTE** KRUPP "WIDIA"

**CABLES Y ESTROBOS DE ACERO**

**K KUPFER** MR

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

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

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



**CESMEC LTDA.**

Av. Marathon 2595 Casilla 14036 Correo 21  
Teléfonos 748015 - 746088 Télex 40240 CL  
CIA. ELECTROMETALURGICA S.A.C. "ELECTMETAL"  
Av. Vicuña Mackenna 1570 Casilla 3463  
Teléfonos: 5566324 - 5553649

**CIA INDUSTRIAL DE TUBOS DE ACERO "CINTAC"**

Camino a Melipilla 8920 Maipú Casilla 14294 Correo 21  
Teléfonos 575070 - 571229 Télex 240256

**COMPAC S.A. CIA DE PRODUCTOS DE ACERO**

Santa Rosa 2404 Casilla 2905  
Teléfonos 519183 - 519158 Télex 240533 CL

**COMPRESORES GILO INDUSTRIAL Y COMERCIAL LTDA.**

Víctor Manuel 1826  
Teléfono: 5552445

**CHRISTENSEN DIAMOND PRODUCTS DE CHILE**

Las Violetas 5931 Cerrillos Casilla 1150  
Teléfonos: 575533 - Télex 645247

**D****DRILLCO LTDA.**

Las Dalias 2950 Casilla 173  
Teléfonos 2214642 - 2211165 Télex 440163 DRILC CZ

**E****EDYCE INGENIERIA INDUSTRIAL S.A.**

Av. Pedro de Valdivia 233 Casilla 142  
Teléfono: 2259614 - Télex 340367

**ELECTRO AUTOMOTRIZ ILE LTDA.**

Rosas 3225 - Casilla 5623  
Teléfono: 91996

**EXPLO CHILE S.A.**

Huérfanos 1147 Oficina 749  
Teléfono 440383 - Télex MOTEC CZ 240038 MOTEC CL

**F****FABRICAS Y MAESTRANZAS DEL EJERCITO "FAMAE"**

Av. Pedro Montt 1606 Casilla 4100  
Teléfonos 5561011 - 5567041 Télex 440398 FAMAE CZ  
FADEPARMET LTDA.

Colón 2005 Vivaceta Casilla 9260

Teléfonos 376419 - 372647

**FADIMAQ S.A.**

Apóstol Santiago 440 Quinta Normal  
Teléfonos: 793320 - 799995 - Casilla 4770

**FILTROS MARTICORENA LTDA.**

Av. Lo Ovalle 0178 - Casilla 20 La Cisterna

Teléfonos: 5212719 - 5213680 - 5219873

Fábrica: Gran Avenida 11778 Paradero 35

**FUNDICION BRUNO LTDA.**

Antonio Escobar Williams 360 Casilla 41 Los Cerrillos

Teléfonos: 572024 - 572649

**FUNDICION Y MAESTRANZA SALAS HNOS S.A.**

Salesianos 537 San Miguel - Casilla 69 San Miguel  
Teléfonos: 511899 - 511924

**G****GALVANIZADORA Y MAESTRANZA KING Y WALKER S.A.**

Ahumada 312 Oficina 305 - Casilla 528  
Teléfonos: 6985517 - 792642

**H****HAPP Y CIA SOCIEDAD LTDA.**

Caupolicán 815 Casilla 3018

Teléfonos: 2237615 - 2257199

**HEBRO EQUIPOS METALURGICOS**

El Tatio 1807 Las Condes

Teléfonos 2465114 - 23226753

**I****IMABRO LTDA.**

Av. Ecuador 4980 - Casilla 4788 Correo 2

Teléfonos 792988 - 796433

**IMPORTADORA IMET LTDA.**

Los plátanos 2629 Macul - Casilla 9526

Teléfono 2212147 - Télex 346112 IMET CK

**INDAR CHILE LTDA.**

Carampangue 1620 Quilicura - Casilla 17 Quilicura

Teléfono 363682/3

**INDUGAS S.A.**

Logroño 3871 Casilla 4834 Correo 2

Teléfonos 795261 - 796983 - Télex 240113 DUGAS CL

**INDUMOTOR LTDA.**

Exposición 258

Teléfonos 92656 - 94279

**INDURA S.A. INDUSTRIA Y COMERCIO**

Camino a Melipilla 7060 - Casilla 13850

Teléfonos 571777 - Télex 240527

**INDUSTRIA ABASOLO, VALLEJO Y CIA LTDA.**

"INDAVAL"

Portugal 902 - Casilla 314

Teléfono 2226976 - Télex 240727 ABASO CL

**INDUSTRIA DE PINTURAS ADOLFO STIERLING LTDA.**

Av. La Divisa 0359 Lo Espejo Casilla 361 Santiago 1

Teléfono: 580011 - Télex 240280 ASPIN CL

**INDUSTRIA ELECTRO ELECTRONICA TICINO CHILE S.A.**

Seminario 131 Casilla 2543

Teléfonos 2228068 - 22283302 - Télex 240660 TICHICL

**INDUSTRIA MECANICA VOGT S.A.**

Alvarez de Toledo 669 Casilla 1916

Teléfonos 516536 - 516690 Télex 3240260 PBVTR CK

**CHILMEC****INDUSTRIA METALMECANICA RIVET S.A.**

Av. Ramón Freire 5293 - Casilla 4705

Teléfonos 792275 - 792429

**INDUSTRIA METALURGICA DUROCROM S.A.**

Exequiel Fernández 402

Teléfono 43357

**INDUSTRIA DEL ACERO LTDA. "INDAC"**

Pintor Cicarelli 585

Teléfonos 518471 - 513616

**INDUSTRIA METALURGICA AZA S.A.**

Panamericana Norte 2800 Casilla 3901

Teléfonos 378044 - 779321 Télex 94260 KU IMAZA

**INGENIERIA ELECTROMECANICA AIROLITE**

Panamericana Norte 4251 Conchalí Casilla 3841

Teléfono 364452 Télex 340260 CPBVTR

**INPPA INDUSTRIA NACIONAL DE PIEZAS Y PARTES**

Camino a Melipilla 13460 Casilla 12012 Correo 5

Teléfono 574414

**K****KUPFER HERMANOS S.A.**

Libertad 46 al 64 Casilla 13753

Teléfonos 2226990 - 2228383 Télex 240497 KUPFER CL



**L**

**LONGYEAR CO. CHILE LTDA.**  
 Las Dalias 2900 Macul Casilla 15118 Ñuñoa  
 Teléfonos 2215588 - 2215866 Télex 340442 LONGYR CK  
**LUREYE ELECTROMECHANICA S.A.**  
 Av. Vicuña Mackenna 1503  
 Teléfonos: 5561729 - 5566772

**M**

**MAESTRANZA DIESEL S.A. LTDA.**  
 Santa Elena 1433 - Casilla 9617  
 Teléfonos: 5567439 - 5568581  
**MAESTRANZA FANARI**  
 Romero 2987  
 Teléfonos: 92854 - 92083 - Télex FANARI 3520001  
**BOOTH**  
**MAESTRANZA SAN MIGUEL**  
 Chiloé 3539  
 Teléfonos: 512551 - 511835  
**MAKINA INDUSTRIAL LTDA.**  
 Av. Marathon 2707  
 Teléfonos 499315 - 499279 - Télex 4400001 ITT PB CZ  
**MANUFACTURAS ACERO COBRE LTDA.**  
 Av. B. O'Higgins 2289 Of. 612  
 Teléfonos 715972 - 712609  
**MANUFACTURAS DE COBRE "MADECO" S.A.**  
 Ureta Cox 930 - Casilla 14027 Correo 21  
 Teléfono 516613 Casilla 116-D Télex 240510 MADEC CL

**MAQUINARIA Y EQUIPOS PESADOS S.A. "MAPESA"**  
 Av. Vicuña Mackenna 3318 - Casilla 2-A Correo 22  
 Teléfono 518312 - Télex 940265 MAPSA CL  
**MASPROT S.C. é I. & CIA. LTDA.**  
 Walker Martínez 5558 San Miguel Casilla 126 Correo 13  
 Teléfono: 5216394  
**METALFIX - F. MULLER E HIJOS LTDA.**  
 Luis Beltrán 1588 - Casilla 1066 Correo 22  
 Teléfonos 741333 - 461247  
**METALURGICA ARICA SOC. LTDA.**  
 Av. Argentina 3081 - Arica  
 Teléfono 42888 Arica  
**METALURGIA MORGAN Y FUENZALIDA S.A.**  
 Av. La Divisa 0340 Lo Espejo - Casilla 21 Lo Espejo  
 Teléfonos 585181 - 586187  
**METALURGICA REVESOL S.A.C.I.**  
 Los 3 Antonios 2170 - Casilla 465 -V Correo 21  
**MORANDI Y CIA LTDA.**  
 Santa Rosa 3960 - Casilla 46 San Miguel  
 Teléfono 513519  
**MOVIMIENTO DE TIERRA Y CONSTRUCCION LTDA.**  
 "MOVITEC"  
 Bernal del Mercado 741  
 Teléfonos 761019 - 761878

**O**

**OPPICI MONREAL CECILIA "VALFI"**  
 San Eugenio 620 - Casilla 2115  
 Teléfonos 495696 - 748810 Télex 440005 VALFI CZ

**Explo**

# DESDE 1975, LOS PRODUCTOS EXPLO ESTAN SIENDO USADOS EN CHILE.

Explo abrió sus puertas en Chile como un reconocimiento a la confianza que nos ha sido brindada, esperando servir cada día más y mejor a la Minería e Industria Chilena.

