

ISSN 0378-0961



AÑO CVI N° 30

BOLETIN

MINERO

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA, NOVIEMBRE 1988



EL SECTOR DEL PETROLEO Y EL GAS EN LA DECADA DE 1990

EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS

SOC. ABASTECEDORA
DE LA MINERIA

Sencillamente la mejor solución para un abastecimiento ágil y dinámico

- EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS PARA TRONADURAS
 - Anto, Aquageles y Dinamitas
 - Emulsiones de 1 1/8" - 3"
 - Iniciadores Cilíndricos y Rompedores Cónicos.
 - Cordon detonante todos los tipos
 - Conectores de Retardo
 - Detonadores Corrientes N° 8
 - Detonadores eléctricos de ERT, España (MS y LP).
 - Detonadores no eléctricos (noneles)
 - Explosores y Galvanómetros
 - Mecha Lenta Impermeable.
- BOLAS DE MOLIENTA FORJADAS ARMCO
- CABLES DE ACERO, CAÑERIAS
- CARBURO DE CALCIO
- CARRETIILLAS, HERRAMIENTAS Y LAMPARAS PARA EL MINERO
- LUBRICANTES SHELL
- MAQUINARIA MINERA
 - Chancadoras de Mandibula
 - Compresores COMPAIR HOLMAN 175 FT³/Min
 - Dumper marca HUMSA
 - Grupos electrógenos, motores, winches, etc.
- NEUMATICOS GIGANTES Y TODA LA LINEA GOOD YEAR
- PRODUCTOS PARA PROCESAMIENTO DE MINERALES
 - Aceite de pino natural y sintético
 - Acetato de plomo
 - Acidos (clorhídrico, nítrico, sulfúrico)
 - Carbón Activado
 - Cianuro de Sodio DUPONT en briquetas
 - Mercurio Metálico
 - Reactivos de extracción por solventes
 - Reactivos de flotación CYANAMID-DOW-SHELL
 - Soda Caústica Escamas/Perlas
 - Zinc en polvo DURHAM
- LINEA COMPLETA SOQUIMICH, MADECO Y FAMA E

STOCK PERMANENTE EN ZONA
FRANCA
20 SUCURSALES Y
15 POLVORINES

- ARICA
- IQUIQUE
- TOCOPILLA
- CALAMA
- ANTOFAGASTA
- TALTAL
- EL SALADO
- DIEGO DE ALMAGRO
- COPIAPO
- TIERRA AMARILLA
- VALLENAR
- COQUIMBO
- ANDACOLLO
- OVALLE
- ILLAPEL
- CABILDO
- SANTIAGO

SOCIEDAD ABASTECEDORA DE LA MINERIA LTDA.
OFICINA CENTRAL: AVDA. L. B. O HIGGINS 9095 5° PISO
FONOS: 6984422 - 6966478 - 6966519 - 6966727
CASILLA: 9494 - C. CENTRAL - SANTIAGO
TELEFAX 241037 - SADEMI
SALAS DE VENTA Y BODEGA CENTRAL
PANAMERICANA NORTE 5315



¿PRIVATIZACION DE ENAMI?

La opinión pública y, en especial, aquella relacionada con las actividades mineras han dedicado su atención a las declaraciones del señor Ministro de Minería, en las que se ha indicado la posibilidad de privatizar la Empresa Nacional de Minería.

En efecto, en sus primeras declaraciones el señor Pablo Baraona Urzúa señaló que se harían los estudios del caso para dar a ENAMI, como al igual que a ENAP, la agilidad y eficacia que son características de la Empresa Privada.

No es misterio que el actual Ministro de Minería es un hombre convencido de las ventajas de la Empresa Privada y, en consecuencia, estima que la economía social de mercado, en lo que se refiere al rol subsidiario del papel del Estado, indica que éste debe actuar exclusivamente cuando por la naturaleza o complejidad del área económica no existe por parte de los particulares interés de intervenir en ella.

Declaraciones más precisas sobre el tema de ENAMI, aparecidas en la prensa capitalina, dieron mayor luz sobre el pensamiento respecto a ENAMI del señor Ministro, las que debe arrojar mayor tranquilidad a aquellos que temen que se estaría eliminando la acción de fomento y de ente estabilizador de precios que ha realizado, precisamente a través de ENAMI el Estado de Chile.

En efecto, el señor Baraona, junto con señalar que los estudios sobre privatización estarían listos alrededor del 15 de enero próximo, ha indicado que hay dos funciones que el Estado cumple a través de ENAMI que son insustituibles.

Ellas son los mecanismos para estabilizar precios de ciertos metales en períodos de bajas cotizaciones y aquellas medidas para fomentar, especialmente la pequeña minería.

Incluso más, ha indicado "Si el precio del cobre vuelve a bajar, el Estado debe abocarse a un sistema de estabilización, tal como se hace en algunos productos agrícolas".

Pareciera ser que estamos más cerca de un pensamiento de reestructuración de ENAMI que de una privatización que deje indefenso o sin las ayudas necesarias —ya tradicionales— que el Estado ha brindado a la pequeña y mediana mi-

nería para ejercer su labor.

Da mayor luz sobre el tema, editoriales de prensa en los que se visualiza la posibilidad de transformar ENAMI en una Sociedad Anónima, manteniéndose una mayoría accionaria por parte del Estado, con el sólo objeto de que la dirección de la Empresa la tenga un Directorio responsable con toda la agilidad de una Sociedad Anónima abierta y sin las restricciones del Derecho Público.

Ante esta posibilidad que mantendrá dentro de la Empresa Minera de Gobierno las funciones de fomento y de regulador de precios podrían, perfectamente, contribuir los usuarios teniendo cabida en el Directorio, para actuar en la forma mancomunada y armoniosa que la actividad minera requiere en todas sus instancias de producción y comercialización.

En todo caso SONAMI ha sentado su posición frente a una eventual privatización. Así, su Presidente don Guillermo Valenzuela Figari ha declarado, en diversas oportunidades, que, si se decidiera privatizar, los mineros que han contribuido con tremendo esfuerzo a consolidar los activos productivos de ENAMI, tienen un derecho preferente para adquirir todo o parte de lo que se venda.

El tema de por sí complejo requiere de prolijos estudios para dar justa cabida a todos los participantes en el proceso productivo que realizó ENAMI, los que tienen el derecho y deber de opinar y presentar sus puntos de vista ante una decisión que es trascendental para su fuente de trabajo, el bienestar de sus familias y el desarrollo de un sector importante de la comunidad nacional.



DESIGNADO NUEVO DIRECTOR DE SONAMI EN LA EMPRESA NACIONAL DE MINERIA

En reunión efectuada recientemente, el Consejo de Sociedad Nacional de Minería designó como Consejero de la institución ante la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) al abogado Alfredo Gutiérrez Samohod en reemplazo de Jonás Gómez Gallo, después de haber cumplido una encomiable labor en defensa de los intereses de la minería privada del país, como integrante del Consejo de Enami.

Sumario

— El sector del petróleo y el gas en la década de 1990.	3
— Conceptos y plantas móviles para tratar minerales de oro.	9
— El transporte de mercancías peligrosas.	16
— El yeso en el mundo, una perspectiva.	22
— De España con inversión (Entrevista).	36
— Una visita a la Cía. Minera Millantún de Traiguén.	39
— Centro de Documentación.	43
— Eventos mineros.	44

BOLETIN MINERO

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

DIRECTORIO SONAMI

Presidente

Guillermo Valenzuela Figari

Primer Vicepresidente

Jorge Muxi Ballsels

Segundo Vicepresidente

Oscar Rojas Garín

Secretario General

Julio Ascuí Latorre

Representante Legal

Guillermo Valenzuela Figari

Director Responsable

Alfredo Ovalle Rodríguez

Director Ejecutivo

Orazio Andriola Williams

Editores

Sociedad Nacional de Minería

Comité Editor

Gustavo Cubillos López
Eugenio Lanas Troncoso
Carlos Rodríguez Quiroz
Humberto Díaz Contreras

Colaboradores

Carlos Palacios M.
Juan Zuleta Mondaca
Aníbal Gajardo Cubillos

Periodista

Silvia Riquelme A.

Arte y Diseño

Fernando Landauro Lizana

Agente de Publicidad

Soledad Lagos Herrera
Marcela Leñeros Gutiérrez

Centro de Documentación

Clara Castro Gallo

Fotografía

Archivo SONAMI

SONAMI

Teatinos 20 - Oficinas 33-39
Teléfonos 6981696 - 66981652
Todos los derechos de la propiedad intelectual quedan reservados. Las informaciones de la revista podrán reproducirse siempre que se cite su origen.
ISSN-0378-0961

AÑO CIII N° 30 - Noviembre 1988

Impresión

OGRAMA

Composición: IBM Juan Meza A. Prat 252 Of. 208.



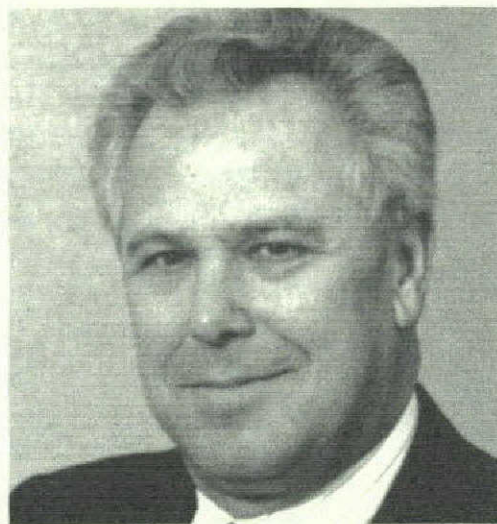
EL SECTOR DEL PETROLEO Y EL GAS EN LA DECADA DE 1990

Por: J.S. Jennigs, Gentileza de Shell Chile
Gerencia de Asuntos Públicos (SBS)



PERSPECTIVAS Y PRECIOS

Vayamos primero al sector "upstream" de la industria petrolífera. Es obvio que el precio del petróleo es el principal factor determinante de los resultados comerciales actuales de la rama de exploración y producción de una compañía petrolera. De manera similar, la percepción de los precios futuros que tenga la compañía será el principal motor de sus actividades de exploración, por una



Sr. John Southwood Jennigs

parte, y sus nuevas inversiones en capacidad de producción, por la otra.

Es igualmente claro que, a cierto nivel de precio, el potencial geológico estimado, los costos técnicos esperados y la parte que absorberá el gobierno constituyen una mezcla que promueve la actividad o la frena. Quisiera considerar algunas perspectivas de los precios, identificar ciertos desafíos que enfrentan tanto el sector petrolífero como los gobiernos y examinar cómo éstos

responden a ellos, para tratar de vislumbrar algunas consecuencias para el futuro.

Primero, el precio del petróleo. Recordemos sus variaciones durante los últimos 20 años, tomando el valor del dólar en 1985. La Figura 1 presenta un cuadro bien conocido. Pero si se superponen algunas predicciones de Shell, puede verse el tipo de proyecciones de precios que determinaron nuestra actitud con respecto a las inversiones en exploración y producción (Figura 2). Supongo que nuestras proyecciones de precios no son muy diferentes de las de muchos otros. Admito que las predicciones del precio del petróleo no son nuestro fuerte; pero nos queda el consuelo de que en esto, estamos bien acompañados.

Sin embargo, no podemos quedarnos ahí. Con la dolorosa experiencia de que nuestras proyecciones generalmente son erróneas, ¿qué precio debemos suponer para el futuro? ¿Qué gama de precio es probable que veamos durante los próximos 15 años, por ejemplo? Naturalmente, ésta es una pregunta compleja. Algunos factores claves que están más o menos interrelacionados y que determinarán la respuesta son:

- la demanda global de petróleo;
- el nivel de la oferta de petróleo que no sea de la OPEP;
- la producción de la OPEP o la demanda de petróleo de la OPEP; y
- el precio que la OPEP quiera defender durante ese período y el éxito que tenga en mantener cupos de producción apropiados.

Presentaré algunas observaciones con respecto a estos factores, aunque no serán novedosas. Prime-

Figura 1: Precios del petróleo (moneda constante)

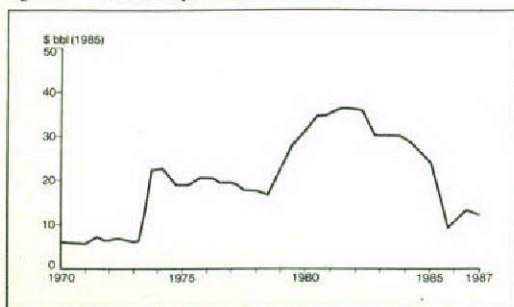
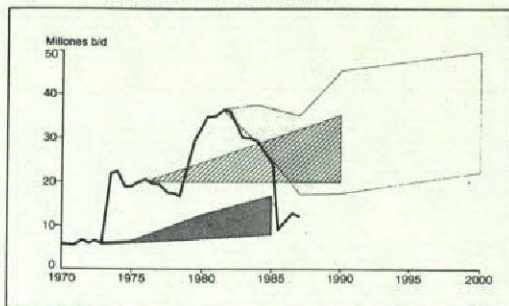


Figura 2: Predicciones de Shell de los precios del petróleo - 1973, 1976, 1982 (moneda constante)



ro, la demanda de petróleo. En el mundo libre, ésta cedió frente a la arremetida de los precios de 1973 y 1979 y, como la mayoría de los integrantes del sector, Shell ve pocas posibilidades futuras de rápido aumento de la demanda de petróleo en las principales naciones consumidoras. La Figura 3 muestra la banda de predicciones de largo plazo que actualmente usamos en Shell para fines de planificación; en general un mundo con "crecimiento lento" o "crecimiento cero".

Figura 3: Demanda de petróleo (excluyendo la URSS, Europa Oriental y la China)

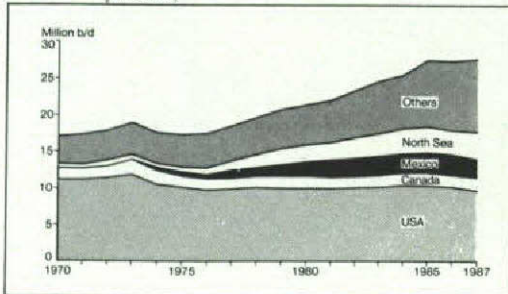
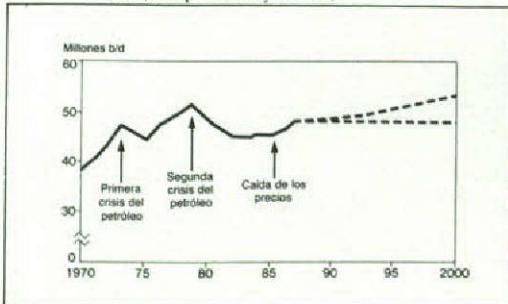


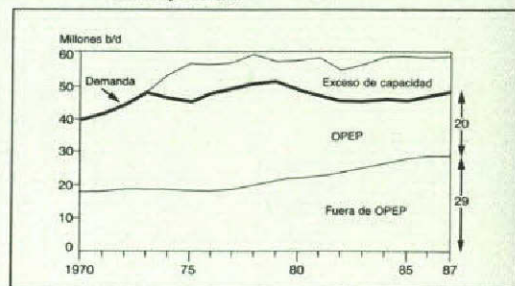
Figura 4: Abastecimiento de petróleo ajeno a la OPEP (excluyendo la URSS, Europa Oriental y la China)



Veamos ahora los niveles de producción fuera de la OPEP. La Figura 4 ilustra cómo la producción ajena a la Organización, incluyendo las importaciones procedentes de zonas comunistas, ha venido aumentando desde 1970. Indica claramente cómo se ha incrementado la producción del Mar del Norte, México y otros países, que actualmente es de 29 millones de barriles por día (aproximadamente 60 por ciento de la demanda del mundo no comunista).

Tomando juntas las Figuras 3 y 4, vemos cómo ha sufrido, históricamente, la producción de la OPEP, en la actualidad está cerrada una capacidad excedente de producción de alrededor de 10 millones de barriles por día (Figura 5).

Figura 5: Oferta y demanda de petróleo (excluyendo la URSS, Europa Oriental y la China)



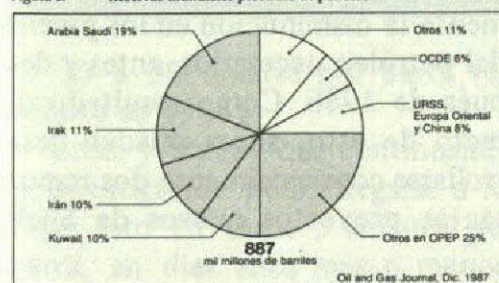
Al considerar la cuestión del tiempo en que pudiera restablecerse el equilibrio entre la capacidad y la producción de la OPEP, es fundamental examinar las perspectivas del abastecimiento no procedente de la OPEP. Se observa que la producción estadounidense declina gradualmente y se oye decir que la del Mar del Norte ya ha pasado su mejor nivel. Cabe preguntarse, entonces, si la producción fuera de la OPEP declinará aceleradamente y la demanda de petróleo de la OPEP aumentará con rapidez, absorbiendo así el exceso de oferta y poniendo las riendas nuevamente en las manos de los principales productores de la OPEP. ¿O será posible mantener, y hasta aumentar, la producción fuera de la OPEP?

En la respuesta influye el potencial de las reservas petroleras de los países no integrantes de la OPEP. Como ustedes saben, las reservas probadas generalmente se relacionan con las reservas potenciales, pero son mucho más pequeñas que éstas. La Figura 6 indica que los países ajenos a la OPEP tienen sólo un cuarto de las reservas mundiales probadas de petróleo ligero convencional. Estas reservas se están agotando con mayor celeridad que las de la OPEP. Aunque varias naciones no miembros de las Organización poseen considerables reservas potenciales de petróleo no convencional (por ejemplo, el Canadá tiene vastas reservas potenciales de petróleo pesado y asfalto) y, a pesar de que parte de ellas,

indudablemente, pronto pasarán a integrar las reservas probadas, me parece que no correspondería esperar un aumento significativo de la producción fuera de la OPEP.

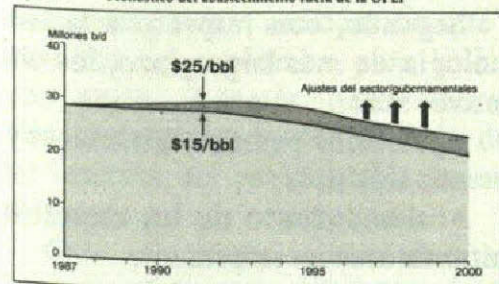
Sin embargo, creo que no hay razones para que la producción petrolífera fuera de la OPEP decline significativamente por mucho tiempo todavía, según sea el precio medio que el sector considere que la OPEP logrará defender a corto y mediano plazo.