**SEGURIDAD****CALIDAD****ECONOMIA****A. TECNICA**

La mas completa línea de explosivos encartuchados, explosivos bombeados (slurries), accesorios y productos para sismografía.

Con el respaldo de Explo Brasil  
 a Africans Explosives Chemical Industries

## EXPLO (CHILE) S.A.

Huérfanos 1147 Oficina 749 - Fono: 6986711 - Telex 440383

MOTEC CZ ITT - Santiago - Chile



**P**

**PETRICIO INDUSTRIAL S.A.**  
 Av. Pedro Aguirre Cerda 5783 Télex 325030 PETIND CK  
 Teléfonos 223219 - 226832 Antofagasta  
 Av. Apoquindo 3422 - Santiago  
 Teléfonos 2312705 - 2311984 Las Condes  
**PRODINSA - PRODUCTOS DE ACERO S.A.**  
 El Milagro 455 Maipú - Casilla 2034  
 Teléfonos 571261 - 576453 - Télex 240452 PRODI CL

**R**

**RHONA S.A.**  
 Ejército 193 - Casilla 14319  
 Teléfono 6963115 - Télex 93406 PBVTR KU

**S**

**SAIME S.A. INDUSTRIAL MET. ELEC.**  
 Camino a Melipilla 7565 Casilla 2141  
 Teléfonos 57817 - 576828  
**SOC. MANUFACTURERA DE ELECTROARTEFACTOS S.A. "SOMELA"**  
 Antonio Escobar Williams 600 - Casilla 1358  
 Teléfono 574225 - Télex 241274 SOMEL CL  
**SOCIEDAD METALURGICA SOMEGA LTDA.**  
 Alvarez de Toledo 784 - Casilla 1164  
 Teléfonos 513871 - 513625  
**SOCOMETAL LTDA.**  
 Alberto Pepper 1621 Casilla 3794  
 Teléfonos 725538 - 776118  
**SODILEC S.A.C.I.**  
 Dávila 675 - Casilla 6533 Correo 7  
 Teléfonos 778149 - 772523 - Télex 240677 SODIM CL  
**SOLDADURAS ESPECIALES ARGENTA LTDA.**  
 Santa Corina 0198 La Cisterna - Casilla 155 Correo 13  
 Teléfonos 5211095 - 587932 - Télex 340260 PBVTR CK  
**ARGENTA**  
**SORENA S.A. INDUSTRIA METALURGICA**  
 Rodrigo de Araya 96 - Casilla 3294  
 Teléfono 513307 - Télex 440095 SOREN CZ

**T**

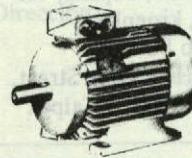
**TEC HARSEIM S.A.C.I.**  
 Av. B. O'Higgins 723 EP oficina 19 - Casilla 168-D Correo 1  
 Teléfono 381814 - Télex 241398 TECHA CL  
**TEHMCO LTDA. (EX PLASTICOS QUILICURA LTDA)**  
 Bellavista 377  
 Teléfonos 777805 - 371763 - Télex 346005 TEHMCO CK  
**TRANSFORMADORES TUSAN**  
 Av. Ramón Freire 6030 - Casilla 459-V Correo 21  
 Teléfono 797636 - Télex 240149 TUSAN CL  
**TRANSFORMADORES Y EQUIPOS ELECTRICOS**  
**MONGE S.A.**  
 Av. Las Americas 585 Cerrillos - Casillas 1233  
 Teléfonos 579357 - 574642 Télex 241383 MONGE CL

**20.000 MOTORES EN STOCK**

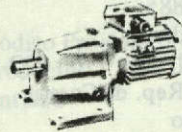
**PRODUCTOS  
 ALEMANES  
 BLINDADOS**



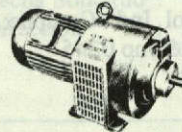
**CONFIABILIDAD  
 ABSOLUTA**

**MOTORES ELECTRICOS**

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

**MOTORREDUCTORES**

DESDE: 1/6.....A .....30 HP.  
 EN 6, 8, 10 .....A..... 400 RPM.

**MOTOVARIADORES**

DESDE: 1/3..... A .....30 H.P.  
 MECANICOS - ELECTRONICOS

**GRUPOS ELECTROGENOS ➔ 0,3 A 150 KVA**

**IMPRESIONANTE POLITICA DE BAJOS PRECIOS**

**L LUREYE**

**PRIMEROS EN VENTAS, CALIDAD Y SERVICIO**

**AVDA. VICUÑA MACKENNA 1503**

**TELS.: 5561729 - 5566772**



# NEGOCIOS Y EVENTOS MINEROS

## OFERTAS DE COMPRA EN EL EXTRANJERO

El Centro de Documentación de SONAMI ha seleccionado las siguientes ofertas de compra en el extranjero:

Código prochile : NAB 71/P91000286  
 Producto : Piedras Semipreciosas para joyería  
 Entidad : Ping Light Enterprise Co. Ltd.  
 (Taiwan, Formosa)  
 Observaciones : Requiere Lapizlázuli, cuprita, turquesa, malaquita, kroenkite.  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : N° 30, Lane 30, Hsin Tung Street, teléfono (02) 7638303, 7 Taipei.

Código Prochile : NAB 28/P45500885  
 Producto : Carbonato de Sodio  
 Entidad : Seodo. Chemical. Co. Ltd. (COREA DEL SUR. Rep. de Corea)  
 Observaciones : Requiere 50 t/año  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : B 15-19, barweol Ind. Complex Siheung-Kun, Teléfono 0345-67151 Kyonggido.

Código Prochile : NAB 28/P45500485  
 Producto : Bórax  
 Entidad : Shin Heung Ceramic Ind. Co., Ltd (Corea del Sur, Rep. De Corea)  
 Observaciones : Requiere 1 t/año  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : Bio-65, banweol Ind. Complex Siheung-kun, Teléfono 0345-63216 Kyonggido

Código Prochile : NAB 28/D78000386  
 Producto : Hidróxido de Magnesio  
 Entidad : Tall Bennet and Co. Pty, Ltd. (Australia)  
 Fecha solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 204 Victoria RD, Drummoyne Nsw 2047

Código Prochile : NAB 28/038500286  
 Producto : Sulfato de Cobre  
 Entidad : M. Cassab Com. Ind. Ltda. (Brasil)  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : Alameda Campinas 463, 01404 Sao Paulo Teléfono 0112843122.

Código Prochile : NAB 28/P45500385  
 Producto : Acido Bórico  
 Entidad : Shin Heung Ceramic, Ind. Co. Ltd. (Corea del Sur, Rep. de Corea)  
 Observaciones : Requiere 2 t/año  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 1986  
 Dirección : Bio-65. Banweol Ind. Complex Siheung-Kun, Teléfono 0345-63216 Kyonggido

Código Prochile : NAB 28/D45511985  
 Producto : Acido Bórico  
 Entidad : Kemin Ind. Co. Ltd. (Corea del Sur, Rep. de Corea)  
 Observaciones : Requiere 1.500 ks/año  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 1986  
 Dirección : B6-25, Banweol Ind. Complex Siheung-Kun, P.O. Box 11 Banweol, Corea, Teléfono 0345-62611, Kyonggido.

Código Prochile : NAB 25/D57506085  
 Producto : Azufre Yellow Prilled-Sulphur  
 Entidad : UMC Mineral (Finance) Corp. (Francia)  
 Observaciones : Pureza 990/o. Requiere 20 mil t/mes por un año. Pago con carta de crédito. Ofrecer alternativas calidad y cantidad.  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 3/5 Impasse des Aulnes, Teléfono 43505141.

EXPLO (CHILE) S.A.

Huérfano 1147 Oficina 700 - Fono: 6960331 - Tel: 440383

MOYEC CZ ITT - Santiago - Chile



Código Prochile : NAB 73/D57702485  
 Producto : Ferromolibdeno  
 Entidad : Faci S.A.S. Di A. Cattaneo E.C. (Italia)  
 Observaciones : Requiere 20 t por pedido con Tenor 60-70  
 Fecha Solicitud : 2ª quincena diciembre 85  
 Dirección : Vía Emilia 20010 Pregnana Milanese, Teléfono 93290205 Milán.