Figura 6: Reservas mundiales probadas de petróleo



La figura 7 ilustra pronósticos recientes de la producción fuera de la OPEP, a diversos precios del petróleo. Tomando en cuenta los costos técnicos y los niveles actuales de las cargas gubernamentales, la producción petrolífera ajena a la OPEP probablemente siga la línea superior, si el sector petrolero supone, en general, que los precios del hidrocarburo serán de 25 dólares por barril, en términos reales, en los años de 1990. Por otra parte, puede seguir la línea inferior, si ese supuesto es de sólo 15 dólares hasta fines de siglo. Debo especificar aquí que me refiero a los precios del crudo de referencia, Arab Light, y no al de Brent ni al West Texas Intermediate.

Figura 7: Pronóstico del abastecimiento fuera de la OPEP



Además, creo que es probable que ambos pronósticos de volumen demuestren ser pesimistas, ya que incluyen sólo un pequeño aporte de nuevos descubrimientos, suponen

muy poca mejora en la eficiencia de recuperación de los yacimientos existentes y no contemplan innovaciones adicionales en cuanto a reducción de costos en el sector. Tampoco tienen en cuenta una moderación adicional de los regímenes fiscales por parte de gobiernos que, en mi opinión, no querrán que languidezca el sector petrolífero nacional ni que sus respectivos países pasen a depender excesiva e innecesariamente de petróleo importado.

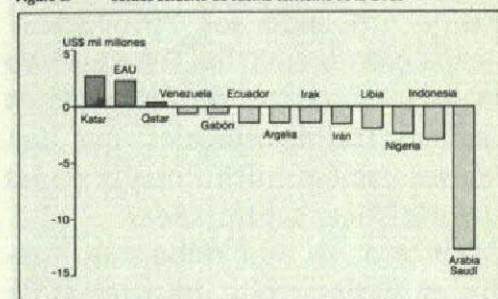
De manera que si la OPEP consigue mantener el precio en 18 dólares por barril, podría llegarse a la mitad de la próxima década, por lo menos, antes de que la capacidad productiva excedente de la Organización comenzara a reducirse de manera significativa, y esto aun podría suceder más tardíamente. Sólo si la OPEP no logra defender los 18 dólares por barril y retrocede a un precio de referencia inferior a los 15 dólares, será probable que la producción fuera de la OPEP decline rápidamente; creo que todos concordarán conmigo en que tal escenario de precios provocaría pesadillas a la mayoría de los productores de la Organización.

Esto se debería, por supuesto, a las repercusiones financieras de la caída de los precios del petróleo en 1986 para las naciones de la OPEP. A la mayoría de ellas les ha traído dificultades financieras; en algunas, ha sido causa de grandes penurias económicas y potencial desestabilización (Figura 8). A pesar de las graves tensiones dentro de la Organización (incluso la guerra en el Golfo Pérsico) que crean las diferencias políticas, religiosas y económicas entre sus integrantes, soy de la opinión que las necesidades financieras internas los mantendrán unidos, al menos, por ahora, y hasta pueden recibir cierta ayuda de algunos exportadores no miembros de la OPEP.

Y, por lo tanto, tengo que llegar a la conclusión de que, a menos que algún acontecimiento inesperado rompa el equilibrio e imponga restricciones a los suministros o, de algún modo, inopinadamente, estimule la demanda, bien puede ser

que tanto el sector petrolero como los gobiernos deban aceptar una situación de precios bajos e inestables para el oro negro, durante un tiempo más largo de lo pensado.

Figura 8: Saldos actuales de cuenta corriente de la OPEP



EL NUEVO ENFOQUE DEL PETROLEO "UPSTREAM"

En este ambiente, ¿qué puede hacer la actividad "upstream" del petróleo y el gas para ayudarse a sí misma?

Con el estímulo de los altos precios del petróleo durante los últimos meses de 1970 y los primeros de 1980 y las embriagadoras proyecciones de precios hechas en esos días, se realizó exploración petrolera en casi todas las cuencas sedimentarias de la Tierra, por lejos que quedaran y por poco prometedoras que fueran sus perspectivas. Lamentablemente, en la mayoría de los casos, los resultados fueron desalentadores. No se encontraron nuevos Mares del Norte o Alaskas; no se descubrió ninguna nueva provincia petrolífera de importancia. Por ello, el Sector se está haciendo más selectivo para aceptar grandes compromisos nuevos en la exploración "de frontera" y se ve obligado, cada vez más, a retornar a las provincias petrolíferas ya establecidas fuera de la OPEP, con un nuevo énfasis en la máxima recuperación, la "reexploración" de alta tecnología y la reducción de costos. Al mismo tiempo, busca mejorar las condiciones fiscales y continúa con la investigación y el desarrollo. Me extenderé un poco sobre cada uno de estos temas.

Primero, se van aumentando los índices de recuperación por medio del mejor manejo de los yacimientos, con la más avanzada simulación por computadora, la perforación de

más pozos intercalados y mejores programas de recuperación secundaria y terciaria.

Segundo, se está realizando un proceso de reexploración de alta tecnología, buscando las trampas más pequeñas y difíciles de encontrar y probando los "proyectos" menos convencionales. Esto incluye un gran aumento de los estudios sísmicos tridimensionales, que dan una resolución mucho mayor de las características subterráneas.

Tercero, se está trabajando mucho en el desarrollo de sistemas de producción de mayor efectividad con relación a los costos. Se han automatizado más las instalaciones de producción y se va generalizando el uso de medios informáticos para facilitar la dirección de las operaciones. La mejor tecnología de perforación, más automática, está abaratando la perforación; los sistemas de producción simplificados, con personal diestro en diversas tareas, ayudan a hacer bajar los costos de operación. Estos cambios tienen considerable efecto en la producción submarina.

La Figura 9 ilustra un "concepto" de desarrollo costa afuera de principios de la década de 1980 e indica el tamaño y el orden de magnitud del peso de los equipos utilizados. Actualmente (figura 10) tenemos un colector submarino mucho más pequeño, una estructura "jacket" que pesa menos de la mitad que sus predecesoras y el uso de instalaciones de perforación temporales en reemplazo de los anteriores, que eran permanentes. Estos cambios reducen el personal necesario costa afuera y posibilitan una disminución significativa del capital y los costos de operación; así, a veces, se hace viable el desarrollo de yacimientos que, de otro modo, serían marginales.

Figura 9: Desarrollo costa afuera - primeros años de 1980

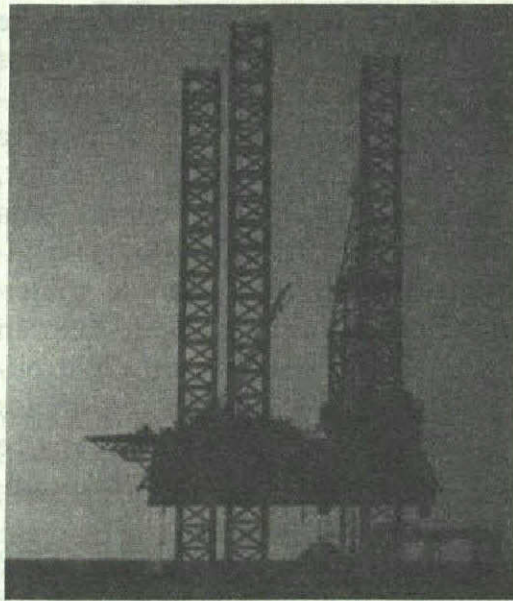
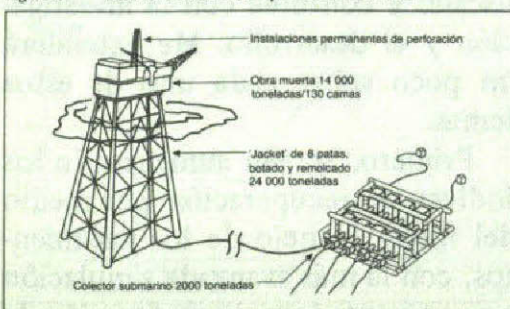
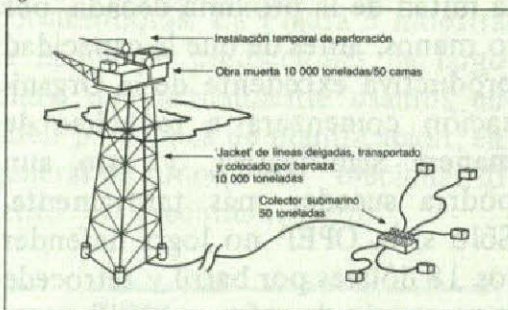


Figura 10: Desarrollo costa afuera - actual



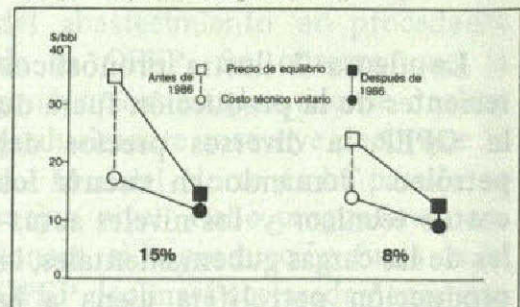
Por ejemplo, aplicando esos "conceptos" nuevos, Shell ha logrado minorar el costo de desarrollar Kittiwake, en el Mar del Norte británico, en 30 por ciento, sobre el estimado inicial de £500 millones.

Al mismo tiempo que se reducen los costos, las compañías Shell continúan empujando las fronteras del desarrollo factible en el mar. Para ilustrar esto, citaré la reciente instalación de Bullwinkle, en una lámina de agua de más de 400 metros, en el golfo de México, y la futura operación de la plataforma Troll en aguas de 300 metros de profundidad, en la hostil parte septentrional del Mar del Norte.

El cuarto punto de enfoque es el régimen fiscal. Quisiera mencionar dos ejemplos de concesiones fiscales para nuevos desarrollos en el Mar del Norte. Gran Bretaña ha abolido las regalías, aumentando los descuentos y ampliado el alcance de los costos deducibles con respecto al impuesto a las rentas petroleras. Noruega también ha anulado las regalías, mejorado el sistema de depreciación y descuentos y abolido el requisito de que la compañía privada corra con todos los gastos de exploración en las empresas conjuntas con la compañía estatal.

La figura 11 ilustra el impacto general sobre los costos técnicos y las economías globales de las mejoras en la efectividad del sector y las reducciones de las cargas gubernamentales. El diagrama muestra el precio constante del petróleo, en términos reales, que se necesita para que un proyecto sea viable a tasa de descuento del 15 y del 8 por ciento. Las líneas verticales indican, en su extremo inferior, el costo técnico unitario y, en el superior, el precio del equilibrio ("breakeven") del proyecto global. Puede observarse fácilmente la disminución en los precios del petróleo necesarios, antes y después de 1986. Como resultado directo de esto, ahora pueden desarrollarse comercialmente dos importantes proyectos nuevos de Shell.

Figura 11: Ajustes del sector/gubernamentales



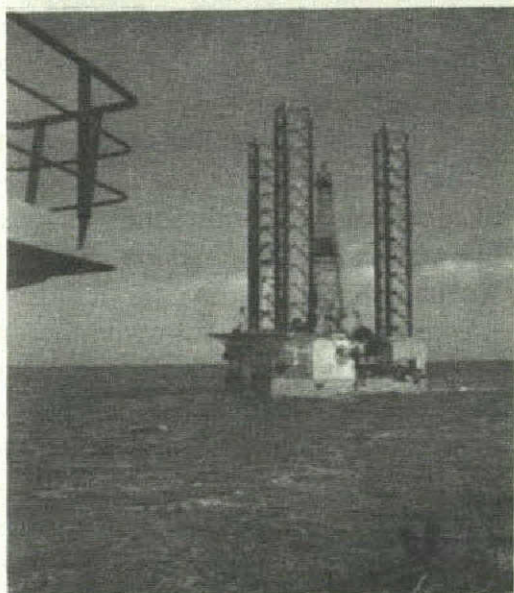
El último punto es investigación y desarrollo, que las compañías Shell concentran en los siguientes temas. Primero, con respecto al petróleo convencional:

- reducción de los costos, especialmente costa afuera;
- tecnología sísmica;
- mejores técnicas de inundación con agua;
- simulación y manejo integrados de yacimientos; y
- recuperación mejorada de petróleo.

Segundo, con respecto a la tecnología de más largo plazo, los objetivos son:

- petróleos pesados, bitúmenes y arenas asfálticas;
- calentamiento de los esquistos bituminosos en retorta;
- gasificación del carbón; y
- síntesis de destilados medios a partir del metano.

En un ambiente fiscal apropiado, algunos de estos procesos "no convencionales" ya son económicos y otros serían económicos a un precio



de 25 a 30 dólares por barril (en dólares de 1988).

Creo, y espero, que continuando la investigación podrá llegarse a rebajar esto en otros 5 dólares por barril, en diez años más o menos. De modo que vale la pena recordar que hay muchos miles de millones de barriles de tales reservas fuera de los países de la OPEP y, actualmente, muy pocos de ellos se incluyen en las reservas "probadas".

GAS NATURAL

Ahora quisiera decir algunas palabras acerca del gas natural. En comparación con el petróleo, el gas natural está dando sus primeros pasos. Este combustible sólo se usa en grandes cantidades en las economías desarrolladas y todavía queda lugar para una mayor penetración aun en estos mercados. Únicamente en Norteamérica, Europa y la URSS se ha explorado seriamente en busca de gas natural. En otros lugares del mundo, el gas rara vez ha sido buscado deliberadamente. El que se ha encontrado fue descubierto, en su mayor parte, "accidentalmente" mientras se exploraba para hallar oro negro. Además, hasta ahora, sólo tiene mercado una porción de las reservas del gas descubiertas en el mundo menos desarrollado.

Creo que el gas natural se convertirá en una rama cada vez más importante de nuestro sector. No sólo debemos buscar más gas en las provincias petroleras establecidas, cercanas a los mercados, donde la reexploración de alta tecnología asegura el éxito; también debemos

ir a lugares más remotos y aceptar el desafío técnico de llevarlo hasta el mercado, local o internacional. En países que tienen poco petróleo y mucho gas, un desarrollo potencialmente muy importante, con grandes posibilidades de aplicación a largo plazo, es la aparición de procesos de síntesis para la fabricación de destilados medios y metanol.

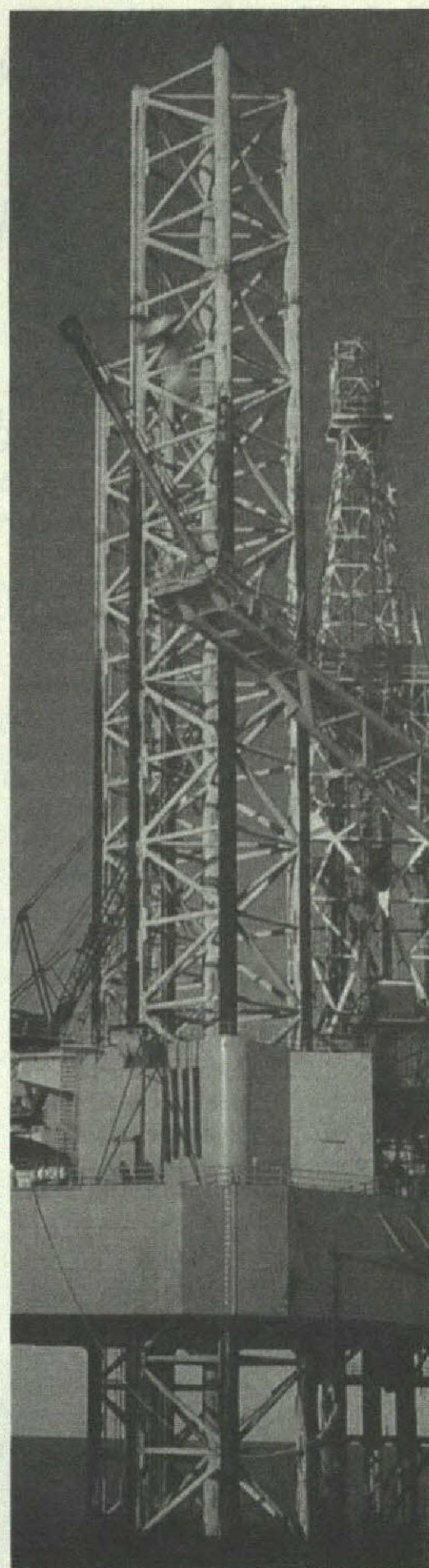
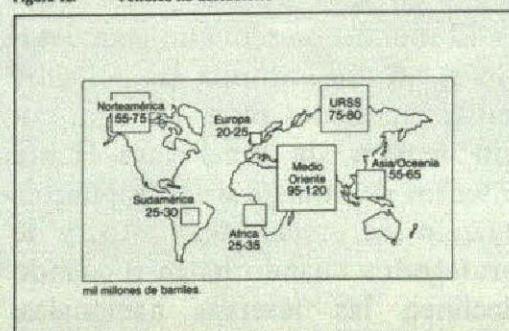
EXPLORACION A LARGO PLAZO

Me permitiré hacer ahora algunas observaciones sobre la actual escena exploratoria.

"Nuestra experiencia indica que es más fácil cometer grandes errores cuando las ideas del futuro se basan en la experiencia de un grupo limitado".

La Figura 12 indica la magnitud del potencial petrolífero convencional que todavía tiene el mundo, según ciertos estimados publicados últimamente. Aunque es obvio que existe una amplia gama de opiniones, sugiere que aún queda mucho petróleo por descubrir en Norteamérica, e incidentalmente, en la Unión Soviética; pero, como siempre, el Medio Oriente está a la cabeza y el resto del mundo, incluyendo Europa, marcha detrás.

Figura 12: Petróleo no descubierto



En la actualidad, es muy fuerte la competencia para obtener participación en este potencial restante. Creo que esto se debe de manera significativa, a que muchas compañías no repusieron completamente sus reservas nacionales en años recientes y se convencen cada vez más de que no podrán hacer uso por razones geológicas, cualquiera sea el

precio del petróleo. Tales compañías buscan activamente aumentar su base nacional e internacional de reservas y la superficie que pueden explorar, y con frecuencia recurren a la adquisición. Varias empresas petrolíferas estatales, especialmente de países con limitadas reservas nacionales, siguen igual estrategia. Podría hacer notar que en muchas transacciones, el comprador parece suponer que los precios del petróleo aumentarán considerablemente, en términos reales, a principios de la década de 1990.

Dije antes que, si la OPEP logra defender su precio de referencia de 18 dólares por barril a mediano plazo y, como resultado de ello, la producción fuera de la OPEP es sostenida hasta bien avanzada la próxima década, tendremos precios bajos y volátiles durante un tiempo mucho más largo de lo que esperan algunos. Quisiera agregar que si la investigación y desarrollo actuales consiguen reducir tanto el costo de recuperar las enormes reservas de petróleo no convencional fuera de la OPEP, como el costo de elaborar combustibles para el transporte a partir del gas natural, puede suceder que el robustecimiento final de los precios del petróleo no sea tan dramático como muchos parecen suponer, si verdaderamente enfrentamos un futuro de bajo crecimiento de la demanda.