Código Prochile : NAB 28/D57702585  
 Producto : Oxidos e Hidroxidos de Molibdeno  
 Entidad : Faci S.A.S. Di A. Cattaneo E.C. (Italia)  
 Observaciones : Requiere 20 t por pedido  
 Fecha Solicitud : 2ª quincena diciembre 85  
 Dirección : Vía Emilia 20010 Pregnana Milanese, teléfono 93290205 Milán

Código Prochile : NAB 73/D45513885  
 Producto : Ferromolibdeno  
 Entidad : Backha Trading (Gorea del Sur, Rep. de Corea)  
 Observaciones : Requiere 50 t.  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 1040-2, Seochodon G, Kangman-ku, Casilla Yeong Dong P.O. box 586 Seoul. Teléfono 583-35-32

Código Prochile : NAB 26/P91000986  
 Producto : Concentrados de Cobre  
 Entidad : United Metals Enterprise Co. Ltd. (Taiwan, Formosa)  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 11 TH FL., 370, Sec. 1, Fu Hsing S RD, Teléfono 02-7033161 Taipei.

Código Prochile : NAB 25/D45511485  
 Producto : Azufre  
 Entidad : Mi Won Comercial Co., Ltd (Corea del Sur, Rep. de Corea)  
 Observaciones : Solicita 50 mil t/mes por un año. Precio referencial US 135,52 /TM.  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 69-5 Taep Yungro. 2-KA, chung-ku, Casilla P. O. Box 555, Teléfono 778-0711 Seoul

Código Prochile : NAB 73/I34201285  
 Producto : Aleaciones de Hierro  
 Entidad : Intersales (Pakistan, ex Pakistán Occidental)  
 Fecha Solicitud : 2ª quincena diciembre 85  
 Dirección : 2 ND Floor Sharif Chambers, 68 -Mozang Road, Lahore- 3 Casilla Post Box 1227, teléfono 304908. Mozang Road.

Código Prochile : NAB 25/D57506185  
 Producto : Azufre Yellow Prilled-Sulphur  
 Entidad : Azur Trading Co. (Monaco)  
 Observaciones : Pureza 99,50%; Cenizas 0,050%, Humedad 0,03; Carbón 0,050%; Acido 0,050%, sin arsénico, selenio y telenio. Se sugiere ofrecer alternativas. Pago con carta de crédito. Se exige "Performance Bond". Requiere 25 mil t/mes por un año.  
 Fecha Solicitud : 1ª quincena enero 86  
 Dirección : 28, BD. Princesse Charlotte, Teléfono 50 - 30 - 40 Montecarlo

Código Prochile : NAB 74/D43012285  
 Producto : Barras de Cobre  
 Entidad : Oikon Company (Hong Kong)  
 Fecha Solicitud : 2ª quincena diciembre 85  
 Dirección : Flat H. 6 Th Floor, I Fessenden Road, Kowloon Tong, Kowloon, Teléfono 3-385320.



## Eventos de interés Minero

- |             |   |                      |   |
|-------------|---|----------------------|---|
| Abril 12-22 | Conferencia y Exposición Técnica Internacional de la Minería de China 1986. Shandong, China. Detalles obtenibles de Roman Assocs., POB 1607, Lafayette, CA 94549, Estados Unidos.   | Junio 1-6            | Tercera Conferencia Internacional sobre Información de Geociencia, Adelaide, Australia. Detalles obtenibles de la Dirección C.  |
| Abril 14-16 | Seminario de Exploración de Oro, Ontario, Canadá. Detalles obtenibles del Dr. R. Mason, Departamento de Ciencias Geológicas -Dept. of Geological Sciences, Kingston, Ontario, K7L 3N6, Canadá.  | Julio 7-11           | Geocongreso 1986 del Congreso Internacional de Ciencia de la Tierra, Johannesburgo Sud Africa. Detalles obtenibles de CSIR, P.O. Box 395, Pretoria 0001, Sud Africa.  |
| Abril 14-18 | Conferencia Frigair (Aire Refrigerado) 1986, Pretoria, Sud Africa. Detalles obtenibles de CSIR, P.O. Box 395, Pretoria 0001, Sud Africa.  | Agosto 25-28         | Simposio sobre Cavernas de Rocas Grandes, Helsinki, Finlandia. Detalles obtenibles del Technical Research Centre of Finland Geotechnical Laboratory, Lehtisaarentie 2, SF-00340 Helsinki, Finlandia.                                      |
| Abril 14-18 | APCOM 1986. Simposio Internacional Diecinueve sobre Aplicaciones de Computadores en las Industrias Mineras, Pennsylvania, Estados Unidos. Detalles obtenibles del Dr. R.V. Ramnai, Profesor de Ingeniería Minera, 126A Mineral Sciences Bldg., University Park, PA 16802, Estados Unidos. | Agosto 31<br>Sept. 5 | Décimo Congreso Internacional sobre Canadá. Detalles obtenibles de Kenneth J. Bahadur, 640 5 Avenue, S.W., Calgary, Alberta, Canadá T2P 3G4, Télex 03-821717.   |
| Abril 22-25 | Cuarto Congreso Mundial de Filtración, Ostend, Bélgica. Detalles obtenibles del KVIV -Technologisch Instituut, Jan Van Rijswijcklaan - 58, B2018, Amberes, Bélgica -Télex 71758.  | Sept. 1-3            | Simposio Internacional sobre Tensión de Rocas, Estocolmo, Suecia. Detalles obtenibles de la Dirección D.  |
| Abril 23-25 | Simposio sobre nuevos Procedimientos y Técnicas para la Explotación del Carbón en las Minas de Carbón de la Comunidad Europea, Luxemburgo. Detalles obtenibles de P.P. Rotondo, C.C.E., DGXIII-A2, L-2920, Luxemburgo.  | Sept. 1-5            | Simposio sobre Exploración en Areas de Terrenos Glaciales-1986, Kuopio, Finlandia. Detalles obtenibles de la Dirección A.   |
| Mayo 4-7    | Primera Conferencia Internacional sobre Asbesto-Cemento, Cannes, Francia. Detalles obtenibles del Sr. S. Houston, The Asbestos Incs., 1130 Sherbrooke St. W., Suite 410, Montreal, QC, H3A 2M8, Canadá. Télex 055-60565.  | Sept. 8-12           | Conferencia sobre Tratamiento de Desechos Radioactivos, Ciudad del Cabo, Sud Africa. Detalles obtenibles del Radwaste Conference Secretariat, Bldg. 2100B, Nucor, Private Bag X256, Pretoria 0001, Sud Africa.                            |
| Mayo 6-10   | Segunda Exposición Internacional sobre Minería y Recuperación de Minerales de la Minería de Indonesia, Jakarta, Indonesia. Detalles obtenibles de P. Jenkinson, Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Sq., LONDON WIM5AB, Télex 24591.   | Sept. 8-13           | Simposio Internacional sobre Procedimientos y Tecnología Minera Subterránea, Nottingham, Gran Bretaña. Detalles obtenibles del Dr. T. Szwilski, Dept. of Mining Engineering, University of Kentucky, Lexington, Ky 40506, Estados Unidos. |
| Mayo 11-16  | Trezavo (13) Congreso del Consejo de Instituciones Mineras y Metalúrgicas, Singapur. Detalles obtenibles de AIMM, P.O. Box 310 Carlton South, Victoria, Australia 3053.   | Sept. 9-13           | Exposición 1986 de Fuerza, Nueva Delhi, India. Detalles obtenibles de Industrial and Trade Fairs Int. Ltd., Radcliff House, Bienheim Ct., Solihull, W. Midlands, B91 2BG, Gran Bretaña.   |
|             |   | Sept. 11-17          | Exposición Internacional de Equipos Mineros "Minería de la China, 1986", Beijing, China. Detalles obtenibles de Adsale Exhibition Services, 21F/109-111, Gloucester Road, Hong Kong.  |
|             |   | Sept. 15-19          | Conferencia Internacional sobre el Oro, "Oro 100", Johannesburgo, Sud Africa. Detalles obtenibles de Mintek, Private Bag X3015, Randburg 2123, Sud Africa.  |



- Sept. 15-19 Séptima Exposición y Centenaria de Minería e Ingeniería Eléctrica "Electra Minig 1986", Johannesburgo, Sud Africa. Detalles obtenibles de Specialised Exhibitions, P.O. Box 2900, Johannesburgo 2000, Sud Africa. Télex 482175.
- Sept. 29-  
Oct. 1 Simposio sobre "Oro 1986", Toronto, Canadá. Detalles obtenibles de E. Craigie, Selco Division of BP Resources, Canadá Ltd., 55 University Ave., Suite 1700, Toronto, Ontario, Canadá, M5J2H7.
- Oct. 7-10 Segunda Simposio sobre Desarrollo de Proyectos, Sydney, Australia. Detalles obtenibles de The Australian I.M.M., 4th Floor, Wynyard House, 291 George St., Sydney, NSW 2000, Australia.
- Oct. 14-16 Conferencia Internacional sobre Bombas de Desplazamiento Positivo, Chester, Reino Unido. Detalles obtenibles de BHRA, The Fluid Engineering Centre, Cranfield, Belford, MK430AJ, U.K., Télex 825059.
- Oct. 19-22 Simposia Internacional sobre el Control de Fierro en Hidrometalurgia, Toronto, Canadá. Detalles obtenibles de D.J. Mackinnon, CANMET, 555 Booth St., Ottawa, KIAOG1, Canadá. Télex 053-3117.
- Oct. 29-31 Décima Conferencia Internacional sobre Transporte Hidráulico de Sólidos en Cañerías, Innsbruck, Austria. Detalles obtenibles de BHRA, The Fluid Engineering Centre, Granfield, Bedford, MK43 OAJ, U.K., Télex 825059.
- 1987  
Mayo 31-  
Junio 7 Exposición Internacional de Maquinaria Minera, Estocolmo, Suecia. Detalles obtenibles de Stockholm International Fairs, S-12580 Estocolmo, Suecia.