Esto puede sonar a predicción lógica y seria; tal vez sea un consuelo saber que la experiencia sugiere que aun las predicciones más modestamente afirmativas casi siempre resultan erróneas, en parte porque los acontecimientos políticos imposibles de predecir repercuten mucho en nuestro mundo inestable, desvían las tendencias establecidas y rompen temporalmente el equilibrio natural subyacente de la oferta y la demanda. Así ha sucedido en el mercado petrolero mundial desde octubre de 1973 y parece que seguirá sucediendo en el futuro.

CONCLUSION

Para resumir: Es claro que las perspectivas de las actividades



“upstream” del sector del petróleo y el gas, que he tratado de describir, son de mucha incertidumbre; pero creo que contienen grandes oportunidades. No hay escasez de petróleo ni de gas. Al contrario, el excedente de oferta parece que nos acompañará todavía durante algún tiempo, junto con los precios débiles y fluctuantes y el obvio riesgo de más alzas y caídas.

En las principales naciones consumidoras, tanto las empresas privadas como estables buscan cada vez más un acceso a las reservas petroleras ajenas, a fin de acrecentar la seguridad de su abastecimiento de largo plazo, a medida que declinan las reservas nacionales de petróleo y gas. Al mismo tiempo, las entidades petroleras nacionales de los principales países productores de la OPEP tratarán cada vez más de sentar posiciones en los mercados de los mayores consumidores no integrantes de la Organización. Como resultado de esto, la estructura del sector petrolero parece destinada a cambiar un tanto y es probable que prosiga la racionalización comercial.

El mundo presenta un gran desafío y, en ese entorno, las políticas gubernamentales representarán, como siempre, un papel clave. Habrá intentos de aumentar los impuestos cuando los precios sean altos y de protegerlos cuando bajen o cuando declinen las reservas nacionales.

Hay que resistir ambas medidas. Los sistemas fiscales deben ser justos y flexibles.

Creo que el reto del sector y los esfuerzos que realiza quedan simbolizados por las condiciones en que operan las instalaciones del Mar del Norte aun en un día “moderado”. Las empresas que sobrevivirán en un ambiente tan incierto serán las que puedan reducir sus costos y mantenerlos bajos. Al mismo tiempo, deben permanecer tecnológicamente innovativas, encontrar nuevas reservas de petróleo y gas, aprender a extraer más hidrocarburos de los yacimientos ya descubiertos, desarrollar maneras de producción más efectivas con relación a los costos en nuevos yacimientos (tanto los pocos que son gigantes como la multitud de los “marginales” en tierra firme y en el mar) y desarrollar técnicas para la recuperación de petróleo de fuentes menos convencionales.

En conclusión, me parece que, a pesar de las conmociones causadas por las escaladas de los precios del petróleo, las actividades “upstream” del sector del petróleo y el gas siguen con vigor y confianza. Han ganado en salud y sabiduría. El panorama de más largo plazo presenta desafíos de exploración a los cuales debe responderse con innovación técnica. Pero, a medida que aumenta la cifra de las inversiones necesarias, las incertidumbres subyacentes hacen que sea cada vez más importante realizar un análisis apropiado de los grandes proyectos y los riesgos que los acompañan. Por eso creo que son de gran valor las reuniones como la que hoy nos congrega, que tienen por finalidad aumentar la cooperación interdisciplinaria y ampliar el intercambio de ideas y experiencia; como petrolero internacional, me siento muy honrado y complacido de haber sido invitado a hablar hoy aquí.



“CONCEPTOS Y PLANTAS MOVILES PARA TRATAR MINERALES DE ORO”

Por: Simón Walker, Mining International.

*Traducido por: Emiliano Soto. Cía. Minera Techno Placer Ltda. y
Eric Fellenberg, Geólogo, Cía. Minera Santa Cecilia Ltda.*

Si observamos algunas de las primeras fotografías tomadas a una unidad de tratamiento de oro, es muy probable que ésta sea una unidad móvil. En efecto, en estos últimos cien años, esta actividad ha utilizado en la recuperación de oro casi exclusivamente plantas móviles, aspecto que refleja la cantidad de descubrimientos individuales y el incremento de la complejidad metalúrgica de la recuperación, más bien que el masivo abandono de las plantas fijas.

Es bien conocida la historia de la antigua Grecia, sobre Jason y los Argonautas y su búsqueda del vello-cino de oro, que es una de las primeras referencias que se recuerdan de un procesamiento de mineral. El concepto ha cambiado poco y, si vamos a cualquier planta pequeña de recuperación de oro, en cualquier lugar del mundo, veremos los trozos de viejos felpudos, tela de

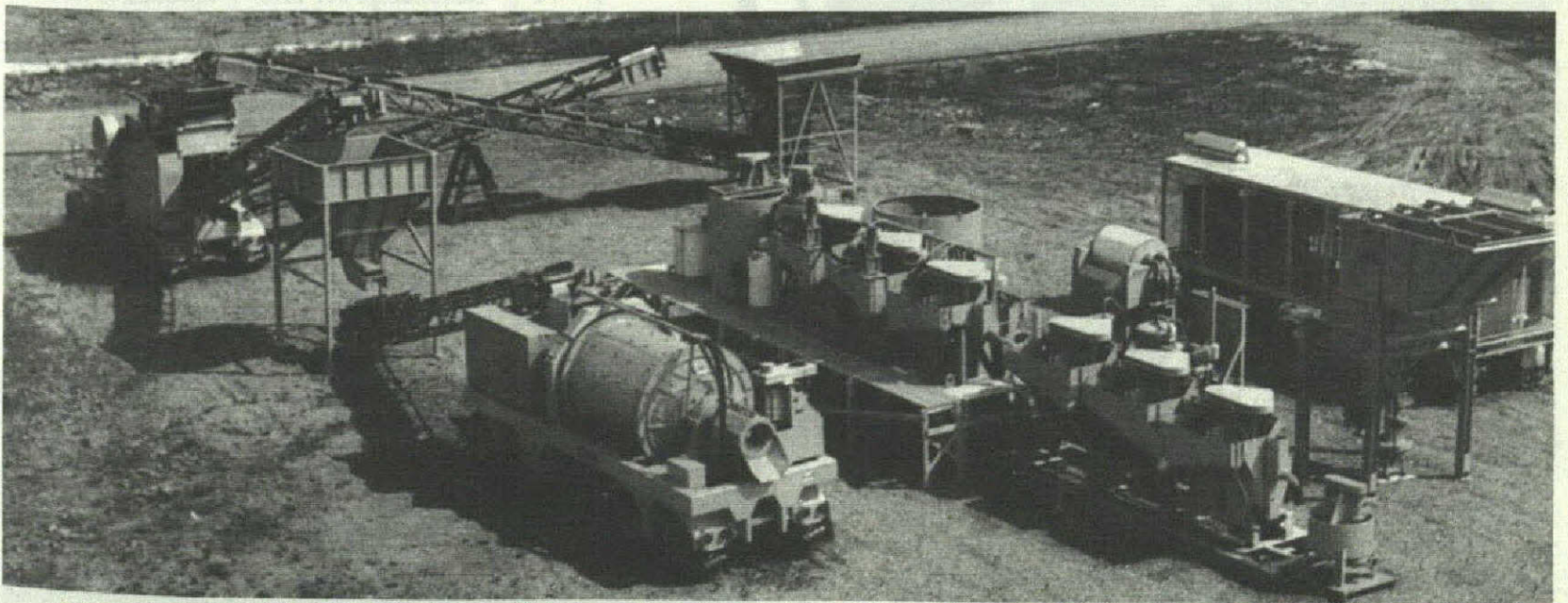
“La mayoría de los yacimientos auríferos, son a menudo de pequeñas dimensiones y se encuentran dispersos. El uso de plantas portátiles para recuperar oro es un viejo concepto, que está siendo constantemente puesto al día”.

algodón gruesa, sacos, frazadas que han sido colocadas en el lecho de grava en los arroyos para coleccionar las partículas de oro. El concepto es el mismo, sólo los materiales han

cambiado.

Tomemos un ejemplar de RE METALLICA, y observemos los grabados del siglo XVI, que muestra a los mineros europeos utilizando canaletas de madera para la separación gravitacional, y comparémosla con las fotos tomadas durante la fiebre del oro en el siglo XIX en varias partes del mundo. Mejor aún, comparémoslas con los métodos de recuperación de oro que se usan hoy en muchas partes de Africa, América Latina y el Lejano Oriente, y está claro que los mismos conceptos están en uso, aunque el tiempo y el lugar pueden haber cambiado.

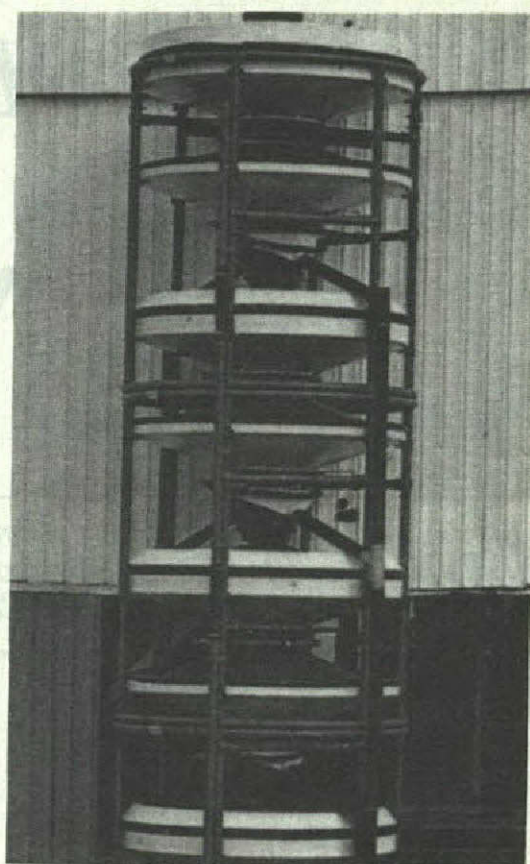
No fue hasta el descubrimiento de los grandes yacimientos de oro a fines del siglo pasado, que las técnicas de procesamiento cambiaron los métodos tradicionales. Las primeras plantas no diferían mucho en su proceso tecnológico utilizado, sino



Planta portátil

en lo que se refiere a la alimentación de ellas. El Mineral duro era chancado, pero la separación por gravedad y amalgamación era todavía el método empleado, una situación que no cambió hasta la introducción masiva de la cianuración, al comienzo de la Primera Guerra Mundial.

Llegaron los días del minero, ese hombre que ha sido responsable de todo lo que ha descubierto en el Nuevo Mundo. Los grandes negocios habían tomado a su cargo la industria, la minería del oro y la fijación del precio del oro; poco incentivo a los mineros para buscar nuevos yacimientos, especialmente pequeños. A pesar de esto, permanecía un esforzado grupo de mineros y prospectores cuyo número creció y disminuyó en relación a las fortunas del mundo de la época. En Norteamérica, Australia y otros países con más desarrollo industrial, los años 30 vieron un mercado oscilante en el número de gente tratando de alcanzar un medio de vida con sus "challas" y "canaletas",



Concentrador de cono Reichert

mientras que la irrupción de la Segunda Guerra Mundial obligaba a los gobiernos a restringir el número de mineras "no esenciales".

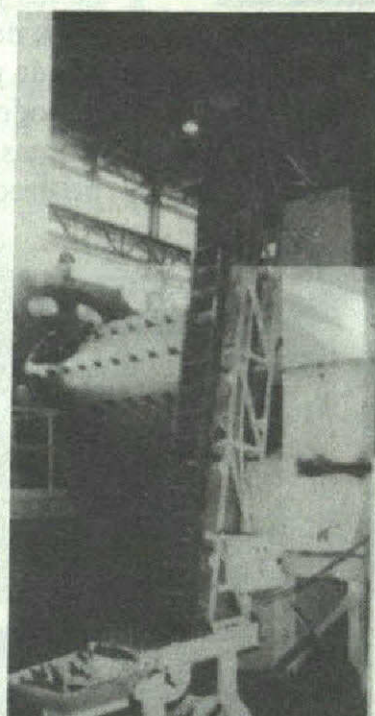
Sin embargo, posterior a esta si-

tuación, el factor que fue más significativo en instigar la vuelta del minero, en el sector aurífero, fue la desregularización del precio del oro en la década del 70. Con la subida del oro a precios nunca soñados, con la viabilidad de explotación de muchos yacimientos pequeños de baja ley, al extremo que, en los últimos 15 años, se ha visto el desarrollo de lo que se puede llamar "una fiebre internacional del oro".

En todo el mundo, la producción de oro en pequeña escala ha subido y, con ello, ha vuelto un resurgimiento en la utilización de Plantas Móviles de tratamiento. No todas se basan en los tradicionales jigs y canaletas, ya que la separación por gravedad es todavía un proceso, sino también, dominante en este nivel de producción de oro, mientras que modernas tecnologías han permitido la utilización de la flotación y de plantas de cianuración, si no totalmente portátiles, al menos, proporcionalmente portátiles.

Minermat LTDA

- Equipos de precipitación por Zinc Merrill-Crowe de 12 a 300 TPD de soluciones y otros implementos de Refinación para ORO y PLATA.
- Cañerías, Fittings y Bombas para manejo de soluciones en PE de alta densidad. Flota completa de Máquinas de Termofusión rangos 3/4" a 32" Dia.
- Carpetas y estanques para Cianuración y Lixiviación en Pilas y sus implementos de rociado.
- Transportadores (Elevadores) de Alta Pendiente para Minerales y otros materiales (hasta 85°).
- FABRICACION DE EQUIPOS ESPECIALES PARA BENEFICIO DE MINERALES.
- INGENIERIA DE PROCESOS Y CONSTRUCCION COMPLETA DE PLANTAS PARA ORO, PLATA, Y COBRE.



Américo Vespucio 1020 - Pudahuel.
Casilla 77 - Correo 29 - Providencia.
Fono: 719021-(4 líneas). Telex 440476 MINER CZ.
MINERMAT INC. Tucson Arizona (Subsidiaria)

40 AÑOS SIRVIENDO A LA INDUSTRIA CHILENA

- * Trabajos en rieles de ferrocarril, desviadores, cruzamientos y travesías.
- * Elevadores, montacargas, polipastos, grúas, puentes y torres.
- * Máquinas, herramientas, tornos, fresas, taladros, prensas, guillotinas y plegadoras
- * Estructuras, proyectos especiales y servicio técnico.
- * Servicios en cepillos puente hasta 6 mts., tornos, taladros, etc.

ROYAL

maestranza/fca. de maquinarias
ROSENBERG & CIA. LTDA.

Guérnica 4697 Tel. 792620 Cas. 4749
Télex 94260 ROSENMAQ SANTIAGO

CONCEPTOS DE PLANTA MOVIL

En los inicios de la recuperación del oro, las plantas se construyeron con materiales que se disponían en el lugar. La posibilidad de desarraigar el equipo y trasladarlo a otros lugares era simple, aunque la poca duración de la construcción forzaba a frecuentes reconstrucciones o reparaciones.

Hoy día, el acero ha reemplazado las amarras de cuerdas y clavos. Las plantas se construyen para un uso más prolongado y su costo es muy superior a las armadas con materiales tomados en el lugar.

Para el minero de hoy, el equipo tiene que pagarse su trabajo, y es el caso que el uso de las plantas móviles en esta situación ofrecen ventajas significativas sobre otras técnicas de recuperación.

Uno de los criterios fundamentales para el uso de plantas móviles debe constituir la mantención de una reserva de mineral suficientemente grande, aunque no necesariamente en un solo lugar, que justifique el costo de compra del equipo. Por otra parte, el uso de plantas transportables, construidas en una unidad semiportátil, móviles o portátiles, permiten un menor tiempo de iniciación de las actividades, comparado a la construcción y puesta en marcha de una planta permanente. En términos financieros, esto conduce directamente a una generación más rápida de un flujo positivo de caja y una recuperación más rápida del capital, elementos esenciales para el éxito de una operación minera pequeña.

Esto da además flexibilidad en la alimentación de la planta. En la situación donde un yacimiento es más extenso de lo que originalmente se pensó, la capacidad de tratamiento puede ser aumentada rápidamente con la adición de otros equipos a la unidad ya instalada. Estos no necesitan estar en el mismo lugar, aunque pueden estar en posición de dar mejor uso de capacidad de tratamiento en una ubicación fija. Una ventaja importante en el uso de plantas móviles es que los problemas de Medio Ambiente pueden

ser minimizados. Esto por supuesto es menor, en el caso de las plantas que utilizan procedimientos químicos en la recuperación del oro, pero generalmente el impacto de una planta móvil en el medio ambiente es substancialmente menor que una planta fija.

Se puede apreciar que el uso de plantas móviles de procesamiento de oro tiene ventajas, especialmente para el pequeño minero. En ciertas partes del mundo, principalmente en los Estados Unidos, es posible comprar plantas de oro para oro de lavadero, si se viaja a través de áreas mineras de Arizona, California, Idaho y otros estados del oeste, donde se puede observar el mercado existente de estas máquinas, las que aún cuando difieran en detalles, en general es el mismo concepto de trabajo: grava, alimenta un tromel que lava y selecciona por tamaño. La fracción requerida, resultante de la alimentación, es procesada —generalmente por gravedad— para recuperar el oro libre.

Este concepto simple ha sido mejorado en años recientes, agregándole separadores de tipo cono, los cuales, por el uso de la fuerza centrífuga, da una separación mejorada de las partículas de concentración, equipos que son utilizados en unión con canaletas, las cuales sólo recuperan efectivamente partículas de oro grueso. De este modo, la recuperación de las plantas móviles ha aumentado significativamente por la introducción de este equipo.

PLANTAS PORTATILES

La distribución geográfica de los fabricantes de plantas portátiles y móviles de recuperación de oro, tiende a reflejar fuertemente los mercados donde se concentra el uso de estos equipos. Los fabricantes se encuentran predominantemente en Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Australia y Sudáfrica. Hay que asumir también que la Unión Soviética tiene capacidad de producir este tipo de plantas para uso de sus lavaderos en Siberia y en otras localidades, pero la información en detalle y cuantitativa del uso de plantas móviles en ese país, no se encuentra

disponible.

Cuando se trata con un mercado tan amplio como el de las plantas de recuperación de oro, conocer cada equipo es prácticamente imposible. Muchos mineros inventan sus propias plantas de equipos copiados de otras fuentes, muchas de ellas muy buenas, ejemplos del arte del individuo van a encontrarse donde quiera que existan pequeñas operaciones mineras de oro. En general, el tamaño y complejidad de las plantas varían enormemente, desde la planta piloto en miniatura, la que puede ser llevada a la espalda, a las unidades que requieren varios camiones de transporte, las que en común tienen una sola movilidad.

Ejemplos de una típica planta pequeña del mercado, dejando fuera las mini-plantas prospectoras y plantas piloto diseñadas exclusivamente para propósito de prueba, es la planta de lavado de 15 m³/hora, desarrollada por **International Resource Development** (Estados Unidos), que consta de una unidad de jigs y una mesa de concentrado para elevar la ley del concentrado, a su vez, la planta de lavado utiliza un pequeño tromel para lavar y dimensionar la alimentación de la grava. Es completamente móvil, y puede ser remolcada por un vehículo standard, o puede ser diseñada para ser montada en una plataforma para ser tirada. El tromel usa dos mallas para producir tres productos: sobremedida, de menos 1 pulgada y menos de 3/8 de pulgada. La sobremedida es descartada, la fracción media es procesada para atrapar oro grueso y la fracción fina es sometida a vibraciones.

También se han hecho versiones más grandes de la planta con alimentación de 225 m³/hora, pero lo principal permanece igual al diseño original. Es necesario señalar que en toda planta es indispensable romper los terrones de arcilla en el alimentador. La arcilla tiene la tendencia a no desintegrarse en el tromel, especialmente si no hay suficiente agua para lavar, y tiene la tendencia de tomar forma de bolas, las cuales van al rechazo y pueden arrastrar cantidades significativas de oro fino. Las

recuperaciones pueden ser dramáticamente reducidas y, si este problema no es resuelto, pueden tornar crítico el éxito de la operación.

El diseño de la planta tradicional, descrito anteriormente, puede ser modificado. Uno de los tipos de equipos que pueden ser incluidos en el circuito de proceso es el espiral, originalmente desarrollado para la concentración de arenas de playa, pero se le ha encontrado un uso alternativo en plantas de recuperación de oro. Entre los fabricantes líderes de este tipo de equipos, se encuentra **Mineral Deposits** (Australia), que incluye espirales en el diseño de plantas mineras de lavaderos. Esta compañía cuenta con una línea de plantas portátiles y móviles, con capacidad desde 2 ton/hora hasta 20 ton/hora alimentadas desde un tromel. Plantas más grandes que ésta deben ser montadas en plataformas, no encuadrándose con el enfoque de este artículo.

Las ventajas de los espirales en un circuito de recuperación de oro, es su falta de componentes mecánicos, no es necesaria el agua fresca para su uso y debe ser liviana su construcción. Los espirales pueden ser usados donde existe oro de menos de 500 micrones.

La tendencia para la utilización y desarrollo de los espirales nace del hecho que la recuperación del oro fino, tanto de mina como de lavadero pueden ser a medida, para requerimientos de alimentación especial, los costos operacionales se han minimizado con la capacidad de un banco de espirales que permiten una mejor alimentación e instalar más unidades por área en el espacio destinado a la planta, conduciendo todo esto a una reducción en los requerimientos de costos de capital.

En muchas plantas modernas, el concentrado grueso de los espirales, es llevado a un separador tipo cono centrífugo para entregar un producto final enriquecido.

Otro fabricante de plantas auríferas para uso de pequeños mineros o para ser llevadas a remotas partes es **Vardax**, de Estados Unidos. Esta compañía ha exportado sus equipos a Canadá, Liberia, Costa Rica, Tai-

landia y a varios países de Latinoamérica. En cada caso, la clave ha sido lo portátil, y las plantas procesadoras han sido llevadas a sitios remotos en camiones, barcos y por helicópteros.

Como dato ilustrativo, esta compañía fabrica unidades de refinería para metal doré en el lugar de producción. El proceso es hidrometalúrgico, utilizando un sistema de recuperación con bolitas de resina, permitiendo que se vea el producto final.

Otro ejemplo de la forma en que las plantas pueden ser transportadas, lo tenemos en Zaire, donde una planta de 190 toneladas, fabricada por **Van Eck And Lurie** (Sudáfrica), fue llevada por aire, en secciones, por un Boeing 747 desde Kinshasa, luego por camión por más de 2.000 kms hasta el lugar de trabajo en el norte del país, cerca de la República Central Africana. La instrumentación delicada, fue entregada en forma separada.

Siete plantas de menor capacidad, pero también exportadas a Africa, con capacidad de 10 ton/hora, fueron construidas por **Richards** (Inglaterra). Esta compañía provee plantas con capacidad desde 2.200 ton/hora, diseñadas generalmente con equipo jig - tromel - grizzly. Cada unidad está equipada con su propio generador, y son plantas adecuadas de ser utilizadas en yacimientos en proceso de relaves de antiguos yacimientos.

DISEÑOS MODULARES

La construcción modular también es un modelo de plantas diseñadas por **Minpro** (Canadá), constituida originalmente para proveer equipos reacondicionados, ha desarrollado una línea de molinos modularizados, jigs, condensadores, clasificadores y sistemas Merrill-Crowe.

Las plantas de chancado para trituración de rocas, pueden también ser móviles, y la compañía ha fabricado plantas modulares de recuperación de oro, con capacidades desde 75 ton/d a 100 ton/día. Todas están basadas en circuitos de cianuro/flotación o flotación. Las opcio-

nes por gravedad están además disponibles, y las plantas de hasta 500 ton/día son consideradas factibles con este sistema modular.

Un concepto similar fue utilizado por **Mitchell Cotts** (Inglaterra), para la construcción de una planta móvil que se entregó a la mina Patricia en Australia Occidental. Basado en la premisa de que el mineral a tratar es oxidado, fácil de trabajar y muy conveniente para cianuración, la planta se diseñó de seis módulos: chancado y hameado, molino fino y clasificación; lixiviación por agitación, absorción por carbón activado, filtrado; recuperación de oro y regeneración del carbón y, finalmente, servicios y reactivos. Cada módulo está montado en patines, y mide no más de 4.5 mts de alto por 4.5 de ancho y por 15 mts de largo en posición de transporte, y cuyo peso no excede de 50 toneladas. Esta planta está dimensionada para tratar 20 ton/hora, y el aspecto portátil de su construcción significa que es apropiada para usarla donde los yacimientos de mineral aurífero son pequeños, pero las reservas agregadas del lugar, hace que el uso de una unidad portátil, sea práctica y económica.

Una de las primeras compañías en poner en operación las ventajas de las plantas portátiles, fue **Sala** (Suecia). El concepto de Caravan, aplicado al proceso de minerales, utiliza módulos montados en remolques, que pueden ser remolcados de un lugar a otro, según sea la necesidad. Esta compañía ha entregado unas 30 plantas portátiles modulares en todo el mundo. Se incluye en este total una planta de flotación/gravedad de 250 ton/día que fue ordenada por la mina de Tarton Lake, en Canadá, mientras que en otras partes, como clientes de Chile y Bolivia, han recibido pequeñas plantas portátiles para tratar oro aluvial, transportables en camión y con una capacidad de sólo 3 - 4 ton/hora.

En una escala similar de operación está el equipo producido por **Joy Process Equipment** (Inglaterra). La unidad tromel-jig Denver, usada para procesos a pequeña escala de yacimientos aluviales de oro, tienen

una capacidad de 3 - 4 m³/hora y sólo pesa 2.8 tons, mientras que otro equipo, el Denver Gold Saver, de 2 m³/hora —unidad compuesta por un tromel y rifles— ha sido diseñada para usarla en la evaluación de lavaderos auríferos. Este equipo puede ser separado en secciones individuales de no más de 80 kgs para facilitar su transporte.

El Gold Miser de la **Humphreys Process Equipment** (Estados Unidos), utilizado en la tarea de evaluación de yacimientos, es esencialmente un equipo similar a los anteriores en su diseño y capacidad de tratamiento de mineral. Se construyen unidades capaces de tratar hasta 150 m³/hora, diseñadas para recibir una alimentación tipo dragline o de cargadores frontales. Los jigs Panamerican y la línea de espirales de la compañía son semejantes en diseño al resto de las plantas. Humphreys puede además proveer un amalgamador continuo, con capacidad de 0.9 - 1.1 ton/hora de concentrados secos.

Si el lavadero presenta un gran porcentaje de rocas, entonces la solución puede ser la unidad Deroker, diseñada por **RMS Ross** (Canadá), impulsada por su propio equipo diesel enfriado por aire. El Derocker puede tomar rocas de 1.2 metros de tamaño en su alimentador, que es empujada hacia la unidad, la cual separa el material grueso de la fracción requerida por medio de un movimiento de ondulación en su cubierta en descenso. El Material grueso pasa justo a través de la cubierta, siendo lavado permanentemente y descartado, mientras que el material que lleva el oro pasa a través de las aberturas de la cubierta y desde allí a la cantera convencional. Cuando hay oro muy fino y plano presente en el material, la compañía provee un concentrador pulsador, el cual aumenta la recuperación mediante el uso de un lecho de arena fluidizado sobre estrías. Sin embargo, la unidad por la cual la compañía es más conocida es por Ross Box, que es una canaleta móvil montada en patines, que tiene capacidades entre 75 y 750 m³/hora.

CONOS Y RUEDAS

Uno de los conceptos más intere-

santes que se han desarrollado en la industria minera de lavaderos de oro en los últimos años ha sido el uso de los separadores de conos cóncavos. El cono giratorio utiliza la fuerza centrífuga para aumentar el efecto de separación por gravedad. Unidades de varios metros de diámetro están disponibles en los Estados Unidos. Sin embargo, los tambores cóncavos más comunes que se usan son mucho más pequeños.

A pesar de la proliferación de diseños locales que se encuentran en muchas operaciones de oro aluvial, hay dos fabricantes principales que lo proveen en el mundo.

El concentrador **Knelson** (Canadá) usa un cono perforado que gira a 400 rpm, generando una aceleración centrífuga de 60 G. El agua se inyecta a través de perforaciones desde fuera del cono, bajo presión, dando un efecto de presión contraria que ayuda a separar las partículas verdaderamente pesadas en la entrada del material. El material que va ser concentrado —el flujo que sale de las canaletas de lavado o el producto fino que sale del tromel— se alimenta al concentrador a través de un tubo vertical central, y las partículas livianas son separadas por lavado, mientras que las partículas pesadas son atrapadas en torno a los costados del cono estriado por la fuerza centrífuga.

La unidad trabaja en sistema bach y para eso se requiere vaciarla regularmente, quedando un concentrado apropiado al que se le puede elevar su ley en una mesa vibratoria de equipo similar. Se encuentra en desarrollo una unidad capaz de efectuar la operación en forma continua y las capacidades que son proporcionales al diámetro del concentrador van de 0.6 m³/hora para un cono de 6 pulgadas, hasta 19 m³/hora para una unidad de 30 pulgadas.

De un diseño diferente, aunque operando con el mismo principio físico, es el cono Knudsen fabricado por **Duke'S Manufacturing** (Estados Unidos), con una capacidad de 6 - 8 ton/hora; de alimentación harneada y una velocidad de rotación de 100 rpm, donde el cono

utiliza fuerza centrífuga simple para concentrar los minerales pesados.

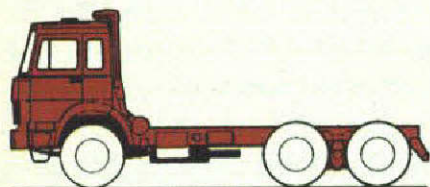
El cono está fabricado de aluminio fundido y tiene una coraza de goma removible con estrías concéntricas de arriba a abajo. El vaciado del concentrado se hace de una sola vez, el que es realizado simplemente parando la entrada de alimentación, sacando el tapón del fondo del cono.

Finalmente, para limpiar los concentrados de mineral hameado, lavado y pasado por canaletas, pasado por el cono, por mesa o que se ha ejecutado cualquier otro proceso de separación que pueda ser considerado efectivo, y antes de utilizar la amalgamación o algún método de refinación, aún se puede subir más la ley de concentrado. En esta instancia, una rueda (challa automática) puede ser la respuesta.

La unidad es apropiada para concentrados que contengan la mayoría de las granulometrías del oro, aparte del ultrafino atomizado. Sus ruedas constan de un acanalado en especial concéntrico en su superficie interior, sobre la cual las partículas más pesadas migrarán, mientras la rueda gira lentamente y el agua fluye lentamente sobre la superficie acanalada, para lavar hacia abajo las partículas más livianas. El ángulo de inclinación de la rueda, su velocidad de rotación y la cantidad de flujo de agua puede ser controlada para optimizar la concentración de partículas de oro, a medida que ellas se encaminan hacia el centro de la rueda y de allí pasar a través de un pequeño orificio, son llevadas a un container colector ubicado en su parte trasera.

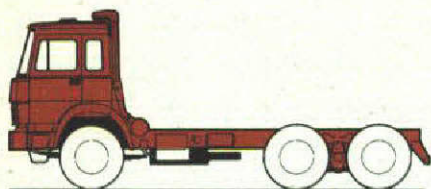
De este modo, se puede observar que actualmente existe una amplia y variada línea de equipos móviles para el minero del oro, como asimismo que muchos de los principios en uso, han resistido la prueba del tiempo y que ellos en sí mismo dan lugar a un adecuado tributo a los mineros que, desde tiempos pasados, utilizaron estos principios en sus plantas móviles sencillas.





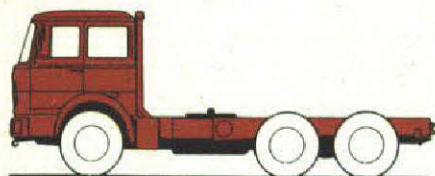
330.35: Fabricación alemana, 6x4, cabina pullman abatible con litera, aspiración normal, potencia 352 HP (DIN), torque 118 kgm., capacidad de carga 24 ton. sobre chasis, 45 a 85 ton. combinación, frenos aire total, caja cambios Fuller 9 velocidades, neumáticos 12.00x20, carrozable 6 m.

EXCELENTE RESPUESTA EN CANTERAS Y TRABAJOS PESADOS.



330.30: Fabricación alemana, 6x4, cabina pullman abatible amplia con litera, turbo alimentado, potencia 304 HP (DIN), torque 135 kgm., capacidad de carga 24 ton. sobre chasis, 45 a 85 ton. combinación, frenos aire total, caja cambios Fuller 9 ó 13 velocidades, neumáticos 12.00x20, carrozable 6 m.

IDEAL PARA PEARLES Y TOLVA HASTA 12 M3.



697: Fabricación argentina, 6x4, cabina pullman con litera, aspiración normal, potencia 264 HP (DIN), torque 101 kgm., capacidad de carga 20 ton. sobre chasis, 45 ton. combinación, frenos aire total, caja cambios Fuller de 9 velocidades, neumáticos 11.00x20, carrozable 6 m.

ESPECIAL PARA FAENAS MINERAS Y FORESTALES.

De los mejores de Europa:

Fiat Veicoli Industriali y OM de Italia, Magirus en Alemania, Unic en Francia, ha nacido:

IVECO

El mundo del transporte

Iveco, una de las más importantes compañías europeas en vehículos industriales, ha resumido la experiencia y tecnología de las principales marcas del viejo continente.

Hoy, en Chile, usted puede disponer de toda la línea IVECO para las más diversas tareas en el transporte, la minería, la construcción, las faenas forestales, la distribución y el transporte de personas.

Hay un modelo IVECO para su necesidad específica, con una amplia red de repuestos y servicio a lo largo del país.

S.K.Comercial S.A., Representante Oficial de IVECO para Chile.

IVECO, en las duras tareas.

Las mayores exigencias para un camión se encuentran en la minería, en la construcción y en las tareas forestales.

IVECO ha diseñado sus camiones pesados sometiéndolos a todo tipo de pruebas, siempre bajo extremas condiciones de máxima exigencia.

Acérquese a una de las mayores empresas creadoras de vehículos industriales de Europa.

Elija el IVECO que más le convenga y olvídense de los problemas en el transporte.

De los mejores de Europa



IVECO en las duras tareas.

El transporte de mercancías peligrosas

Por: Víctor Esquivel Q.
Jefe Depto. Seguridad
TEC - HARSEIM S.A.I.C.

La industrialización que Chile ha alcanzado, el auge de la actividad minera y la complejidad que alcanza la industria han incrementado el transporte de sustancias peligrosas, ha aumentado la lista de mercancías a transportar. Este hecho obliga a que este tipo de mercancías sea manipulado con sumo cuidado y se ponga énfasis en todos los aspectos que se refieren a embalaje, envases, identificación, etiquetado y rotulado, atendiendo sus características de peligrosidad, comprendida la de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad.

La gran cantidad de mercancías peligrosas que se han estado transportando a diario en estos últimos años, en todas sus modalidades, han venido a alertar y aumentar la preocupación y el interés de la sociedad y la industria por aquellos productos que pueden ocasionar daños serios a la salud o al medio ambiente.

Las primeras reglamentaciones relacionadas con el transporte de mercancías peligrosas tienen ya más de un siglo y países como Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Francia, Alemania y otros, han sido precursores en dictar leyes y reglamentos para su transporte seguro.

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, formó agencias especializadas que han tenido un importante rol en el establecimiento de reglas para el transporte de mercancías peligrosas. Este grupo de expertos estableció normas básicas para la clasificación y procedimientos generales del transporte de mercancías peligrosas.

En 1947 se crea la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) estableciendo reglamentos para el transporte aéreo.



Personal entrenado y con equipo apropiado para enfrentar una emergencia.

Posteriormente en Europa, nacen varios acuerdos sobre el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID) y por carretera (ADR), el convenio sobre tráfico por carretera (CRT), convenio sobre contrato de mercancías peligrosas (CMR), el protocolo sobre señalización en carreteras y controles de aduana, etc. También se establecieron reglas para el transporte de mercancías peligrosas por vía marítima, la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización Internacional de Energía Atómica (OEIA) que regula el transporte sin riesgos de materiales

radioactivos y finalmente la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), que por más de 30 años ha establecido normas y métodos para el transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Chile es un país miembro de estas organizaciones y ha aprobado los códigos y convenios existentes los que en algunos casos se han transformado en Reglamento de la República (D.S. 777 de 1978 - Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas CODE IMDG - IMO), en otros sirven de base para que cada estado dicte disposiciones propias al respecto o sirvan como recomendación, y dependerá del sistema jurídico de cada país.

El objetivo de todos estos esfuerzos es establecer una necesidad común, para cumplir la actividad de transporte de mercancías peligrosas, con un idioma estandarizado y de cooperación entre las diferentes modalidades de transporte, en forma segura y bajo normas comunes a todo país.

Las diferentes disposiciones para el transporte de mercancías peligrosas vía terrestre, marítima o aérea han sido compatibilizadas con las recomendaciones del comité de expertos de Naciones Unidas, de las que se reseñará los aspectos más relevantes.


CLASIFICACION DE MERCANCIAS PELIGROSAS CODIGO IMDG

Clase:

- 1 Explosivos.
 - 1.1. Sustancias con riesgo de explosión en masa.
 - 1.2. Sustancias con riesgo de proyección, pero no explosión en masa.