- Junio 1-6 Trezavo (13) Congreso Minero Internacional, Estocolmo, Suecia. Detalles obtenibles de Dirección D.
- Sept. 20-23 Segunda Conferencia Internacional sobre Tecnología de la Potasa "KALI '87", Hamburgo, República Federal Alemana. Detalles obtenibles de KALI '87, c/o Kaliverein e. V. Postfach 3266, D-3000 Hannover 1, República Federal Alemana., Télex 922202.
- 1988  
Marzo 8-11 Conferencia y Exposición Internacional "Asian Mining '88" (Minería de Asia 1988), Kuala Lumpur, Malasia. Detalles obtenibles de Dirección A.
- Junio 5-10 XVI Congreso Internacional de Tratamiento de Minerales, Estocolmo, Suecia. Detalles obtenibles de Dirección D.
- Junio 19-24 Conferencia Internacional sobre Elevamiento de Hombres, Materiales y Minerales, Toronto, Canadá. Detalles obtenibles de W.R. Dengler, Box 267, Richmond Hill, Ontario, L4C 4Y2, Canadá.

#### Clave para las Direcciones:

- A The Secretary, IMM, 44 Portland Place, London WINIBR, Reino Unido. Télex 261410.
- B SME-AIME, Caller No D, Littleton, Co 80127, Estados Unidos. Télex 45-0446.
- C Australia Mineral Foundation, P.O Box 97, Glenside, SA 5065, Australia. Télex 5065.
- D University of Lulea, S-951 87, Lulea, Suecia. Télex 80447.

FUENTE: Mining Magazine



# Nuevas publicaciones recibidas por el Centro de Documentación de Sonami. **Centro de Documentación**

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería de Minas. Anales IV Simposium de Ingeniería de Minas "Sinim 85" Santiago, 1985. 487 p.

- 1) APLICACION DEL CRITERIO DE LA CONFIABILIDAD A LA SELECCION DE EQUIPOS MINEROS - Ismael Gutiérrez y Manuel Viera - 12 págs.
- 2) UN ENFOQUE ECONOMICO PARA OPTIMIZAR LA TASA DE EXPLOTACION DE UNA MINA - Ricardo Torres y Julio Laureani - 22 págs.
- 3) APLICACION DE PALAS HIDRAULICAS EN MINERIA A CIELO ABIERTO - Enrique Schulze-Boeing - 34 págs.
- 4) RESEÑA TECNICA DEL DESCUBRIMIENTO DEL PORFIDO CUPRIFERO LA ESCONDIDA. II REGION - Francisco Ortíz - 10 págs.
- 5) LA FUSION FLAH DE CONCENTRADOS DE COBRE: ANALISIS FEFRECTORIA - Nelsón Santander y Hervin Cordero - 19 págs.
- 6) SOBRE LA FLOTACION DE SULFUROS DE COBRE CON PIROTIOCARBONATOS - Pedro Muñoz y Gil Olivares - 20 págs.
- 7) EVOLUCION DEL BLOCK CAVING CON TRASPASO LHD EN MINA EL TENIENTE - Nibaldo Córdoba y Gastón Díaz - 21 págs.
- 8) CIANURACION EN LA EXTRACCION DEL ORO: PASADO Y PRESENTE - Alonso Arenas - 16 págs.
- 9) CONTROL COMPUTACIONAL DE MANIFESTACIONES MINERAS - Luis Silva - 13 págs.
- 10) ANALISIS DE CUÑAS - Federico Brunner y Fernando González - 14 págs.
- 11) SEGURIDAD LABORAL EN MONTAÑA - Eduardo García - 10 págs.
- 12) APLICACION DE LA MICROSCOPIA DE MINAS A LA INDUSTRIA METALURGICA - Carlos Roeschmann - 13 págs.
- 13) EJEMPLOS DE APLICACION A MINERIA DEL ANALISIS GEOESTRUCTURAL DE VETAS - Sergio Rivera y Sandra Lino - 19 págs.
- 14) USO DE STRATALOGGER PARA LA ESTIMACION DE DUREZA DE ROCA Y SUS APLICACIONES EN TRONADURA Y MOLIENDA SEMIAUTOGENA. - Oscar Muñoz y Christian Walker - 14 págs.
- 15) MODELO TRIDIMENSIONAL DE VENTILACION POR EL METODO DE VAN DEN DUNGEN - Omar Gallardo, Agustín Lara y Miguel González - 24 págs.

- 16) PREDICCIÓN DEL MINIMO COSTO DE LA PERFORACION Y TRONADURA EN OPEN PIT - Braulio Fernández y Omar Gallardo - 29 págs.
- 17) PROYECTO DE VENTILACION MINA "EL INDIO" - Oscar Codoceo - 31 págs.
- 18) DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL PARA EL CALCULO DE COORDENADAS U.T.M. EN UNA VINCULACION Y MENSURA MINERA - Gabriel Villalobos y Marcelo González - 22 págs.
- 19) SISTEMA "NONEL PRIMADET m.r." "PARA INICIACION DE EXPLOSIVOS - Emilio Ginouves - 24 págs.
- 20) PRUEBAS PILOTO PARA DESARROLLOS MACANIZADOS DE BLOQUES - Miguel Alfaro - 24 págs.
- 21) EXCAVACION ECONOMICA DE TUNELES - Andrzej Zablocki - 18 págs.
- 22) EL PLASTICO EN LA MINERIA - Jorge Villarroel - 17 págs.
- 23) EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ALTERNATIVAS DE EXPLOTACION PARA EL NIVEL TENIENTE 4 EN LA MINA "EL TENIENTE" - Leonel Baeza - 19 págs.
- 24) RECURSOS Y PERSPECTIVAS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA - Carlos Rodríguez - 22 págs.

UNIVERSIDAD DE CHILE. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería de Minas. 22 - 25 de octubre de 1985. 308 p.

- 1) DESARROLLO DE TECNICAS ESTADISTICAS PARA LA EXPLOTACION DE RECURSOS MINERALES - Pedro Retamal y Orlando Rojas, C. I.M.M. - 11 págs.
- 2) AGLOMERACION DE MINERALES DE ORO DE BAJA LEY - David del Carpio y Gerardo Fuentes, U. de Chile - 13 págs.
- 3) APLICACION DEL LITIO EN BATERIAS SECUNDARIAS Y DESCRIPCION DE UNA BATERIA DE LiAl/FeS - 26 págs.
- 4) NEBULIZADORES SONICOS - Germán Morales, CODELCO DIV. EL SALVADOR - 22 págs.
- 5) PROYECTO QUEBRADA GRANITO - José Pesce y Héctor Aravena, CODELCO DIV. EL SALVADOR - 28 págs.
- 6) MODELACION DE CIRCUITOS DE FLOTACION CON INFORMACION MINERALOGICA AUTOMATICA - Javier Valdivieso y Silvio Girardi, U. de CHILE - 26 págs.



- 7) LA MEDIANA Y LA PEQUEÑA MINERÍA - Carlos Rodríguez, SONAMI - 18 págs.
- 8) CONTAMINACION DE LAS ATMOSFERAS SUBTERRANEAS POR EL USO DE MAQUINARIA DIESEL - Luis Ferrada A., MUTUAL DE SEGURIDAD C.CH.C. - 23 págs.
- 9) BATH SMELTING. UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO PARA FUNDICIONES TRADICIONALES - Sergio Demetrio, ENAMI - 20 págs.
- 10) MECANIZACION EN LA PREPARACION DE BLOCK CAVING CONVENCIONAL EN DIVISION ANDINA - Jaime González, CODELCO DIV. ANDINA - 19 págs.
- 11) MINERÍA DEL ZINC - Santiago Pinilla B., U. de CHILE - 17 págs.
- 12) MEDICION DE LOS ESFUERZOS IN SITU, "TECNICA DOORSTOPPER" Y SU APLICACION EN MINA EL TENIENTE - Germán Flores, CODELCO DIV. EL TENIENTE - 31 págs.
- 13) UNIDADES PARA CHANCADO EN SISTEMAS DE CHANCADO NORDBERG - Kevin Mac Courtney, REXNORD - 18 págs.
- 14) LA TEORIA DE WEIBULL APLICADA A ROCA FRAGIL - Joel Parra, U. De CHILE - 14 págs.
- 15) EVALUACION GEOTECNICA TUNEL OESTE RAJO SUR - Manuel Rapimán, CODELCO, DIV. CHUQUICAMATA - 37 págs.

## ANEXOS

## RESEÑAS HISTORICAS DE:

- Cía Minera Río Huasco
- Soquimich
- Enacar S.A.

**INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE 36a. - Convención Viña del Mar. Noviembre 1985. 2v.**

- 1) EVOLUCION DEL METODO DE ESTIMACION DE RESERVAS EN LA MINA DE COBRE EL SOLDADO - Jorge Flores B. y Sergio Godoy P. - 23 págs.
- 2) LA SIMULACION DE LEYES Y SUS APLICACIONES - Marco A. Alfaro S. y Rolando Carrasco C. - 12 págs.
- 3) EL PROCESO DE EVALUACION DEL YACIMIENTO LOS PELAMBRES - Augusto Millán U. - 6 págs.
- 4) EVOLUCION DE LA FORTIFICACION EN PUNTOS DE EXTRACION BLOCK CAVING LHD MINA DEL TENIENTE - Juan Vargas E. - 15 págs.
- 5) NIVEL DE RECONOCIMIENTO OPTIMO PARA UN PROYECTO MINERO - Juan Camus S. - 15 págs.

- 6) USO DE STRATALOGGER PARA LA ESTIMACION DE DUREZA DE ROCA Y SUS APLICACIONES EN TRONADURA Y MOLIENDA SEMIAUTOGENA - Oscar Muñoz S. y Christian Walker A. - 12 págs.
- 7) UN METODO GEOESTADISTICO PARA CLASIFICACION DE RESERVAS - Rolando Carrasco C. y Marco A. Alfaro S. - 10 págs.
- 8) DESPACHO DINAMICO Y CONTROL DE OPERACIONES - Lautaro Barros V. - 15 págs.
- 9) DISEÑO DE DIAGRAMAS DE DISPARO Y CALCULO DE POLVORAZOS POR METODOS COMPUTARIZADOS - Armando Paredes R. y Manuel Zamorano S. - 28 págs.
- 10) MODERNA TECNOLOGIA PARA AVANCE DE GALERIAS EN MINA LOTA - José Latorre C. - 23 págs.
- 11) LA GEOMECANICA COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA EXPLOTACION DE LA MINA EL SOLDADO - Sergio Navarro R. - 21 págs.
- 12) GEOLOGIA APLICADA AL HUNDIMIENTO DE BLOQUES Y A LAS EXCAVACIONES SUBTERRANEAS EN LAMINA EL TENIENTE - Alfredo Enrione LL. - 52 págs.
- 13) ROBOTS EN MINERÍA - Bengt Ljung y Andrzej Zablocki - 8 págs.
- 14) ASPECTO METODOLOGICO EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INNOVACION TECNOLOGICA EN LA INDUSTRIA MINERA - Ernesto Aguirre O. - 14 págs.
- 15) MODELO MAXIMIZACION DEL BENEFICIO ECONOMICO DE LA EMPRESA EN EL CORTO PLAZO - Oscar Fernández V., Eduardo Schmidt B. y Héctor Sepúlveda O. - 40 págs.
- 16) ANALISIS DE LA INFLUENCIA EN EL AMBIENTE DE UN TRANQUE DE RELAVES - Juan E. Cabello y Santiago Pinilla B. - 23 págs.
- 17) MOLIENDA SEMIAUTOGENA DE MINERALES: HERRAMIENTAS BASICAS PARA LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE OPERACION Y DISEÑO - Jaime E. Sepúlveda - 10 págs.
- 18) CELDA DE FLOTACION TIPO COLUMNA DEISTER- FLOTAIRE (MR) - Donald E. Zipperian, John A. Christophersen y Patricio Mujica D. - 20 págs.
- 19) COLUMNAS CENTRIFUGAS; NUEVA TECNOLOGIA DE FLOTACION ULTRARAPIDA - Juan Reyes P., Jaime E. Sepúlveda y Jan D. Miller - 17 págs.
- 20) EVOLUCION DEL CIRCUITO DE MOLIENDA EN EL CONCENTRADOR COLON - Fernando Cañas P. y Carlos Henríquez U. - 15 págs.
- 21) TENDENCIAS DEL CONTROL AUTOMATICO EN PROCESAMIENTO DE MINERALES - Peter Siegel E. - 20 págs.
- 22) LA SIMULACION DE PROCESOS COMO HERRAMIENTA EN LA INGENIERIA DEL DISEÑO - Jorge Fuentes B. - 18 págs.



- 23) PROCESAMIENTO MECANIZADO DE LOS CARBONES DE LEBU - Francisco Mauriz D. e Ilario Pranzini C. - 20 págs.
- 24) DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE HIDRAULICO DE SOLIDOS POR TUBERIAS CON EL METODO DE TENSION TRACTIVA MINIMA - Ramón Contreras C. - 32 págs.
- 25) NUEVAS TECNICAS DE FILTRACION Y SUS APLICACIONES EN CHILE - Walter Feddersen J. y Rodrigo Herrera H. - 12 págs.
- 26) ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE REMOCION DE IMPUREZAS EN LAS OPERACIONES METALURGICAS DE LA DIVISION CHUQUICAMATA ALTERNATIVA HIDROMETALURGICA - Jaime Calderón B., Hernando Alcayaga A., Eduardo Robles P., Alberto Cruz R. y Gabriel Zárate C. - 18 págs.
- 28) OPTIMIZACION DE PROCESO TENIENTE EN LA FUNDICION DE CALETONES - Renán Espinoza G. y Claudio Queirolo D. - 22 págs.
- 29) EL CONCEPTO ACIDO BASICO COMO CRITERIO DE DISEÑO DE REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS - Nelsón H. Santánder - 18 págs.
- 30) LIXIVIACION IN SITU, YACIMIENTO CHUQUI -SUR, CODELCO CHILE DIVISION CHUQUICAMATA - Juan Pallauta M. - 12 págs.
- 31) LIXIVIACION DE LOS RIPIOS DE CHUQUICAMATA - Jorge Pérez F. - 14 págs.
- 32) LIXIVIACION DINAMICA - Juan C. Villarroel - 36 págs.



# BOLETIN MINERO

**Avisos y Suscripciones:**

**Teatinos 20 of.33 Santiago**

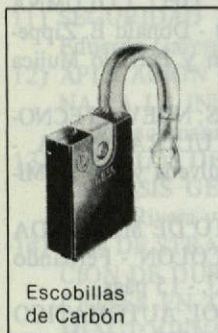
**Tel. 6981696**



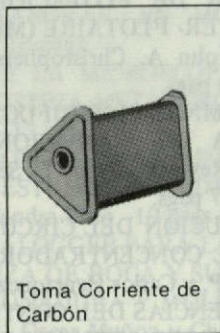
**CARBONES INDUSTRIALES LTDA.**

Bravo de Saravia 2930 - Teléfono 779665 - Casilla 3161 - Santiago

Distribuidores exclusivos de grafitos RINGSDORFF



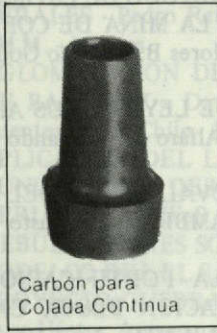
Escobillas de Carbón



Toma Corriente de Carbón



Prezas de Carbón Mecánico



Carbón para Colada Continua



Carbón para Electro-Erosión



# PEQUEÑA INDUSTRIA CON GRANDES SOLUCIONES

Inmigrante yugoslavo, el ingeniero mecánico Hamza Delic arribó a Chile en 1953, dedicándose desde entonces a trabajar en el área metalmeccánica. Actualmente cuenta con su propia maestranza en Santiago donde recientemente ha alcanzado un logro que pone de manifiesto la excelente capacidad técnica y profesional de la industria nacional para diseñar y fabricar equipos y piezas destinados a la industria minera.

Hace algunos meses la Enami encomendó a Hamza Delic reparar una bomba de vacío fabricada en 1970 y que prestó servicios, secando concentrados, por más de diez años en la planta M.A. Matta de Copiapó. El diagnóstico de Delic fue: "no puedo garantizar su reparación pero si puedo fabricar una bomba nueva de capacidad similar".

Ante la incredulidad general, el ingeniero Delic obtuvo el financiamiento crediticio necesario, incluso poniendo su propia maestranza como garantía, y asumió la responsabilidad nunca antes emprendida en Chile de fabricar un equipo de esas características. En tres meses de trabajo constante que incluyeron un riguroso control de los materiales utilizados, fabricó la bomba de vacío de características similares a la original, pero, además, la mejoró sustancialmente en cuanto a la calidad de los materiales utilizados y su capacidad operacional. Es así como produjo una bomba fabricada en hierro gris nodular (aleación de Magnesio) que le permite soportar  $65 \text{ kg/mm}^2$  de presión, contra el equipo original confeccionado en hierro gris y que toleraba sólo hasta  $25 \text{ kg/mm}^2$  de presión.

Adicionalmente introdujo mejoras en su revestimiento interior

para disminuir la corrosión o abrasión, así como sus sistemas de drenajes y purgas de limpieza. El peso de este equipo es de dos toneladas pero esto "no significa que no puedan ser fabricados equipos o componentes de mayor tamaño, de 20 o más toneladas, lo importante es la calidad y precisión utilizada".

Simultáneamente, el ingeniero Delic reacondicionó los ejes y sectores del filtro de secado de los concentrados, quedando el diseño final mejor dotado para efectuar una mantención más fácil y rápida. Al mejorar la calidad de los materiales utilizados y desde el novedoso sistema de montaje de los sectores, se prolonga su vida útil en un 500%.o.