LA CALIDAD ES NUESTRO MEJOR PRODUCTO

Explotación Minera
y Servicios
a la Minería desde 1977

 **CARDOEN**

OFICINAS GENERALES:

Providencia 2237 6° piso
Fonos: 2321081/2321082/2515884
Telex: 340549 EXCAR CK
241376 EXCAR CL
Fax: 2325828
Santiago - Chile

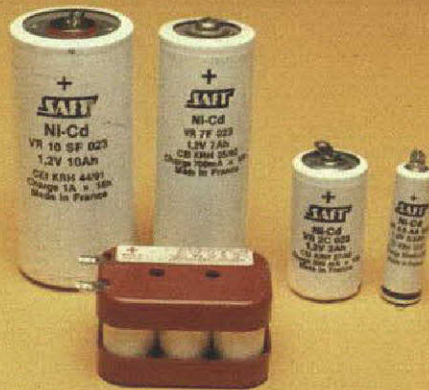
ELECTRONICA

CASA ROYAL

PRIMER CENTRO ELECTRONICO CHILENO

- ELECTRONICA
- ELECTRICIDAD
- COMPUTACION
- AUDIO - VIDEO

**PILAS Y BATERIAS RECARGABLES
SAF (FRANCIA) NIQUEL CADMIUM:**



RC-03 (AAA): 180mAh 1.2V.	VR-10: 10AH 1.2V. C/LENGUETA
RC-06 (AA): 500mAh 1.2V.	YY-CS: 1.2A 1.2V. S/LENGUETA
RC-14 (C): 2AH 1.2V.	VE-D: 4.5AH 1.2V. C/LENGUETA
RC-20 (D): 4AH 1.2V.	VE-AA: 600mA 1.2V. C/LENGUETA
VR-05 2/3AF: 450mAh 1.2V., C/LENGUETA	PAK 4.8V (VR-0.45A)
VR-0.25 (NR-23AA): 250mAh	PAK 7.2V (VR-0.45A)
1.2V. C/LENGUETA	PAK 4.8V (VR-0.5A)
VR-2C (C): 2AH 1.2 V. C/LENGUETA	PAK 7.2V (VR-0.5A)
VR-4D (D)ABG: 4AH 1.2V. C/LENGUETA	PACK 12V (VR-0.5A)
VR-4D (D): 4AH 1.2V. S/LENGUETA	PACK 12V (VR-4D)
VR-7: 7AH 1.2V. C/LENGUETA	PACK 6V (VR-4D)

AV. L.B. O'HIGGINS 845
FONOS: 333908 - 391524

MONJITAS 813
FONOS: 399046 - 392714

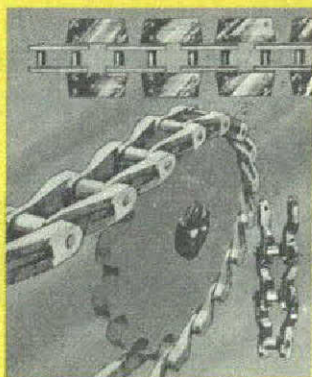
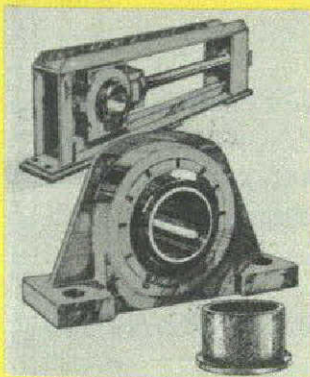
TELEX: 340517 - FAX: 399047

DESPOCHOS A PROVINCIAS PREVIO ENVIO DE CHEQUE, VALE VISTA
O GIRO TELEGRAFICO A CORREO 21 - CASILLA 395 - V - STGO.

PROVEEDORA E IMPORTADORA DE

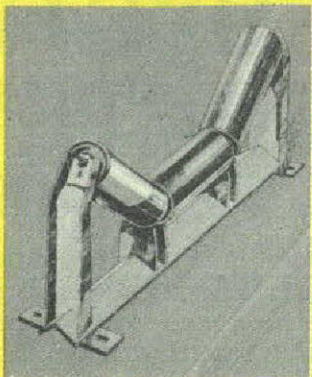
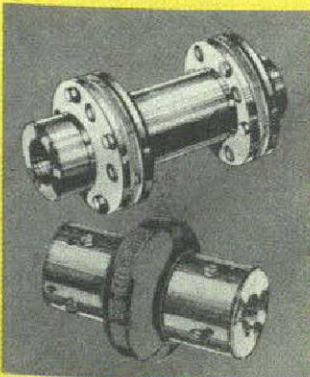
EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I.

Moneda 812 - Oficina 905. Fono: 6990506 Casilla: 13550. Santiago - Chile.
Télex: 340987 FLOBKA CK Télex: 341177 FLOBKA CK. Fax: 334539



Rex

POWER TRANSMISSION
AND CONVEYING COMPONENTS



Rexnord



CIPA Ltda.

- SERVICIO CONFIABLE
- SERVICIO EN TERRENO



**PARA
ARRIENDO**

GRUPOS ELECTROGENOS: Desde 15 KVA a 500 KVA
Caterpillar y Dale. Móviles y Estacionarios
COMPRESORES DE AIRE Y ROMPEPAVIMENTOS:
Desde 185 a 375 PCM Ingersoll Rand
SOLDADORAS LINCOLN: Motosoldadoras y
eléctricas
GRUA BHL: Lima de 32 tons., pluma estructural,
s/camión
GRUA AUSTIN WESTERN: 6 toneladas, hidráulica
GRUA CATERPILLAR: Horquilla 6 tons.

Romero 2928 Fonos: 94573-91812 Casilla 2651
Telex: 346009 CIPA CK STGO.

REACTIVOS DE FLOTACION PARA LA MINERIA

COLECTORES:

SF - 113

- Xantato Isopropilico de Sodio

SF - 114

- Xantato Isobutilico de Sodio

SF - 203

- Dialquil Xantoformiato

SF - 323

- Isopropil Etil Tionocarbamato

ESPUMANTE

MIBC

- Metil Isobutil Carbinol

Reactivos Fabricados por:

Reactivos de Flotación S.A.

Empresa filial de Shell Chile S.A.C. e.l.

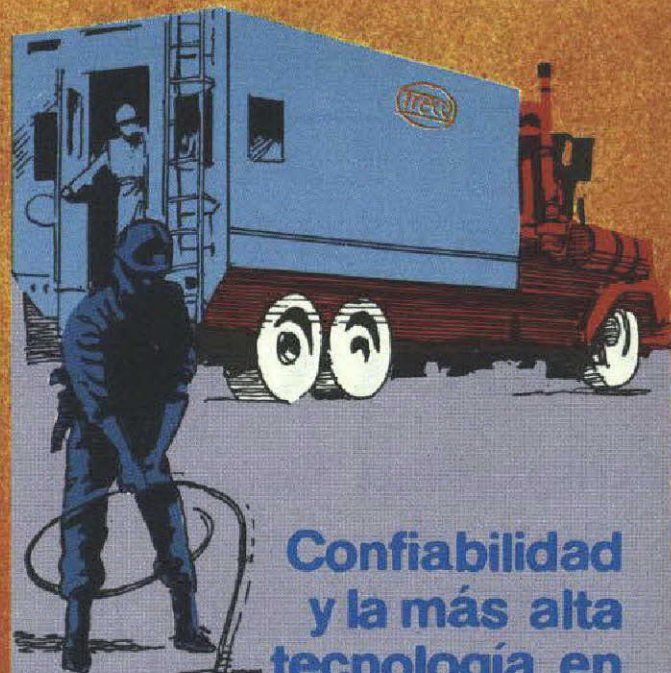


Oficina Matriz:

Av. Providencia 1979 Tel.: 2317085 - Santiago

Planta Shellflot

Calle Iquique 5830 Tel.: 224171 - Antofagasta.



**Confiable
y la más alta
tecnología en
explosivos industriales**



Monseñor Sótero Sanz 182 Teléfono 2319764
Télex 341004 IRECO CK Santiago, Chile

AUMENTE PRODUCTIVIDAD DE SUS

SISTEMAS HIDRAULICOS

- Reduzca Costos de Mantenimiento.
- Reduzca "DOW TIME" (Lucro Cesante).
- Mejora funcionamiento y rendimiento.

con:



M.R.

"HYDRAULIC SYSTEMS CONCENTRATE"

- Disminuye Fricción, Desgaste, Temperatura.
 - Restaura "O"Rings y Sellos.
- CORRIGE FUGAS DE ACEITE HIDRAULICO

VICTORIANO HERMOSILLA PIÑERO

GERENCIA GENERAL

H. Salas 673 - Fono: 225338 - Cas. 1177

Concepción - Chile

Télex: 360119 VIHERC CK



GERENCIA VENTAS SANTIAGO

Santa Elena 1569 - Fono: 5567303

Santiago - Chile

Télex: 340148 VIHERS CK

- 1.3. Substancias con riesgo de incendio o de explosión menor.
- 1.4. Substancias que no tienen riesgos notables.
- 1.5. Substancias muy sensibles que tienen riesgos de explosión en masa.

- 2 Gases.
Comprende gases comprimidos, licuados o disueltos bajo presión.

Para efectos de estiba se clasifican en inflamables, y venenosos.

- 3 Líquidos inflamables.
 - 3.1. Líquidos de punto de inflamación bajo -18°C .
 - 3.2. Líquidos de punto de inflamación intermedio -18°C a $+23^{\circ}\text{C}$.
 - 3.3. Líquidos de punto de inflamación alto $+23^{\circ}\text{C}$ a $+61^{\circ}\text{C}$.

- 4 Sólidos o substancias inflamables.
 - 4.1. Sólidos inflamables.
 - 4.2. Substancias susceptibles de combustión espontánea.
 - 4.3. Substancias que emiten gases inflamables al contacto con agua.

- 5 Substancias oxidantes y peróxidos orgánicos.
 - 5.1. Substancias oxidantes.
 - 5.2. Peróxidos orgánicos.

- 6 Substancias venenosas e infecciosas.
 - 6.1. Substancias venenosas (tóxicas).
 - 6.2. Substancias infecciosas.

- 7 Substancias radioactivas.
 - 7.1 Substancias con radioactividad débil.
 - 7.2. Substancias con radioactividad media.
 - 7.3. Substancias con radioactividad alta.

- 8 Substancias corrosivas.

- 9 Substancias peligrosas diversas.



Vehículo que da cumplimiento a las disposiciones legales.

CLASIFICACION DEL GRUPO DE COMPATIBILIDAD SEGUN LA REGLAMENTACION SOBRE MERCANCIAS PELIGROSAS IATA

Descripción del artículo o sustancia	División de Riesgo	Grupo de compatibilidad
Explosivo primario.	1.1	A
Artículo que contenga un explosivo primario y no contenga dos o más dispositivos eficaces de protección.	1.1; 1.2; 1.4	B
Substancia explosiva propulsora u otra sustancia explosiva deflagrante o artículo que contenga tal sustancia explosiva.	1.1; 1.2; 1.3; 1.4	C
Sustancia explosiva secundaria detonante o pólvora negra, o artículo que contenga una sustancia secundaria detonante, en cada caso sin medio de iniciación propio y sin carga propulsora o artículo que contenga algún explosivo primario y dos o más dispositivos eficaces de protección.	1.1; 1.2; 1.4; 1.5	D
Artículo que contenga una sustancia secundaria detonante, sin medio de iniciación propio, con carga propulsora (aparte de la que contiene un líquido inflamable o hipergólico).	1.1; 1.2; 1.4	E

**CLASIFICACION DEL GRUPO DE COMPATIBILIDAD SEGUN
LA REGLAMENTACION SOBRE MERCANCIAS
PELIGROSAS IATA**

Descripción del artículo o sustancia	División de Riesgo	Grupo de compatibilidad
Artículo que contenga una sustancia explosiva secundaria detonante, con medio de iniciación propio, con carga propulsora (aparte de la que contiene un líquido inflamable o hipergólico) o sin carga propulsora.	1.1; 1.2; 1.3; 1.4	F
Sustancia pirotécnica o artículo que contenga una sustancia pirotécnica, o artículo que contenga una sustancia explosiva y además una sustancia iluminante, incendiaria, lacrimógena o fumígena (excepto los objetivos activados por el agua o los objetos que contengan fósforo blanco, un fósforo o un líquido o un gel inflamable).	1.1; 1.2; 1.3; 1.4	G
Artículo que contenga una sustancia explosiva y además fósforo blanco.	1.2; 1.3	H
Artículo que contenga una sustancia explosiva y además un líquido o un gel inflamables.	1.1; 1.2; 1.3	J
Artículo que contenga una sustancia explosiva y además un agente químico tóxico.	1.2; 1.3	K
Sustancia explosiva, o artículo que contenga una sustancia explosiva y que presente un riesgo especial que exija el aislamiento de cada tipo.	1.1; 1.2; 1.3	
Sustancia o artículo concebido o embalado de manera tal que todo efecto peligroso provocado por un funcionamiento accidental quede circunscrito al interior del embalaje, a menos que éste haya sido deteriorado por el fuego, en cuyo caso todos los efectos de la onda expansiva o de las proyecciones son limitados por cuanto no entorpecen sensiblemente ni impiden la lucha contra el incendio ni la adopción de otras medidas de emergencia en las inmediaciones del bulto.	1.4	S

El transporte de mercancías peligrosas por vía terrestre, entre los que destacan los líquidos inflamables (petróleo, bencina, alcohol, etc.), ácidos corrosivos y/o tóxicos (ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, cloruro férrico, etc.), oxidantes y/o explosivos (azufre, salitre, nitrato de

amonio, clorato de sodio cristalizado o líquido), explosivos clase A (iniciadores, dinamitas, espoletas, pólvoras, cordón detonante, etc.), y muchos otros, plantea problemas que sólo se podrán solucionar con el establecimiento de normas basadas en la internacional, la capacitación de las partes involucradas en

posibles siniestros, la conciencia y responsabilidad de las empresas que representan los distintos modos de transporte y los niveles de exigencia y preocupación de los usuarios, expedidores y destinatarios.

El transporte de estos elementos por carretera constituye uno de los principales medios de movilidad de recursos para ponerlos a disposición de la minería, industria, agricultura, etc., y es un eficaz colaborador de la actividad productiva y comercial. Sin embargo, al existir una obligatoriedad en el uso de transporte, éste debe responder eficiente y adecuadamente a los requerimientos de los usuarios, evitando la pérdida económica que puede causar un accidente, daños materiales o físicos de las personas involucradas incluyendo un alto costo en vidas humanas y pérdidas o daños irreparables en el medio ambiente.

En este importante tema, las normas y disposiciones deben ser conocidas por todas las personas que se dedican a la manipulación, transporte y uso de mercancías peligrosas y de esta forma prevenir y neutralizar los riesgos.

Durante el último tiempo han ocurrido no menos de 4 accidentes en que se han visto involucrados igual número de camiones que transportaban unas 90 toneladas de ácido sulfúrico, sin que sufrieran daños las personas, pero con considerables pérdidas económicas y unos no evaluados posibles daños al medio ambiente.

El error humano y el desconocimiento son los factores que han influido en los más grandes accidentes y tragedias ocurridas con mercancías peligrosas, las que no pudieron ser identificadas oportunamente y por ende las acciones para atacar la emergencia no fueron las adecuadas.

El cumplimiento a las disposiciones legales vigentes debe ser OBLIGATORIO y de este modo convertirlo en herramienta de PREVENCIÓN, al igual que el entrenamiento y capacitación de las personas que manipulan transportan y usan mercancías peligrosas.

La notificación a las autoridades, la designación de rutas especiales dentro de las ciudades, la idoneidad de conductores, las características y requisitos técnicos de los vehículos de transporte, son elementos básicos para un transporte seguro y eficiente.

El transporte de mercancías peligrosas no es un problema local o regional, es un problema nacional y tiene implicaciones globales en especial con el advenimiento del sistema de transporte multimodal.

Las principales disposiciones legales vigentes son:

TRANSPORTE TERRESTRE

- Ley de Tránsito N° 18.290.
- D.S. N° 77/82 Ministerio de Defensa Nacional que aprobó el **REGLAMENTO COMPLEMENTARIO DE LA LEY N° 17.798** de Control de Armas y Explosivos.
- D.S. N° 167/84 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones referente a características técnicas y mecánicas de los vehículos de transporte.
- D.S. 278/82 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstruc-

ción. Transporte de combustibles líquidos derivados del Petróleo.

- D.S. N° 29/86, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción Transporte y Expendio de Gas Licuado.
- D.S. N° 12/85, Ministerio de Minería. Transporte Seguro de materiales radioactivos.

TRANSPORTE MARITIMO

- D.S. N° 777/78 Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas (CODE IMDG).

TRANSPORTE AEREO

- ANEXO 18 (OACI) Transporte sin Riesgo de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea.
- Documento OACI 9284-AN/905. Manual de Instrucciones Técnicas para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea.
- DAR - 18 Reglamento Aero-náutico para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea.

NORMAS CHILENAS

- NCH - 1061
- NCH - 1062

- NCH - 1194/I - 1194/II - 1194/III

- NCH - 1200/I - 1200/II

Todas referidas a transporte, manejo, manipulación, carga, especificaciones y otros del **CLO-RO LIQUIDO**.

- NCH - 390 Transporte Ferroviario de Explosivos y Materias Peligrosas.
- NCH - 382 Terminología y Clasificación de Materias Inflamables y Explosivos.

Y muchos otros, cuyos antecedentes se pueden solicitar al Instituto Nacional de Normalización.

Vehículo apropiado para el transporte de explosivos.

Personal capacitado y con equipo para manipulación de mercancías peligrosas.

Personal entrenado y con equipo apropiado para enfrentar una emergencia.

Vehículo que da cumplimiento a las disposiciones legales.



ENAMI

EMPRESA NACIONAL DE MINERIA



AL SERVICIO DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA MINERIA NACIONAL

Mac-Iver 459 - Télex 240574 ENAMI-CL
Teléf. 396061-398051 Santiago - Chile

EL YESO EN EL MUNDO, UNA PERSPECTIVA

Prácticamente, cada país registra al menos alguna producción de yeso, tanto en crudo como en formas procesadas.

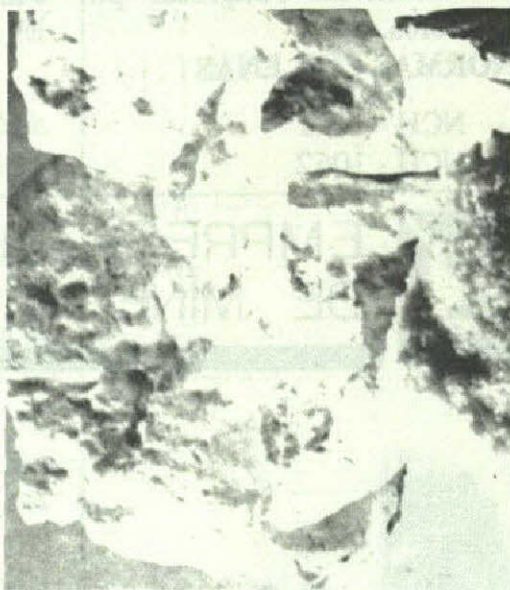
El principal mercado para el yeso continúa siendo la albañilería, comúnmente denominada estuco en Norteamérica. Este producto es extensivamente usado en países industrializados del hemisferio norte, tanto en edificios residenciales como comerciales y en los subsecuentes programas de renovación.