Esta demostrada la capacidad de la industria nacional proveedora de equipos pero el gran obstáculo para su desarrollo radica en el financiamiento de líneas crediticias que permitan adquirir estos equipos en el país y así poder competir con las ventajosas condiciones de pago que ofrecen los proveedores extranjeros.

Como se aprecia este tipo de equipos perfectamente pueden ser fabricados y vendidos por empresas nacionales, con gran calidad y resistencia e, incluso, a precios más ventajosos. "Sólo falta un adecuado apoyo crediticio para financiar estas operaciones" afirma Delic, y agrega: "eventualmente cualquier equipo puede ser reparado, si el deterioro no es excesivo o incluso fabricarse de nuevo, mejorando su diseño original. Lo importante es que el cliente o productor esponga su problema". (Hamza Delic tiene maestranza en la Av. General Velazquez 235 Stgo. Tel. 792966).



# GUIA MINERA

## LUBRICANTES

### MOBIL

Lubricantes y grasas para la minería

### SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

Distribuidor a través de sus 17 Sucursales en el país.

— Lubricantes Shell  
— Good Year

En todas sus líneas.

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

## COMBUSTIBLES

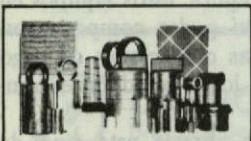
### COPEC

Energía a su servicio

## FILTROS INDUSTRIALES

### FABRICA DE FILTROS DE ACEITE PETROLEO Y AIRE

FILTROS F.M.  
MARTICORENA HNOS  
CIA. LTDA.



#### FILTROS PARA:

AUTOMOVILES

CAMIONES

CAMIONETAS

MICROBUSES

Y TRACTORES  
REPRODUCCIONES  
SEGUN MUESTRAS

FILTROS HIDRAULICOS Y  
MAQUINARIA PESADA  
PARA LA GRAN MINERIA

AV. LO OVALLE 0178  
(EX-Callejón)

TELS. 5212719

5219873 - 5213680

(paradero 17 Gran Avenida)

Casilla 20 - La Cisterna

SANTIAGO

## MAQUINARIAS P. MINERIA

### SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

Compresores y Perforadoras Holman Winches neumáticos y mecánicos Chancadores Maquinaria minera en general Stock permanente en Chile 17 Sucursales a lo largo del país Zona Franca.

Av. B. O'Higgins 969  
5º piso

F: 6984422 - 6966619  
Santiago

## ASESORIAS

### EDITORA AUDIOVISUAL DIDACTICA

\* Programas

Audiovisuales para  
capacitación de personal,  
Exposiciones  
Conferencias, Etc...

\* Video Documentales

\* Reportajes Fotográficos  
de industria y minería

A. Prat 252 Depto. 305  
Fono: 383814

## GEOTECNICA

### CONSULTORES - GC

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

TELEFONO 2284952

Mariano Sánchez Fontecilla 538

## BOLAS PARA MOLIENDA



### pimasa

Proveedora Industrial  
Minera Andina S.A.

### Bolas para Mollenda

(Mepsa)  
1-1 1/2-2-2 1/2-3-3 1/2-4

General Prieto 1443  
Fonos 371180 - 373441  
Santiago

## COMPRESORES

### SADEMI

### SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

Compresores y Perforadoras Holman  
Winches neumáticos y mecánicos  
Chancadores.

Maquinaria minera en general  
Stock permanente en Chile

17 Sucursales a lo largo del país.  
Zona Franca.

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

## REACTIVOS QUIMICOS

### SOC. ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.

#### SADEMI REACTIVOS QUIMICOS

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| — Cyanamid    | -- Cianuro de Sódico |
| — Dow         | — Zinc en Polvo      |
| — Shell       | — Carbón Activado    |
| — Aceite Pino | — etc.               |

17 Sucursales en el país Zona Franca

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

## BANCOS



### BANCO O'HIGGINS

La llave precisa

Bandera 201

Casilla 51-D

Teléfonos 723600 • 6963153

Completa línea de Maquinaria  
para la Minería

### JUAN DOSE S.A. MENDOZA

Rpca. Argentina, Representante

en Chile: JUAN ALVAREZ

L. Thayer Ojeda 95 Of. 804

Teléfono 2517352

### REACTIVOS DE FLOTACION S.A.

Filial de Shell Chile

S.A.C. e I.

### PRODUCTOS QUIMICOS MINEROS

COLECTORES ESPUMANTE

AV. PROVIDENCIA 1979

PISO 3º

Teléfono 2317085



# GUIA MINERA

## LUBRICANTES



**COMPAÑIA CHILENA  
DE LUBRICANTES S.A.**



**PRODUCTOS PARA LA MINERIA**

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

**CARLOS VALDOVINOS 3103 STGO.  
FONOS 510393 - 514807**

## PAPEL FILTRO

**Papel filtro WHATMAN**  
Entrega inmediata  
Representante para Chile:

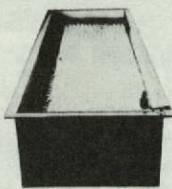
**ARQUIMED S.A.**  
Arturo Prat 828 Tel. 2222805-2228524  
Santiago

## ROLANDO HADDAD LIMITADA

PLASTICOS PANTERA  
- HADAPLAST - ZEPHYR M.R.  
José Manuel Infante 1703  
José Ananías 444  
Teléfonos: 2230403 - 2257980 - 5568128  
Casilla 10104 Correo Central  
Santiago - Chile



**ESFERAS  
ANTI NEBLINA  
ZEPHYR M.R.**



**CON LICENCIA EURO-MATIC DINAMARCA**

**Medidas del tanque 1,85 x 0,6 m (1,1 m<sup>2</sup>) Temperatura 90° Celcius**

	Consumo Energía por hora	Evaporación por hora
Sin esferas	10,73 KW/hora	13 litros/hora m <sup>2</sup>
Una capa esferas 38 MM ∅	2,7 KW/hora	1,67 litros/hora m <sup>2</sup>
Dos capas esferas 38 MM ∅	2,04 KW/hora	1,28 litros/hora m <sup>2</sup>
Una capa economiza	75% de energía	87,2% liquido
Dos capas economizan	81% de energía	90,1% liquido

Una capa economiza en un año (8.700 hrs.) 70.000 KW/h x m<sup>2</sup>  
99.000 litros x m<sup>2</sup>

Dos capas economizan en un año (8.700 hrs.) 83.000 KW/h x m<sup>2</sup>  
102.000 litros x m<sup>2</sup>

Solicite catálogo a nuestra Casilla  
10104 Correo Central - Stgo. - Chile

## MAQUINARIAS P. MINERIA



**INDUSTRIA METALURGICA  
NACIONAL  
DE ACERO LTDA.**

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

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

## ZINC

## CLANURO DE SODIO



**pimasa**

Proveedora Industrial  
Minera Andina S.A.

**Zinc  
en polvo.**

General Prieto 1443  
Fonos 371180 - 373441  
Santiago



**pimasa**

Proveedora Industrial  
Minera Andina S.A.

**Cianuro  
de sodio  
[aladi]**

General Prieto 1443  
Fonos 371180 - 373441  
Santiago

**legrand®**

MATERIALES ELECTRICOS

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

Recorte este cupón y envíelo a:

**Avda. Bustamante 540 - Santiago - Fono: 222.88.58**

**Tlx.: 645 379 LEGR CT -**

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

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_ Télex: \_\_\_\_\_

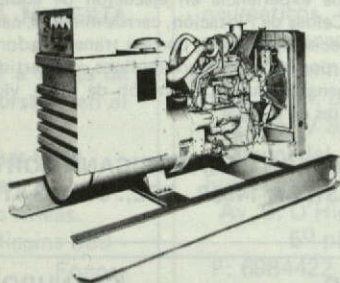


## ARRIENDO DE MAQUINARIAS



Cía. Constructora Industrial y  
Comercial Panamericana Ltda.

### CIPA Ltda.



## GRUPOS ELECTROGENOS PARA ARRIENDOS

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

CIPA ES SERVICIO CONFIABLE

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

## ELEMENTOS DE PERFORACION

### EQUIPOS DE PERFORACION Y SONDAJES PARA LA MINERIA



#### Longyear

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

#### SECO

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

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

#### BOART

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



Representante en Chile

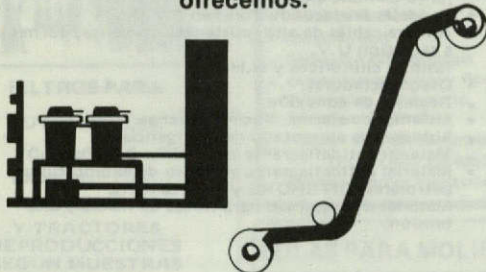
LONGYEAR CO. CHILE LTDA.

Las Dalias 2900 (Ñuñoa) Teléfonos: 2215588 - 2215866  
Telex: 94442 Santiago

## Minermat LTDA

MINERIA - INGENIERIA - MATERIALES  
ASESORIAS TECNICAS

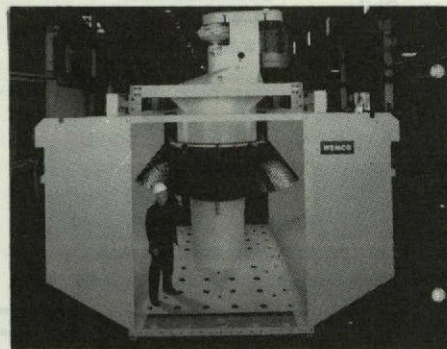
Para su proyecto de cianuración en pilas,  
ofrecemos:



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

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

## CELDA DE FLOTACION



- Generan las más altas recuperaciones y leyes de concentrado.
- Con una vida útil del rotor-estabilizador de 2-3 veces más que cualquier otra celda.
- Dan un tiempo de disponibilidad mayor que los diseños competitivos.
- Eliminan el costo del sistema de aire auxiliar y su consumo de energía.
- No son dañadas por partículas gruesas.
- Comprobado en pruebas competitivas.

ENVIROTECH CHILE LTDA.

Bucarest 196 - 3er piso - Fonos: 2324302- 2322579 Santiago.



# Tarifas Enami

	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	Tarifa Real		Tarifa Referencia		Base U\$/TMS	Escala U\$/1gr.	Tarifa Real		Tarifa Referencia	
	Base U\$/TMS	Escala U\$/10%	Base U\$/TMS	Escala U\$/10%			Base U\$/TMS	Escala U\$/gr.	Base U\$/TMS	Escala U\$/1 gr.
NOVIEMBRE 1985										
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 12% Cu	31,27	12,32	41,94	12,80	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	229,52	8,48	-	-	-	-
Plata: Base 2000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	341,88	0,171	-	-
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
Cobre: Baza 3% Cu. Insoluble										
-Planta J. A. Moreno	11,77	7,25	14,11	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martinez	11,77	7,25	14,11	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	12,50	7,50	14,92	7,92	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 12 g. Au/TMS										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	43,26	4,31	-	-	-	-
-Planta O. Martinez	-	-	-	-	43,26	4,31	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	43,26	4,31	-	-	-	-
Planta: Base 200 gr. Ag/TMS.										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	-	-	14,56	0,094	-	-
-Planta O. Martinez	-	-	-	-	-	-	14,56	0,094	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	-	-	14,56	0,094	-	-
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
Cobre: Base 3% Cu soluble										
-Planta J. A. Moreno	4,80	3,35	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martinez	4,80	3,35	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
Cobre: 1% Cu Insoluble	-	2,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Oro: 1 gr. Au/TMS.	-	-	-	-	-	1,72	-	-	-	-
Plata: 1 gr. Ag/TMS.	-	-	-	-	-	-	-	0,038	-	-
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 20% Cu.	147,22	12,14	159,64	12,80	TARIFA 248,69	REAL 8,69	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS.	-	-	-	-	T. REFERENCIA 263,35	9,18	-	-	-	-
Plata: Base 3000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	400,59	0,168	561,00	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 65% Cu	698,86	12,14	712,86	12,36	-	-	-	-	-	-



# Boletín Minero

DICIEMBRE 1985	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	Tarifa Real		Tarifa Referencia		Base \$/TMS	Escala \$/1gr.	Tarifa Real		Tarifa Referencia	
	Base \$/TMS	Escala \$/10%	Base \$/TMS	Escala \$/10%			Base \$/TMS	Escala \$/UMS	Base \$/TMS	Escala \$/1 gr.
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 12% Cu	30,36	12,17	42,69	12,80	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	229,67	8,47	-	-	-	-
Plata: Base 2000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	342,63	0,171	-	-
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
Cobre: Base 3% Cu. insoluble										
-Planta J. A. Moreno	11,63	7,13	14,36	7,66	-	-	-	-	-	-
-Plata M. A. Matta	12,36	7,37	15,17	7,92	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 12 gr. Au/TMS										
-Planta J.A. Moreno	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
Plata: Base 200 gr. Ag/TMS										
-Planta J.A. Moreno	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
Cobre: base 3% Cu Soluble										
-Planta J. A. Moreno	4,70	3,30	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	4,70	3,30	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
<b>MIXTOS PLANTA J. A. MORENO</b>										
Cobre: 1% Cu insoluble	-	2,85	-	-	-	-	-	-	-	-
Oro: 1gr. Au/TMS.	-	-	-	-	-	1,72	-	-	-	-
Plata: 1 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	-	0,038	-	-
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
COBRE: Base 20 % Cu.	147,97	12,14	160,39	12,80	TARIFA 249,44	REAL 8,69	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS.	-	-	-	-	T. REFERENCIA 264,10	9,18	-	-	-	-
Plata: Base 3000 gr. Ag/TMS.	-	-	-	-	-	-	401,34	0,168	561,75	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 65% Cu.	699,36	12,14	713,36	12,36	-	-	-	-	-	-



ENERO 86	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	Tarifa Real		Tarifa Referencia		Base US/TMS	Escala US/1gr.	Tarifa Real		Tarifa Referencia	
	Base US/TMS	Escala US/1 <sup>o</sup> /o	Base US/TMS	Escala US/1 <sup>o</sup> /o			Base US/TMS	Escala US/1 gr.	Base US/TMS	Escala US/1 gr.
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 12 <sup>o</sup> /o Cu	32,68	12,38	42,69	12,80	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	229,07	8,37	-	-	-	-
Plata: Base 2000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	342,63	0,171	-	-
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
Cobre: Base 3 <sup>o</sup> /o Cu. insoluble										
-Planta J. A. Moreno	12,17	7,31	14,36	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	12,17	7,31	14,36	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	12,91	7,35	15,17	7,92	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 12 gr. Au/TMS										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	43,51	4,31	-	-	-	-
Plata: Base 200 gr. Ag/TMS.										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
Cobre: Base 3 <sup>o</sup> /o Cu soluble										
-Planta J. A. Moreno	4,95	3,40	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	4,90	3,40	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
Cobre: 1 <sup>o</sup> /o Cu insoluble	-	2,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Oro: 1 gr. Au/TMS	-	-	-	-	-	1,72	-	-	-	-
Plata: 1 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	-	0,038	-	-
<b>ORO METALICO</b>										
<b>ANTICIPOS CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 20 <sup>o</sup> /o Cu.	147,97	12,14	160,39	12,80	TARIFA REAL 249,44 8,69		-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	T. REFERENCIA 264,10 9,10		-	-	-	-
Plata: Base 3000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	373,85	0,159	561,75	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 65 <sup>o</sup> /o Cu.	699,36	12,14	713,36	12,36	-	-	-	-	-	-



# Boletín Minero

	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	Tarifa Real		Tarifa Referencia		Base \$/TMS	Escala \$/ 1 gr.	Tarifa Real		Tarifa Referencia	
	Base \$/TMS	Escala \$/1ºo	Base \$/TMS	Escala \$/ 1ºo			Base \$/TMS	Escala \$/ 1 gr.	Base \$/TMS	Escala \$/ 1 gr.
<b>FEBRERO 86</b>										
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 12ºo Cu	35,16	12,65	42,69	12,80	—	—	—	—	—	—
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	—	—	—	—	251,55	9,02	—	—	—	—
Plata: Base 2000 gr Ag/TMS	—	—	—	—	—	—	342,63	0,171	—	—
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
Cobre: Base 3ºo Cu. Insoluble										
-Planta J.A. Moreno	12,87	7,54	14,36	7,66	—	—	—	—	—	—
-Planta O. Martínez	12,87	7,54	14,36	7,66	—	—	—	—	—	—
-Planta M. A. Matta	13,63	7,79	15,17	7,92	—	—	—	—	—	—
Oro: Base 12 gr. Au/TMS										
-Planta J. A. Moreno	—	—	—	—	46,38	4,67	—	—	—	—
-Planta O. Martínez	—	—	—	—	46,38	4,67	—	—	—	—
-Planta M. A. Matta	—	—	—	—	46,38	4,67	—	—	—	—
Plata: Base 200 gr. Ag/TMS										
-Planta J. A. Moreno	—	—	—	—	—	—	14,81	0,094	—	—
-Planta O. Martínez	—	—	—	—	—	—	14,81	0,094	—	—
-Planta M. A. Matta	—	—	—	—	—	—	14,81	0,094	—	—
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
Cobre: Base 3ºo Cu soluble										
-Planta J. A. Moreno	5,40	3,55	9,40	4,70	—	—	—	—	—	—
-Planta O. Martínez	5,40	3,55	9,40	4,70	—	—	—	—	—	—
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
Cobre: 1ºo Cu insoluble	—	3,02	—	—	—	—	—	—	—	—
Oro: 1 gr. Au/TMS.	—	—	—	—	—	1,87	—	—	—	—
Plata: 1 gr. Ag/TMS.	—	—	—	—	—	—	—	0,038	—	—
<b>ORO METALICO</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>ANTICIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 20ºo Cu.	147,97	12,14	160,39	12,80	TARIFA REAL		—	—	—	—
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	—	—	—	—	267,77	9,30	—	—	—	—
Plata: Base 3000 gr. Ag/TMS.	—	—	—	—	—	—	373,85	0,159	561,75	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 65ºo Cu	699,36	12,14	713,36	12,36	—	—	—	—	—	—