La albañilería proporciona el principal pilar de soporte de la industria del yeso, a lo que se suma la demanda de estuco, cemento e industrias agrícolas. Mientras se espera que la industria de albañilería en Norteamérica decrete lentamente en los próximos años, los pronósticos de los japoneses y de los mercados del este europeo son más optimistas, estableciendo incremento en sus capacidades de estuco y en nuevos integrantes que entrarán al mercado próximamente.

PRODUCCION DE YESO EN AMERICA DEL NORTE

Esta región incluye el más grande productor de yeso del mundo —Estados Unidos— y el segundo más grande —Canadá— con rendimiento de 14.3 millones de toneladas y 8.55 millones de toneladas respectivamente, en 1986. La tercera fuente regional es México, con una producción de 4.5 millones de toneladas. Colectivamente, estas naciones proporcionan sobre el 30 por ciento de la producción minera mundial total, la cual en 1986 totalizó aproximadamente 87.6 millones de toneladas. Dentro de Estados Unidos, la producción minera ha estado concentrada en Texas, Michigan, California, Iowa, Oklahoma y Nevada, cuyas producciones adicionales contabilizan el 65 por ciento del total.

Por: John Benbow, Editor Asistente
Industrial Minerals,
Nº 27. Abril, 1988.



En conjunto, en Estados Unidos, unas 35 compañías explotan el yeso crudo, desde 63 sitios, a través de 20 estados.

Estados Unidos

La más importante corporación productiva en la región es la USGCORPORATION, la cual a través de sus subsidiarias canadienses y mexicanas, comanda una considerable área en el mercado norteamericano. La porción de la compañía en los mercados norteamericanos se estima del orden del 33 por ciento. Opera 12 minas a través de Estados Unidos continental, siendo la mayor, Plaster

City, en California, la cual es también la mayor productora nacional. De las diez más grandes minas en Estados Unidos, la compañía opera cinco, incluyendo Plaster City. Otras grandes minas de USG Corporation son Alabaster (Michigan), Sweatwater (Texas), Shoals (Indiana) y Southard (Oklahoma). USG Corporation tiene 23 plantas nacionales y, adicionalmente, 2 en nueva Escocia, Canadá (Little Narrows y Windsor).

USG es también la única mina norteamericana que utiliza yeso desulfurizado con tubo de escape FGD para mezclarlo con yeso natural en la fabricación de estucos. Esto se efectúa en dos plantas, en Galena Park —Houston— y en la planta de la compañía en Baltimore. Además de sus expansiones nacionales, la USG está también involucrada en varias nuevas operaciones en México, una de las cuales está en Monterrey.

Le sigue en segundo lugar a la USG Corporation en la liga productora de Norteamérica, la National Gypsum Co., la cual, a través de su División de Productos de la Gold Bond Building, opera 7 minas y 18 plantas en 17 estados. Sobre un tercio de estas operaciones (7), están en los estados del este. La mina de la Compañía Tawas, en Michigan, es la segunda más grande a nivel nacional y su planta está en Tampa, Florida.

Georgia-Pacific Corporation es el tercer más grande productor de yeso en Estados Unidos, con la mayoría de sus operaciones extractivas ubicadas en el medio este, salvo la excepción de la instalación de Quanah, Texas. Esta empresa también tiene una mina en Cape Breton Island, en Nueva Escocia, Canadá. Diez plantas de albañilería están corrientemente operando con una capacidad de producción anual combinada de 271 millones de

Temas Financieros

una colaboración del Banco Concepción



■ Sr. Alejandro Iturra, Gerente de la Sucursal del Banco Concepción en Copiapó

■ Sucursal del Banco Concepción en Copiapó Chacabuco 481

PRESENCIA DEL BANCO CONCEPCION EN LA III REGION

La Tercera Región, Capital Copiapó, es la zona minera de más tradición en el país, tanto por la riqueza y variedad de sus recursos (plata, oro, cobre, fierro) como por la legendaria tradición de sus empresarios mineros (Godoy, Gallo, Moreno, Almeyda).

Además de la minería metálica, la Región tiene una importante producción no metálica formada por carbonato de calcio, cuarzo, caolín, baritina, apatita, etc.

ENAMI opera la Fundación de Cobre Hernán Videla Lira en Paipote y las plantas concentradoras Osvaldo Martínez en El Salado, Manuel Antonio Matta en Paipote y Vallenar en Vallenar.

En esta pujante zona minera, hoy también frutera, se encuentran en pleno desarrollo importantes y grandes proyectos: La Coipa, Marte, El Hueso y Geolar.

Banco Concepción, bajo la administración de SONAMI, abrió su oficina en Copiapó el 28 de abril de 1987 y recientemente ha inaugurado las oficinas en Diego de Almagro y Paipote.

Después de poco más de un año y medio de existencia esta oficina ha hecho colocaciones a los empresarios mineros por un monto superior a \$ 500 millones para importación de maquinaria, equipo y capital de trabajo.

Esta Sucursal está a cargo del Ingeniero Comercial señor Alejandro Iturra Peña, quien se ha desempeñado anteriormente en las sucursales del Banco de Iquique y Concepción y cuenta con una planta de 17 empleados técnicos y administrativos. El Ingeniero Civil de Minas señor Hugo Olmos Naranjo le presta asesoría en la materia.

La Sucursal cuenta con todos los servicios para los clientes más exigentes, opera en línea y cajero automático de la red BANLIDER.

BANCO CONCEPCION

EL FUNDADO EN 1871

BANCO CONCEPCION AMPLIA SU PRESENCIA A ZONAS MINERAS

En Diego de Almagro

Atendiendo a una solicitud de la Asociación Minera local y previo los estudios técnicos del caso y la aprobación de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, el Banco abrió su oficina N° 40 en esta ciudad, centro de una importante zona minera la que carecía de servicios bancarios.



- Sucursal del Banco Concepción en Diego de Almagro
- Sucursal del Banco Concepción en Paipote (caja auxiliar)

En Paipote

De acuerdo con ENAMI el Banco instaló una Caja Auxiliar en la Fundición Hernán Videla Lira, en local facilitado por ENAMI, para atender a los funcionarios y trabajadores de la Fundición, a los empresarios mineros proveedores, transportistas y en

general a los habitantes de la Villa Paipote.

Estas sucursales fueron inauguradas el 15 y 16 de diciembre de este año y a los actos asistieron el Presidente del Banco Concepción señor Manuel Feliú J., el Vicepresidente señor León Dobry F., el Director señor Oscar Rojas G. y el Gerente General señor Jorge Díaz V.

La Oficina de Diego de Almagro fue recibida por el Alcalde señor Jaime Vargas, en presencia del Intendente de la Tercera Región, Teniente Coronel señor Juan Emilio Cheyre y la de Paipote por el Gerente de la Fundición Sr. Adolfo Carvajal.

TRIBUTACION QUE AFECTA A LAS ACTIVIDADES MINERAS

Con el objeto de analizar la materia que nos preocupa, desarrollaremos en diversos artículos, las fuentes legales que establecen el régimen tributario de la minería, las principales obligaciones tributarias y los sujetos de ellas, distinguiendo, en todo caso, si se trata de gravámenes internos, o bien, de aquellos propios del comercio exterior y, considerando, en cada caso, la magnitud y tipo de las empresas mineras.

El esquema general de este análisis, será el siguiente:

- A) Definición y descripción de la actividad minera.
- B) Definición y descripción de los sistemas tributarios que la afectan.

El de **carácter interno**, que afecta a:

1. las rentas o utilidades, que establece y regula, esencialmente, la Ley sobre Impuesto a la Renta;
2. el tráfico comercial, que lo grava la Ley sobre Impuesto al Valor Agregado y,
3. otras actividades de la minería, que están gravadas por el Código de Minería (patentes), Ley de Timbres y Estampillas, Ley sobre Impuesto Territorial, etc.

El de **carácter externo**, que afecta a:

4. el tráfico comercial internacional, que lo gravan el Arancel Aduanero y la Ley sobre Impuesto al Valor Agregado y la legislación complementaria.
- C) Análisis del concepto legal de la actividad minera,

a la luz de las normas de la Ley sobre Impuesto a la Renta, distinguiendo los aspectos relativos a la extracción y arranque de substancias minerales, al beneficio o industrialización de esas substancias y la comercialización de minerales y otros productos mineros, incluyendo la exportación e importación de esos bienes.

El método de análisis del sistema de tributación interna que se utilizará comprenderá el estudio del régimen general de las excepciones al mismo, como lo son, entre otros:

1. los casos en que se establece un sistema de gravamen al capital, en vez de una tributación sobre beneficios o rentas, como lo son aquellos a que se refieren las letras c) y h) del N° 8 y los incisos segundo y tercero del artículo 17° de la Ley sobre Impuesto a la Renta;
2. los casos en que se establece un sistema de pago, mediante un impuesto sustitutivo, como lo son aquellos que, por disposición del N° 1° e incisos segundo, tercero y cuarto del artículo 22 y del artículo 23, ambos de la Ley sobre Impuesto a la Renta, se aplican a los pequeños mineros artesanales y,
3. los casos en que se establece un sistema de pago sobre rentas presuntas, como lo son aquellos que rigen para los mineros de mediana importancia, por disposición del N° 1° e inciso segundo del artículo 34 de la Ley sobre Impuesto a la Renta.

Se revisará, entonces, quienes están obligados a cada sistema, y cuáles son sus obligaciones en relación con las declaraciones obligatorias que deban efectuar, el método contable que debe utilizarse y los libros que deban llevarse, el integro en Tesorería de Pagos Provisionales Mensuales y las retenciones de impuestos que deban hacer a terceros, así como la posibilidad y mecanismos que permiten imputar el valor pagado por patentes mineras al pago de determinados impuestos.

Se analizará, también, la situación de los "inversionistas extranjeros" y la obligación que les afecta de pagar el Impuesto Adicional, según lo ordenado por los artículos 58° y siguientes de la Ley sobre Impuesto a la Renta y el Estatuto del Inversionista extranjero, establecido por el Decreto Ley N° 600, año 1974.

D) Análisis de los gravámenes al comercio exterior, en relación con las exportaciones e importaciones y los principios y disposiciones generales que los rigen, así como el régimen franquicial o excepcional existente, atendiendo a razones de orden personal, territorial, factual o de actividad.

Se pondrá especial énfasis en lo relativo a la desgravación de la tributación externa e interna que incrementa los costos de producción, como una manera de permitir la adecuada competencia con productores del extranjero, o reglas sobre "draw back" y, las demás disposiciones especiales que regulan la tributación que afecta a la importación de bienes de capital e insumos necesarios para la minería, así como aquella que grava la exportación de minerales y productos mineros.

Creemos que esta materia –que es del mayor interés general– no sólo debe ser conocida adecuadamente por los contribuyentes mineros, facilitando la adecuada aplicación de la ley, sino que, debe ser analizada críticamente, con el objeto de proponer soluciones específicas y viables en aquellos casos en que las normas legales han perdido actualidad o eficacia, o bien, en las situaciones en que, el cambio de la realidad económica, tecnológica o material, exige una nueva normativa.

Confiamos, pues, que la publicación de este análisis contribuya al mejoramiento de la legislación tributaria que afecta a la minería nacional.

Alfredo Gutiérrez S.



■ Abogado Sr. Alfredo Gutiérrez S.
representante de Sonami en el Directorio de ENAMI.

MINERIA NACIONAL BENEFICIADA CON OPERACIONES CAPITULO XIX

Al 31 de octubre de 1988 y desde el comienzo del mecanismo de conversión de deuda a través del Capítulo XIX del Compendio de Normas de Cambios Internacionales, se han realizado operaciones cuyo destino ha sido la minería por un monto de US\$ 152.000.000, lo que representa un 8,89% del total que asciende a US\$ 1.711 millones.

Los sectores que más han recibido son la industria con un 36,58% y la agricultura con un 28%.

LIBROS PARA LOS NIÑOS MINEROS

En el marco de la iniciativa del señor Manuel Feliú Justiniano, Presidente de la Confederación de la Producción y del Comercio de dotar de bibliotecas a las escuelas de Chile, el Banco Concepción hizo entrega de un mueble con 900 libros cada uno a las siguientes escuelas de zonas mineras: El Salado, Vallenar, Andacollo, Cabildo, Copiapó (2), Inca de Oro, Pozo Almonte, La Serena, Taltal, Antofagasta (2), Concepción, Lota y Rancagua.

Sociedad Nacional de Minería
(Federación Gremial)

**BOLSA DE METALES DE LONDRES
COTIZACION COBRE-ORO-PLATA**

Fuente:
Metallgesellschaft Ltd. Londres

METAL	COTIZACION DIA 23 DE DIC. 1988	PROMEDIO DIAS DE DIC. 1988	PROMEDIO MESES EN E. DIC. 1988	PROMEDIOS ANUALES								VALOR UNI
				1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	
COBRE	157,18	158,75	117,04	81,35	62,25	64,27	62,45	72,15	67,06	78,95	99,17	¢ de US\$/Li
ORO	417,55	420,49	435,40	447,12	367,14	317,40	350,44	424,12	375,85	459,90	612,80	US\$/onza
PLATA	6,14	6,13	6,54	7,02	5,46	6,13	8,13	11,45	7,92	10,53	20,87	US\$/onza

COBRE: A FUTURO : 141,70 ¢ de US\$/Libra
 : COTIZACION MAS ALTA DEL AÑO 1988 : 168,17 ¢ de US\$/Libra 9.12.88
 : COTIZACION MAS BAJA DEL AÑO 1988 : 94,72 ¢ de US\$/Libra 10.08.88

Onza Troy = 31,1034788 Gramos
 Libra = 453,592 Gramos
 Ton. Métrica = 2.204,62 Libras

CHILE: PRIMER PAIS PRODUCTOR DE COBRE DE MINA DEL MUNDO

Producción Mundial de Mina - Principales Países (Miles de T.M. en cobre fino)

PRINCIPALES PAISES	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Chile	1.054,2	1.034,2	1.062,7	1.067,9	1.081,1	1.242,2	1.257,5	1.290,7	1.356,2	1.401,1	1.418,1
Estados Unidos	1.364,4	1.357,6	1.443,6	1.181,1	1.538,2	1.147,0	1.038,1	1.102,6	1.105,8	1.147,3	1.255,9
U.R.S.S.	1.100,0	1.140,0	1.130,0	980,0	1.000,0	1.010,0	1.020,0	1.020,0	1.030,0	1.030,0	1.010,0
Canadá	759,4	659,4	636,4	716,4	691,3	612,5	653,0	721,8	738,6	698,5	740,8
Zambia	656,0	643,0	588,3	595,8	587,4	529,6	591,3	576,0	510,8	512,9	527,0
Zaire	481,6	423,8	399,8	459,7	504,8	502,8	502,2	500,7	502,1	502,6	500,0
Polonia	282,0	312,0	340,0	343,0	294,6	376,0	402,3	431,0	432,0	435,0	438,0
Perú	329,4	376,4	397,2	366,8	327,6	356,3	322,2	364,7	385,0	386,1	394,8
Australia	221,6	222,1	237,6	243,5	231,3	245,3	261,5	235,7	259,8	248,4	237,7
Filipinas	272,8	263,4	298,3	304,5	302,3	292,2	271,4	233,6	222,2	217,0	214,1
China R.P. y Otros	170,0	175,0	175,0	177,0	182,0	187,0	185,0	190,0	200,0	220,0	272,0
Sudáfrica	205,4	209,3	203,2	211,9	210,6	207,1	211,8	212,0	203,9	203,2	197,1
SUB-TOTAL	6.896,8	6.816,2	6.912,1	6.617,6	6.951,2	6.708,0	6.716,3	6.878,8	6.946,4	7.002,1	7.205,5
Otros	1.049,1	1.038,0	1.014,4	1.066,3	1.206,7	1.334,5	1.396,2	1.396,2	1.438,3	1.403,5	1.474,3
TOTAL MUNDIAL	7.945,9	7.854,2	7.926,5	7.713,9	8.157,9	8.042,5	8.112,5	8.275,0	8.384,7	8.405,6	8.679,9

Fuente: World Metal Statistics
 Comisión Chilena del Cobre

metros cuadrados. La planta más grande de la compañía Acme, en Texas, tiene una capacidad anual de casi 60 millones de metros cuadrados. Esta instalación también produce yeso en conjunto con componentes, y tiene una capacidad de 30.000 toneladas anuales.

Adicionalmente a lo ya mencionado, hay alrededor de 30 otras compañías que usan yeso natural. No todas extraen yeso; cerca de cinco empresas lo producen como subproducto. Si bien la mayoría de los últimos productos son derivados del yeso fosforado, una proporción creciente de material de subproductos está siendo derivado de fuentes alternativas, como desulfurización de gas de chimenea. En 1987, esta proporción de material de yeso sin fósforo contabilizaba cerca del 39 por ciento del total de yeso de subproductos comparado con el 22 por ciento, en 1985. El total de ventas de esta mercadería en los últimos seis años ha variado en el rango de 600-700.000 toneladas/año. Cantidades limitadas en-

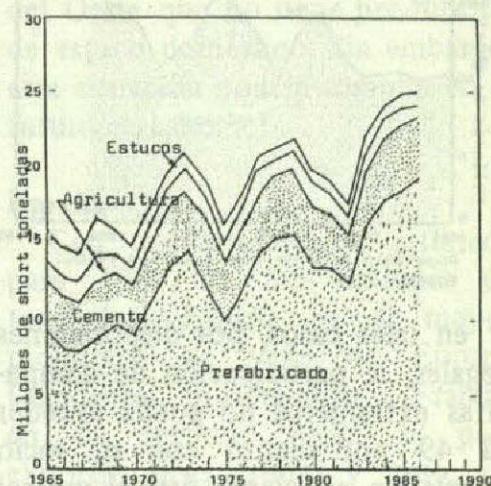
cuentran aplicación en la agricultura y en la fabricación de albañilería, pero la mayoría se destina a relleno, debido a la disponibilidad de tierras económicas para botaderos.

Canadá

Canadá es el segundo más grande productor de minería de yeso en el mundo y el mayor exportador. La producción de 1987 contabilizó alrededor de 86 millones de toneladas y fue registrado por nueve productores confederados, la mayoría de los cuales son subsidiarias extranjeras. Su explotación se lleva a cabo en seis provincias atlánticas de New Brunswick, Nova Scotia y New Foundland. Enormes reservas de yeso han sido identificadas en la Amaranth, región de Manitowa y en Peace Point, en el norte de Alberta. Los últimos yacimientos son de leyes excepcionalmente altas, 95 por ciento.

La national Gypsu, Canadá Ltd., en East Milford, Nueva Escocia, ha desarrollado una de las más grandes

operaciones de toso en el mundo y, en 1985, produjo alrededor de 27 millones de toneladas, cerca de un tercio de la producción total de yeso de Canadá.



Abastecimiento de yeso crudo en EE.UU. Fuente: USEM.

México

La producción mexicana de yeso está dominada por un pequeño grupo de compañías, algunas de las cuales son parcialmente propiedad de intereses extranjeros. Estas toman la forma de empresas asociadas

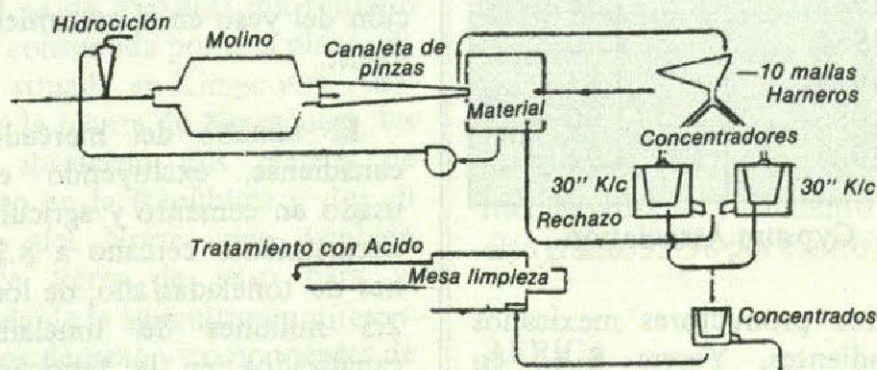
PRUEBA POSITIVA

EL CONCENTRADOR KNELSON NO SE LIMITA A LOS LAVADEROS AURIFEROS.

La instalación de concentradores Knelson en las Minas Camchib Inc., Chibougamau, Quebec, incluye dos concentradores de 30", uno de 12" y, para propósitos de prueba, uno de 7,5".

FLOW SHEET

Los dos concentradores Knelson operan por turnos, produciendo un concentrado de 200 onzas por toneladas o más, que luego se refina en el concentrador de 12". Los Knelsons se pagaron varias veces a sí mismos durante el primer mes de operación. PERMITANOS CREAR ESTA CLASE DE EFICIENCIA EN SU SISTEMA DE RECUPERACION.



EL CONCENTRADOR KNELSON tiene una recuperación comprobada de + 96% del oro libre (liberado). Pida un folleto gratis (que incluye informes)

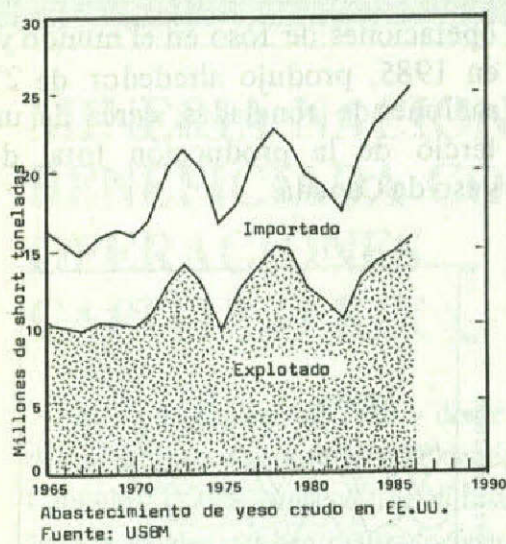


KNELSON INTERNATIONAL SALES INC.

JAIME VIDAL S.

Manuel Rodríguez 18 - Of. 43 - Santiago Tel.: 6963759





y en tales casos, por disposiciones legales, la participación de compañías extranjeras no puede exceder el 49 por ciento con el socio mexicano, ejerciendo éste el control final. Una de ellas es Yeso Mexicano S.A., empresa asociada a la Panamá Gypsum Co., la que posee el interés minoritario, 49 por ciento.

La ya mencionada USG Corporation tiene numerosas inversiones en México, siendo la más grande Yeso Panamericano S.A., con un 49 por ciento.

mexicano y se espera que sobre el 80 por ciento del estuco se exporte principalmente a Estados Unidos.

MERCADOS NORTEAMERICANOS

En 1986, el consumo aparente de yeso crudo en Estados Unidos, incluidas las importaciones netas y los materiales secundarios, totalizaron 23.22 millones de toneladas. De éstas, las importaciones netas de yeso crudo contabilizaron 8.67 millones de toneladas o el 37.4 por ciento del consumo total del yeso. Existen corrientemente tres fuentes principales de importaciones: Canadá 67 por ciento; México con 21 por ciento y España con un 12 por ciento. Canadá y España tienden a proveer el material a la costa este, mientras que la mayor parte del yeso mexicano se introduce por la costa oeste. El yeso crudo canadiense que corrientemente se exporta a Estados Unidos, es del orden de 5.6 - 5.8 millones de ton/año. Estimaciones provisionarias del US Bureau of Mines (USBM), indican tanto para la producción minera interna, como para las importaciones de 1987, niveles similares de 1986.

En los Estados Unidos, los productos de yeso son dominantes en el volumen de la producción de estuco. El yeso sin cancinar se usa principalmente en la industria de cemento portland como un agente retardador y, en menor grado, en la agricultura. Es importante la aplicación del yeso en el crecimiento del maní.

El tamaño del mercado total canadiense, excluyendo el yeso usado en cemento y agricultura, es normalmente cercano a 8.2 millones de toneladas/año, de los cuales 2.5 millones de toneladas son canalizados en la fabricación de estucos, con el remanente de 5.65 millones de toneladas exportadas en forma de crudo. Realmente, Canadá comparte con Estado Unidos la distinción de tener el más alto consumo de albañilería per cápita en el mundo.

México, con una producción anual de yeso crudo de 4.5 millones

de toneladas, tiene la capacidad de manufactura de albañilería de cerca de 28 millones de metros cuadrados, pero un mercado interno del orden de 8.4 millones de metros cuadrados.

Desde 1983, la demanda de yeso para albañilería, tanto en Estados Unidos como en Canadá, se ha desarrollado en altos niveles, reflejando el vigor de la industria de la construcción.

El comercio en Norteamérica es predominante del norte al sur, con Canadá exportando sustanciales toneladas de mineral crudo y albañilería a los mercados americanos. Este comercio está sujeto a los tarifados de comercio bilaterales, el que para el yeso de albañilería es corrientemente un impuesto del 2.4 por ciento del valor del producto. El ligero debilitamiento del dólar americano ha tenido también efecto en las importaciones, ya que tiene la mejor demanda y precios estables para la albañilería en Canadá combinado con la reducción de penetración de los productos canadienses, aunque esto no es visto como una amenaza por los productores americanos. Esto no puede decirse de las importaciones de yeso español, las cuales son vistas con cierta inquietud, tanto por los productores canadienses como americanos, particularmente el mineral crudo que, a pesar de los costos de transporte, es competitivo con el producto local.

México también embarca crudo y productos prefabricados a Estados Unidos y se ha informado que cierta albañilería producida en Monterrey ha aparecido en Canadá.

PRODUCTORES EUROPEOS

De acuerdo a las estadísticas combinadas de la USBM y la British Geological Survey (BGS), Europa Occidental, excluyendo las economías centralmente planeadas, produjeron casi sobre 19 millones de toneladas de yeso en 1986. Francia y España eran lejos los más grandes productores en 1986, cada uno con producciones mayores de 5 millones de toneladas anuales. Alemania Occidental, con una corriente de produc-

Producción de estuco en EE.UU. en miles de millones de m²

Año	Producción
1977	1.43
1978	1.52
1979	1.56
1980	1.31
1981	1.28
1982	1.22
1983	1.56
1984	1.70
1985	1.81
1986	1.90
1987	1.91

Fuente: Gypsum Association

De los productores mexicanos independientes, Yesera S.A., en Nuevo León, opera tres plantas con una capacidad de producción combinada de 1.500 toneladas/año.

Numerosas nuevas plantas desarrolladas han sido recientemente implementada en el norte de México, una de éstas, la Monterrey, está en operaciones, siendo subsidiada intensamente por el gobierno

ción combinada de yeso crudo y anhídrita de 44.5 millones tons/año, está en el tercer lugar. De este total probablemente contabiliza alrededor de 500 a 600 mil toneladas. Alemania Occidental también es el productor mayor de yeso desulfurado sintético.

El Reino Unido, con una producción en 1986 de alrededor de 3.3 millones de toneladas, e Italia, con cerca de 1.3 millones de toneladas, completan la lista de los mayores productores europeos. Grecia y Austria solamente registran producciones de 600 mil ton/año.

Francia

Sobre los dos tercios de la producción anual de yeso en Francia, de 5.2 millones de toneladas, se obtienen de los yacimientos en París Basin. Otros centros de producción están en Rhone Catchment, Alsacia-Lorena, Provence, sur-oeste de Francia, Charente y en Los Alpes. La producción está dominada por las actividades de tres compañías: Societé A. de Material de Construction (SAMC); Platres Lafarge y Lambert Industries.

Alemania del Este

En total hay 17 compañías en Alemania del Este dedicadas a la explotación y/o procesamiento del yeso. El más grande asociado individual que produce el yeso crudo es Gebr. Knauf Westdeutsche Gypswerke. La reticencia de los productores alemanes en revelar las estadísticas de producción, hace que la tasación completa de su producción sea muy difícil. No obstante, se cree que la producción total del yeso de West Germany debe estar en niveles de 4 - 4.5 millones de toneladas/año.

Los Estados Alpinos

Austria produjo alrededor de 586.000 toneladas de yeso en 1986. Uno de los principales abastecedores del yeso nacional y anhídrita es Erste Salzburger Gipswerk Gesellschaft. Christian Moldan KG, que tiene una mina en Mooseg Abtebau, Rigips Austria GmbH. Otra subsidiaria de BPB es una

importante manufacturera de yeso y estuco y exporta estos productos al norte de Italia, Suiza y los países del Benelux.

Reino Unido

Aunque efectivamente es un monopolio, la industria del yeso del Reino Unido está ahora atrayendo nuevos participantes. Numerosas nuevas compañías están solicitando expandirse en industrias de estuco. La producción y ventas de yeso y de productos de base de yeso en el Reino Unido fue, en los últimos 20 años, dominada por las actividades de una compañía, la British Gypsum, subsidiaria de BPB industries PLC. Sus operaciones internas de yeso están ubicadas en tres áreas de Inglaterra, en el noroeste, el norte de Midlands y en el sur este. La extracción de material es transportada desde las minas y canteras a Kirkby Thore, en Cumbria; EastLeake; Gotham y Newark, en Nottinghamshire; Fauld, en Staffordshire, y Robertsbridge, en East Sussex.

De sus operaciones extractivas, la British Gypsum produce casi 4 millones ton/año de yeso y anhídrita. De esto, cerca de 700.000 toneladas van a la fabricación de cemento.

Irlanda

Gypsum Industries Ltd., una subsidiaria de BPB, domina la producción en la República de Irlanda y opera dos minas en Monaghan y Cavan. La producción normal es de 350-400 mil ton/año que es consumida por una planta de estuco situada en Kingscourt. Además de la planta de Kingscourt, las minas abastecen dos plantas de cemento en la República y dos en Irlanda del Norte, que también produce tierra de yeso para la industria de la agricultura y diferentes tipos de yeso y componentes de juntas.

Italia

La producción anual de yeso en Italia es normalmente cercana a 1.4 millones de toneladas y sus centros extractivos principales se ubican en las provincias de Ravenna, Pesaro, Urbino, Bologna y Reggio Emilia.

Un gran número de pequeñas canteras están corrientemente activas, con la mayor parte de su producción destinada al mercado doméstico.

Italia es un único país de Europa del Oeste que no tiene producción de estuco doméstico. Sin embargo, esta situación podría cambiar en el futuro cercano.

España

Con una producción estimada para 1987 de 5.5 millones de toneladas, España es el mayor productor de yeso de Europa Occidental, postergando a Francia en un segundo lugar. El país exporta: ricras crudas y yeso, no sólo a Europa, sino también a Norteamérica. El yeso crudo español se usa en la planta de BPB de Erith.

Grecia

El mercado de yeso en Grecia oscila en el rango de 500-600 mil ton/año, en la que una compañía, Lava S.A., contabiliza cerca de 400 mil ton/año. La mayoría de la producción se utiliza en la industria interna de cemento, el remanente se exporta principalmente a Italia, Bulgaria y Nigeria.

Chipre

Es un pequeño productor de yeso de alta ley. La mayoría de la producción se destina al uso de la industria del cemento, tanto interno como externo. Dos compañías de cemento nacionales absorben cerca de 30.000 ton/año de yeso. Las dos compañías principales en operación son Peletrico Ltd. y United Gypsum Ltd., ésta última es subsidiaria de Hellenic Mining Co. Ltd. (Peletrico explota un yacimiento de muy alto grado, 95-98 por ciento).

AFRICA

Africa del Sur.

En relación con otros minerales, el yeso no tiene un impacto importante en la economía de Sud Africa. La producción de 1986 alcanzó sólo a 400 mil toneladas. Una de las principales compañías involucradas en esta producción es

**PERSPECTIVAS DE VENTAS DE ESTUCO
EN EUROPA OCCIDENTAL 1985-1995**
(Millones de metros cuadrados)

PAIS	1985	1986	1987*	1988*	1995
Reino Unido	122	136	150	160	200
Francia	130	135	145	160	240
Alemania Occidental	60	60	64	68	80
Italia +	8	9	10	12	36
Países Nórdicos	50	54	56	58	65
Benelux	24	24	28	28	33
Austria	19	19	20	21	27
España	5	6	9	9	20
Suiza +	3	3	4	4	5
Eire	14	14	14	15	19
Total	435	460	500	535	725

* Estimación de James Capel

+ Importado. Sin capacidad nativa en Italia hasta 1990.

la Gypsum Industries Ltd., de la cual la BPB es propietaria del 49.9 por ciento y la Blue Circle Ltd. del 34 por ciento. Es la única productora de planchas de estucos en Africa del Sur. Las principales reservas de la compañía están en el área de Bushmanland y en la región Van Rhynsdorp al noroeste del Cabo. Las dos plantas principales están en Pretoria y Cape Town con una pequeña instalación en Germiston, Transvaal.

CUENCA DEL PACIFICO

Los principales productores de la región son: Japón, China, Tailandia y Australia. China es el mayor productor, con un rendimiento anual en niveles de 5-6 millones de toneladas.

Tailandia

Tailandia es también la mayor fuente regional de yeso; de acuerdo a las características de la British Geological Survey, tuvo en 1986 una producción de 1.67 millones de toneladas. Las fuentes tailandesas indican que la producción de yeso durante 1987 totalizó 3.03 millones de toneladas y se estimó que la producción ascendería a 3.5 millones de toneladas durante 1988. La producción está dominada por las actividades de tres compañías:

Sahachart Sethakit Co. Ltd.; D.K. Gypsum Co. Ltd. y Tip Mines Ltd.

Japón

La industria japonesa de yeso es lejos la única en que su fuente interna de yeso se deriva completamente de materiales de subproductos, tanto yeso fosforado como desulfurado. Dos de las principales compañías involucradas en la producción, son Central Glass Co. Ltd. y Mizusawa Industrial Chemical Ltd. El mayor mercado consumidor de yeso es el de planchas de estuco, con un 50 por ciento del mercado en la que se destacan dos productores importantes: Yoshino Plasterboard y Chiyoda Kenzai.

El balance del abastecimiento del yeso interno en Japon se ha

modificado considerablemente en los últimos años. El uso de ácido líquido fosfórico ha mantenido un crecimiento estable y esta situación ha traído consigo un significativo decrecimiento en la producción de productos secundarios de yeso en esta industria. Por otra parte, muchas de las estaciones de producción de fuerza motriz han modificado sus quemadores de petróleo a carbón y la necesidad de controlar las emisiones nocivas en este caso ha dado por resultado un incremento en la producción de yeso desulfurado, material que es entremezclado para su uso con mineral natural importado de México, Tailandia y Corea.

MERCADOS DEL PACIFICO

Japón es el más grande consumidor de yeso. De acuerdo al Ministerio Japonés de Información, Comercio e Industria (MITI), el país usó 6.16 millones de toneladas de mineral el año 1987. Estimaciones para 1988 indican un nivel de demanda de 6,39 millones de toneladas.

CASAS JAPONESAS INICIADAS (Fiscales)

Año	Unidades de Casas
1985	1.250.994
1986	1.399.833
1987	1.463.000*
1988	1.500.000 est.

* No incluye febrero o marzo.

MERCADO JAPONES DE YESO (miles de toneladas)

	1986	1987	1988*	1989*
Cemento	2.300	2.150	2.150	2.150
Planchas de estuco	3.120	3.318	3.520	3.742
Estuco	211	206	200	194
CaSO ₄ 1/2 H ₂ O	128	130	132	134
Otros	405	390	390	390
Total	6.164	6.194	6.392	6.610

* Estimado.

Fuente: MITI



HARSEIM

ACCESORIOS
PARA
TRONADURAS



FABRICA,
VENTAS
Y OFICINAS
GENERALES



CAUPOLICAN
2301-RENCA



TEC-HARSEIM S.A.L.C.
Casilla 108-D Santiago-1
Chile-Sudamérica



73 2666



241398

TECHA-CL



(562)-733507



ALTA TECNOLOGIA
A SU SERVICIO

Geología ■ Evaluación de Reservas ■ Explotación Minera ■
Simulación y Métodos Computacionales ■ Mecánica de Rocas e
instrumentación Geomecánica ■ Ventilación ■ Tronadura ■
Fortificación ■ Transporte de Materiales ■ Concentración de
Minerales ■ Lixiviación ■ Tratamiento de Minerales Auríferos ■
Modelos Matemáticos de Procesos ■ Refinación Pirometalúrgica
y Electrometalúrgica ■ Muestreo ■ Medición y Control de Polvos,
Aguas y Gases ■ Calidad de Aceros y Metales ■ Análisis de Oro
y Plata por Ensayo al Fuego ■ Microscopía Electrónica ■ Análisis
Químicos ■ Estudios de Control Ambiental ■ Planta Piloto de
Hidrotransporte, Flotación, Concentración Gravitacional,
Molienda Semiautógena, Pirometalurgia e Hidrometalurgia ■
Ingeniería Conceptual Básica y de Detalle ■ Diseño y
Construcción de Equipos ■ Evaluación de Proyectos.