	CUPRIFEROS				AURIFEROS		ARGENTIFEROS			
	Tarifa Real		Tarifa Referencia		Base US/TMS	Escala US/ 1 gr.	Tarifa Real		Tarifa Referencia	
	Base US/TMS	Escala US/ 1o/o	Base US/TMS	Escala US/ 1o/o			Base US/TMS	Escala US/1 gr.	Base US/TMS	Escala US/ 1 gr.
<b>MARZO 86</b>										
<b>MINERALES DE FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 12 <sup>o</sup> /o Cu	34,28	12,53	42,69	12,80	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	244,43	8,84	-	-	-	-
Plata: Base 2000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	342,63	0,171	-	-
<b>MINERALES FLOTACION</b>										
Cobre: Base 3 <sup>o</sup> /o Cu. insoluble										
-Planta J. A. Moreno	12,55	7,43	14,36	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	12,55	7,43	14,36	7,66	-	-	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	13,30	7,68	15,17	7,92	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 12 gr. Au/TMS										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	44,95	4,49	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	44,95	4,49	-	-	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	44,95	4,49	-	-	-	-
Plata: Base 200 gr. Ag/TMS.										
-Planta J. A. Moreno	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta O. Martínez	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
-Planta M. A. Matta	-	-	-	-	-	-	14,81	0,094	-	-
<b>MINERALES LIXIVIACION</b>										
Cobre: Base 3 <sup>o</sup> /o Cu soluble										
-Planta J. A. Moreno	5,10	3,45	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
-Planta O. Martínez	5,10	3,45	9,40	4,70	-	-	-	-	-	-
<b>MIXTOS PLANTA J.A. MORENO</b>										
Cobre: 1 <sup>o</sup> /o Cu insoluble	-	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-
Oro: 1gr. Au/TMS.	-	-	-	-	-	1,80	-	-	-	-
Plata: 1gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	-	0,038	-	-
<b>ORO METALICO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ANTI CIPOS</b>										
<b>CONCENTRADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 20 <sup>o</sup> /o Cu.	147,97	12,14	160,39	12,80	-	-	-	-	-	-
Oro: Base 40 gr. Au/TMS	-	-	-	-	264,10	9,20	-	-	-	-
Plata: Base 3000 gr. Ag/TMS	-	-	-	-	-	-	373,85	0,159	561,75	0,191
<b>PRECIPITADOS FUND. DIRECTA</b>										
Cobre: Base 65 <sup>o</sup> /o Cu	699,36	12,14	713,36	12,36	-	-	-	-	-	-



**Botan Mineral**

SOLVENTES		SOLVENTES		SOLVENTES		SOLVENTES		SOLVENTES	
Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas	Plantas
g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.	g. 100 g.
MINERALES DE FUND. DIRECTA									
Copres Bas 1500 g.	34.38	17.33	47.68	47.68	47.68	47.68	47.68	47.68	47.68
Plantas 40 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas Bas 3000 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
MINERALES FLOTACION									
Copres Bas 300 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 1 A. Moreno	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas O. Martinez	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas M. A. Mera	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
MINERALES FLOTACION									
Copres Bas 300 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 1 A. Moreno	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas O. Martinez	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas M. A. Mera	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
MINERALES FLOTACION									
Copres Bas 300 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 1 A. Moreno	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas O. Martinez	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas M. A. Mera	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
MIXTOS ANTALTA									
Copres Bas 1500 g.	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 40 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas Bas 3000 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
ORO METALICO									
ANTICIPOS									
CONCENTRADOS FUND. DIRECTA									
Copres Bas 1500 g.	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 40 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas Bas 3000 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
PRECIADOS FUND. DIRECTA									
Copres Bas 1500 g.	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas 40 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32
Plantas Bas 3000 g. Au TMS	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32	47.32



# LANZ es en CHILE



American Air Filter

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

Equipos para extracción de carbón  
Rozadoras.



Motores Bencineros de 4 tiempos 3 a 18 HP.

Filtros para líquidos y aire comprimido



Correas transportadoras de tejidos sintéticos y de cables de acero.

Lámpara para minas, de casco y estacionarias.



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

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



Cintas transportadoras "Solid Woven" impregnadas en PVC.

Trituración, selección, transporte y molienda de material.



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

Acoplamientos hidráulicos.



Vehículos LHD y camiones tolva para interior mina.

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



Bombas para pulpas espesas y abrasivas a grandes distancias.

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



Motores diesel enfriados por aire de 6 a 68 HP.

Cortadoras de muestras. Limpia toberas Gaspé.



Sistemas móviles de chancado y manejo de material.

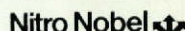
Filtros automáticos de presión espesadores.



MUHLHAUSER

Carros agitadores de concreto para trabajos en túneles.

Explosores.



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

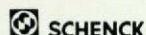
Winches y slushers.



Putzmeister

Bombas de concreto de doble pistón.

Motosierras neumáticas para mina.



Sistemas de pesaje y dosificado.

Ventiladores industriales y su recuperación. Sopladores centrifugos.



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

Bombas centrifugas de servicio pesado para líquidos contaminados y corrosivos.



Equipos de compactación de suelos Vibradores de concreto.

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



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

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



Engranajes, ruedas para rieles tubería con revestimiento antiabrasivo.



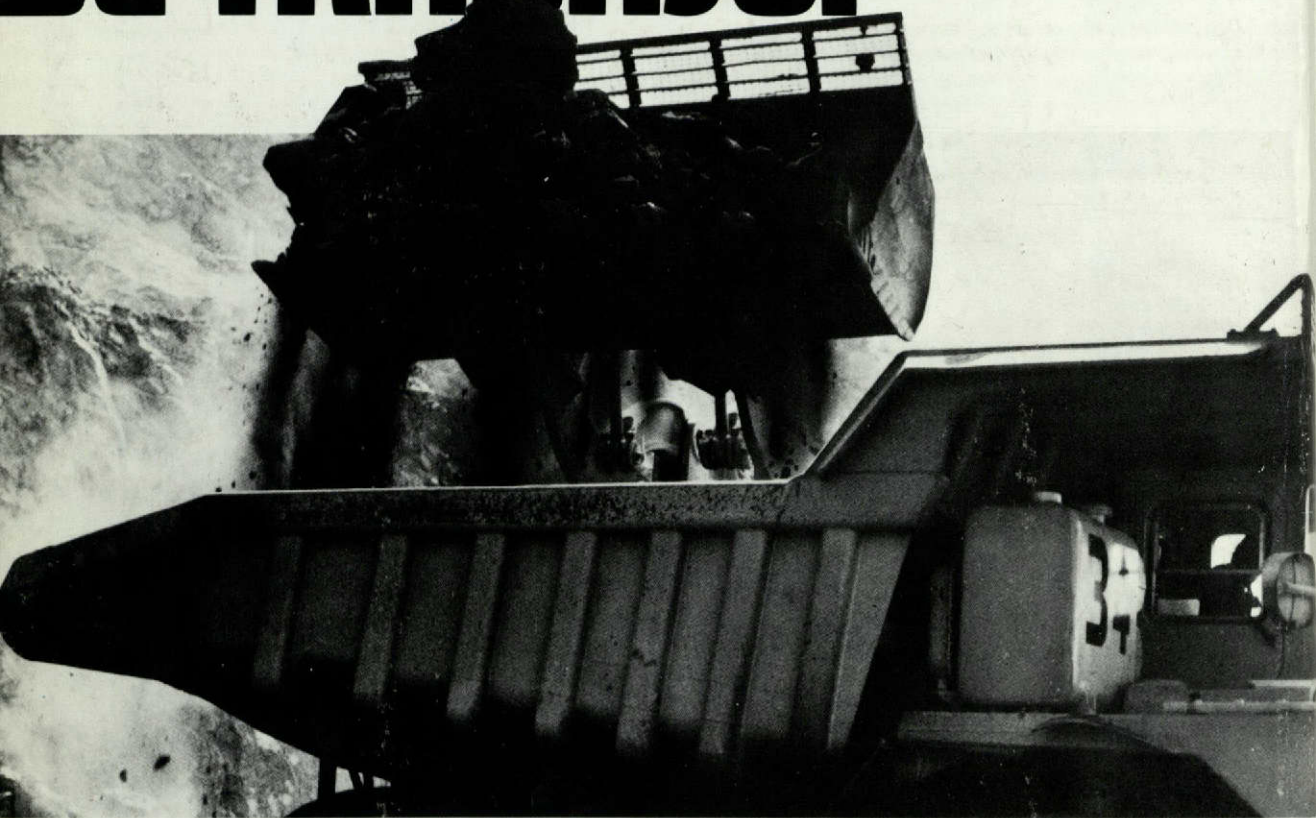
VENTAS - SERVICIO - REPUESTOS

LANZ Y CIA. LTDA.

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



# COMENZAMOS UNA NUEVA JORNADA DE TRABAJO.

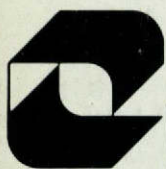


Para nosotros y para nuestros clientes, en todo el país, comienza una

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

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

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



## BANCO CONCEPCION

**Buenos días futuro.**