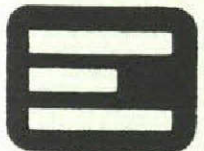
**CENTRO DE INVESTIGACION
MINERA Y METALURGICA**

Avda. Parque Antonio Rabat N° 6.500

Las Condes - Casilla 170 - Stgo. 10

Teléfonos: 2289544 - Télex: 240780 CIMM CL

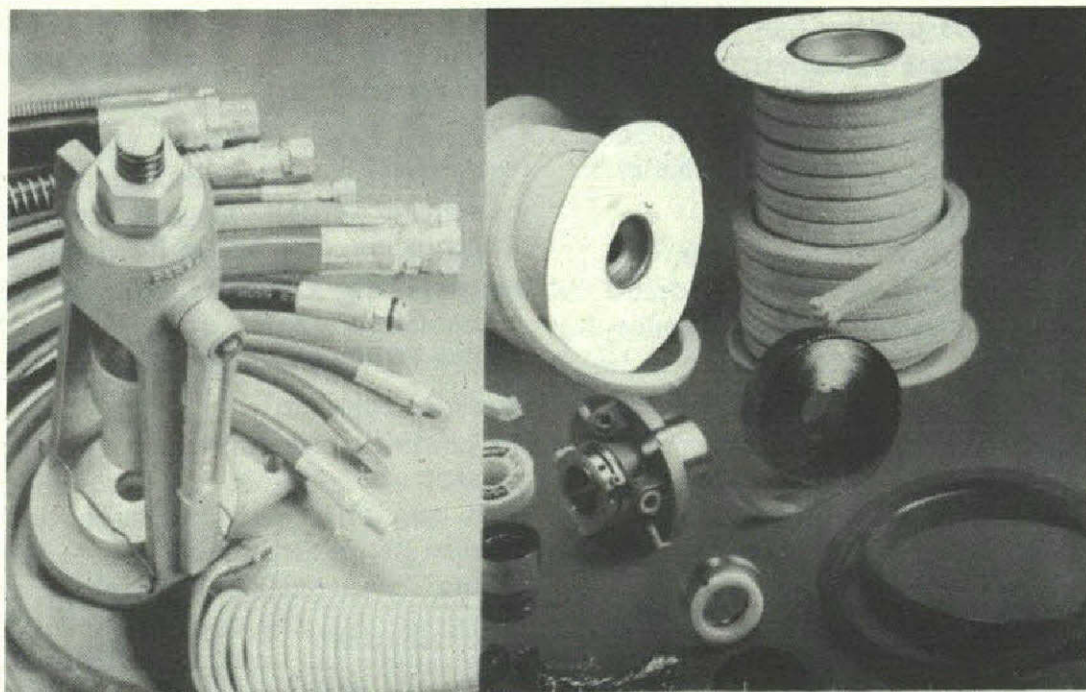
Sucursales en Calama y La Serena



MR

IQUIQUE. Oficina Mapocho Sitio 48-A Barrio Industrial ZOFRI F: 26613 TLX -
223177 KUFER CL - ANTOFAGASTA: Aconcagua 923 F: 225532 TLX: 225073 KU-
FER CL - COPIAPO: Chañarillo 950-C F: 3347 TLX: 227377 KUFER CL LA SERENA:
Infante 899 F: 213103 TLX: 220068 KUFER CL - VALPARAISO: Salvador Donoso

1477 F. 255286 - 252891 - 212951 - TLX 230319 KUFER CL SANTIAGO: Libertad
46 F: 90074 - Casilla 10416 Correo Central TLX 241324 EMSE CL - CONCEPCION:
El Roble 72 F: 24948 TLX 260132 EMSE CL - PUNTA ARENAS: Mardones 192 F:
22315 TLX 380076 KUFER CL



- Mangueras Hidráulicas • Acoples • Adaptadores
- Instrumentación • Bombas Hidráulicas • Cilindros
- O'Rings • Filtros • Reguladores • Lubricadores
- Sellos Hidráulicos • Sellos Mecánicos
- Empaquetaduras



TECNOLOGIA INDUSTRIAL

PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL

Revista **TECNOLOGIA INDUSTRIAL** resume algunas informaciones de artículos que ha publicado durante el presente año.

Automatización de Procesos Industriales

Desde febrero se encuentra funcionando una nueva filial de Fundación Chile, AUPRIN, empresa creada para respaldar el desarrollo industrial con complejas aplicaciones computacionales para el control y automatización de procesos.

Conociendo las Tronaduras . . .

Entre las nuevas tecnologías que se utilizan actualmente para conocer lo que ocurre durante la tronadura en una mina, se encuentran el sistema de monitoreo de vibraciones y la fotografía de alta velocidad. Esto está siendo usado en Chile con el respaldo de un proyecto que realizan en conjunto el Centro de investigaciones Mineras y Metalúrgicas (CIMM) con el Julius Kruttschnitt Mineral Research Centre, de Australia.

Biología en la Industria Agroalimentaria.

Nuevos avances en la Ingeniería genética han permitido exitosos logros en la industria agroalimentaria. Se destacan las aplicaciones biotecnológicas en la vitivinicultura, en la industria del queso, del azúcar y edulcorantes, de la cerveza y de alimentos para animales.

Autoclave Computarizado hecho en Chile

A comienzos de año se concluyó la fabricación del primer autoclave con microprocesador incorporado que se hace en el país. Este equipo esterilizador, denominado "Compuclave", fue encargado por la Organización Panamericana de la Salud para donarlo al hospital Luis Calvo Mackenna.

Energía Oceánica

Adelantos de los últimos años permiten ver con optimismo la posibilidad de que la energía oceánica llegue a ser una fuente energética atractiva y de bajo costo en el próximo siglo. Pruebas de laboratorio realizadas en la isla de Islay (Escocia) indican que un equipo instalado de ese punto podría generar hasta 150 KW de electricidad a un costo estimado en 3,4 peniques por kilovatio - hora.



Grados Estructurales para el Pino Radiata

Con el fin de poder garantizar al comprador las propiedades mecánicas de la madera y hacer posible que cada pieza sea usada según su máximo potencial, la Corporación Chilena de la Madera, en conjunto con Fundación Chile, está trabajando en el "Proyecto de Determinación de Grados Estructurales del Pino Radiata". Se espera que a fin de año se tendrán los resultados sobre los valores de resistencias mecánica (módulo de elasticidad y tensión admisible de flexión) que permitirán agrupar las piezas de madera según sus características.

Geotextiles en la Minería

Estas "telas para la tierra", con excelentes cualidades drenantes, pueden dar interesantes resultados en la construcción de pilas de lixiviación, según lo señalan los expertos. Usados junto con una geomembrana, aumentan la resistencia de esta última y permiten que se acelere el proceso de lixiviación.

Mercado Japonés

La continua transformación que se ha manifestado en el estilo de vida de los consumidores japoneses, es algo que el exportador debe tener en cuenta. El ingreso de un alto porcentaje de las mujeres al campo laboral, tendencias a las familias más pequeñas, una forma de vida más juvenil de una creciente conciencia de la salud, han derivado en una mayor aceptación de productos innovadores, prácticos y funcionales, de ropa y accesorios para deportes y de la promoción de tipos de alimentación relacionada con la salud.

El crecimiento de casas iniciadas está reflejado en el grado de planchas de estuco vendidas. Para el año fiscal 1985 totalizaron 378 millones de metros cuadrados, el que se incrementó a 411.9 millones de metros cuadrados en 1986. Se estima que la capacidad japonesa de planchas de estuco se encuentra en el orden de los 465 millones de metros cuadrados.

Se piensa que la capacidad corriente de planchas de estuco de Tailandia es de alrededor de 28 millones de metros cuadrados, con una producción anual que se encuentra en el nivel de 18 a 20 millones de metros cuadrados.

Se estima que el mercado nacional tailandés de planchas de estuco representa cerca del 18.5 por ciento del total de la demanda interna de yeso y la industria de cemento como principal consumidor con un 80 por ciento. El estuco representa sobre el 1 por ciento y otros usos misceláneos, el 0.5 por ciento.

Mirando las exportaciones de Tailandia, Japón es el principal receptor del yeso tailandés e importó una cantidad estimada en 700 mil toneladas durante 1987. Indonesia y Taiwán adquieren alrededor de 120 mil toneladas cada uno, y Corea del Sur, 110 mil toneladas.

En la actualidad, el mercado de yeso tailandés está creciendo en gran parte debido a los incrementos de comercialización en los niveles de exportación a Japón y Corea, debido a la escasez del abastecimiento de material en esos países, al incremento de la demanda de planchas de estuco y al fortalecimiento y poderío del circulante japonés y taiwanés.

YESO DESULFURADO **Influencia de crecimiento**

La producción de yeso sintético obtenido del tratamiento de los gases de desperdicios producidos en plantas generadoras de energía, está ejerciendo un impacto importante en el crecimiento de la industria del yeso.

CONSUMO JAPONES DE PLANCHAS DE ESTUCO (fiscal)

Año	Miles de metros cuadrados
1984	358425
1985	378050
1986	411866

LA PRODUCCION DE YESO SINTETICO OBTENIDO DEL TRATAMIENTO DE LOS GASES DE DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN PLANTAS GENERADORAS DE ENERGIA, ESTA EJERCIENDO UN IMPACTO IMPORTANTE EN EL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DEL YESO

En los últimos años, las consideraciones del medio ambiente han proporcionado ímpetus para la adopción de sistemas FGD, reemplazando las antiguas instalaciones a petróleo en las plantas generadoras de energía. En ninguna parte esto se ha hecho más evidente que en Alemania Occidental y Escandinavia, donde el problema de las lluvias ácidas han causado, en algunos casos, daños catastróficos en bosques y lagos. El daño no solamente ha sido restringido a la flora y fauna, sino que muchos edificios exhiben las señales de las lluvias ácidas.

La causa del problema radica en la emisión de óxidos sulfurosos y nitrosos provenientes de la operación de energía para la industria, de la calefacción doméstica y de los humos emanados de automóviles.

Con respecto a la generación de energía, las plantas generadoras involucradas son aquellas que corrientemente queman petróleo. Se han diseñado numerosos métodos para combatir las emisiones de los gases y los dos métodos más corrientemente usados son el proceso yeso-caliza y el proceso regenerativo, siendo el sistema Wellman-Lord el más popular. Se estima que

el proceso yeso-caliza se aplica en aproximadamente el 90 por ciento de las plantas de desulfurización de gas en el mundo.

PROCESO REGENERATIVO WELLMAN-LORD

En síntesis, la remoción del dióxido de azufre de los gases de desperdicios emanados en los procesos de generación de energía se realiza pasando los gases a través de una serie de columnas en las que, mediante agua y agentes inorgánicos, se efectúa la limpieza de los gases antes de enviarlos a la atmósfera.

En el proceso yeso-caliza, los gases se someten a una neblina fina de hidrogel de caliza, la que remueve el SO_2 . Este se remueve en forma de sulfato de calcio acuoso y es oxidado por el paso de aire para producir sulfato de calcio hidratado. Para producir un yeso comercializable de requerida pureza, los gases, antes de ser tratados con caliza, se hacen pasar por una etapa de pre limpieza, donde se extraen las especies iónicas, tales como el cloro, especies que pueden afectar adversamente la remoción del SO_2 .

Estimativamente, el 95 por ciento de las plantas japonesas y un 90 por ciento de las alemanas FGD, están usando el proceso yeso-caliza. En Europa, Alemania Occidental es el principal productor de yeso FGD. No existe este tipo de producción en el Reino Unido, Francia ni Bélgica.

La producción normal de yeso FGD alemán suma cerca de 500-700 mil ton/año y se utiliza en productos de construcción, incluyendo estucos y planchas de estuco

y, en la industria del cemento, donde se utiliza mezclas de yeso natural, anhidrita natural, yeso FGD y anhidrita sintética.

Las reglamentaciones del medio ambiente, implementadas en Alemania Occidental en 1983, fijaron como límite superior de emisiones de SO₂: 200 mg de SO₂ por metro cúbico. Todos los generadores de fuerza que consumen petróleo tienen plazo hasta mediados de 1988 para cumplir con estas disposiciones; de otro modo, deberán ser cerradas en 1993.

La producción alemana de yeso FGD se basa predominantemente en la ignición de lignita y carbón utilizado en la generación de energía. Cerca del 67 por ciento de la producción de yeso FGD se deriva de la planta de generación de energía de North-Rhine, en Westphalia. Las cantidades de yeso FGD producidas dependen de la cantidad de sulfuros contenidos en el carbón y del hecho que la estación generadora funcione con el sistema de trabajo continuo. Una típica estación de 750 MW puede producir cerca de 50.000 ton/año de yeso FGD.

Existen desventajas con el yeso que impiden su aplicación en ciertos casos. En primer lugar, el contenido de cloro es crítico. En los primeros años de producción alemana FGD, registró niveles del 2 por ciento, pre limpiezas eficientes han permitido reducir esta contaminación a niveles cercanos al 0.0001

por ciento.

El cloro tiene un efecto deteriorante en las fuerzas de compresión y de flexión del yeso. A modo de ilustración, la fuerza de compresión normal de yeso es de 9.5 N/milímetro cuadrado con 0 por ciento de cloro. Con un 1 por ciento de cloro su fuerza disminuye a 4.5 N/milímetros cuadrado. El mismo efecto se observa con el yeso alfa producido en autoclaves. En general, un contenido de cloro del orden del 1 por ciento reduce la fuerza de compresión y la de flexión en un 50 por ciento. Esto es de vital importancia cuando se usa en estucos de techos y en planchas de estuco. Adicionalmente, el cloro inhibe la ligazón de los cristales del yeso con el papel en las planchas de estuco.

La segunda desventaja del yeso FGD es su escasa uniformidad de tamaño de grano. Generalmente tiene un rango de tamaño de partículas de 80-90 por ciento menos de micrones y 20 por ciento menos 20 micrones. Este pequeño tamaño de grano es su mayor desventaja para su uso en estucos y planchas de estuco, cuando se requiere una distribución pareja de tamaños.

Además de planchas de estuco y rellenos, el material FGD puede también ser usado como aditivo de cemento y como mejorador de suelos salinos, deficientes de azufre y arcillas.

Usos alternativos del yeso FGD están siendo activamente investi-

gados para su uso como rellenos para el aprovechamiento de tierras.

Un uso más novedoso estaría en la posibilidad de seleccionar bloques de yeso FGD lejos de la playa para crear arrecifes artificiales, proporcionando de este modo un hábitat marino.

Actualmente, esta proposición debe ser analizada económicamente.

El nuevo uso en planchas de mobiliario también está siendo evaluado y se espera el surgimiento de nuevos mercados adicionales en el futuro.

La producción de yeso FGD está expandiéndose rápidamente en el mundo junto a las producciones de Japón y Alemania Occidental, en Austria el yeso FGD constituye actualmente el 20 por ciento de la producción, proporción que está creciendo continuamente, tendencia que será adoptada a través de toda Europa.

Por otra parte, últimamente se conoce la existencia de la iniciación de materiales FGD en los Estados Unidos, como es el caso de Windsor Gypsum Co., la cual empezó a consumir yeso FGD derivado de las plantas pertenecientes a Texas Utilities Co.

Aunque "una golondrina no hace verano", se cree que el yeso FGD tendrá impacto en la industria norteamericana en los años venideros..

PRODUCCION MUNDIAL DE YESO
(Toneladas)

PAIS	1981	1982	1983	1984	1985	1986
United Kingdom	2.896.647	2.674.000	2.916.000	3.082.000	3.120.000	3.363.000
Belgium (axd)	154.425	131.030	-	-	-	-
France	6.146.900	6.102.000	5.557.000	5.820.000	5.286.000	5.211.800
West Germany	1.317.100	1.102.500	1.919.500	1.756.700	1.396.100	-
Greece	629.489	685.883	645.431	582.741	640.000	-
Irish Republic	359.000	371.000	352.400	325.000	304.100	288.700
Italy	1.514.401	1.331.982	1.388.187	1.003.677	1.260.893	-
Luxembourg	702	*900	*400	*400	*400	-
Portugal	243.537	237.364	249.092	227.708	241.803	*230.000
Spain	5.288.295	5.048.649	5.620.395	5.365.795	5.524.511	-
Austria	664.112	585.988	611.224	600.094	569.671	586.432

PRODUCCION MUNDIAL DE YESO
(Toneladas)

PAIS	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Bulgaria	350.173	375.575	385.000	393.000	388.000	-
Czechoslovakia (a)	766.782	794.000	848.000	842.000	771.600	743.100
German Democratic Republic (d)	303.138	309.682	296.932	302.300	311.700	304.500
Poland (d)	290.000	224.000	217.000	250.000	235.900	264.000
Romania	*1.633.000	1.630.000	*1.630.000	1.814.000	*1.542.000	-
Soviet Unión	*4.900.000	*4.900.000	4.900.000	4.900.000	*4.900.000	*5.000.000
Switzerland	*86.000	*73.000	*77.000	*77.000	*82.000	-
Turkey	90.470	70.227	75.572	53.080	78.058	128.051
Yugoslavia	669.000	640.000	623.000	607.000	600.000	595.000
Algeria	200.000	*200.000	*250.000	*250.000	*250.000	-
Angola	*20.000	*20.000	*20.000	*20.000	*20.000	-
Egypt (f)	689.000	845.000	721.000	810.000	841.000	905.688
Kenya	300	300	1.350	320	74.078	11.060
Libya	180.000	175.000	180.000	*180.000	*180.000	*180.000
South Africa	544.827	534.991	518.352	5.635.286	458.399	404.205
Tanzania	11.500	16.000	6.800	7.600	14.411	14.144
Tunisia	47.000	24.700	*50.000	*55.000	*60.000	*65.000
Canadá (a)	7.025.418	6.160.982	7.644.442	8.380.079	8.704.386	8.900.000
Cuba	*130.000	*127.000	*130.000	130.000	130.000	*130.000
Dominican Republic	237.647	278.304	146.723	*200.000	*230.000	-
Guatemala	13.491	20.940	21.623	10.998	17.137	28.322
Honduras	*20.000	*20.000	*22.000	*22.000	*22.000	-
Jamaica	180.000	107.5000	108.000	180.200	179.000	117.000
México	2.390.431	2.042.484	2.958.085	2.945.222	2.366.019	*4.500.000
Nicaragua	*30.000	20.290	11.350	*10.000	8.310	-
USA	10.430.000	9.560.000	11.688.000	12.990.000	13.359.000	*14.700.000
Argentina	670.544	615.540	578.188	566.943	580.875	*600.000
Brazil (e)	597.461	612.096	428.099	420.978	529.613	*650.000
Chile	237.853	89.636	66.337	167.477	195.911	192.847
Columbia	270.200	280.600	238.071	260.408	250.038	295.042.
Ecuador	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	-
Paraguay	10.000	6.500	4.000	6.000	2.500	-
Perú	350.000	*350.000	*350.000	*350.000	*350.000	-
Uruguay	18.400	122.284	151.832	74.091	*100.000	-
Venezuela	218.234	297.313	206.469	142.386	188.754	250.226
Burma (b)	13.827	18.115	21.507	39.200	39.000	-
China	*3.400.000	*3.500.000	*4.300.000	*4.800.000	5.000.000	-
Cyprus	26.300	28.900	32.000	22.100	16.100	19.200
India	957.000	965.572	988.025	1.257.756	1.289.307	1.591.137
Iran (c)	5.987.000	*5.000.000	*5.500.000	*5.000.000	*5.000.000	-
Iraq	*170.000	*170.000	*170.000	*300.000	*300.000	-
Israel	42.700	42.000	42.000	*42.000	*42.000	-
Jordan	53.054	39.959.	41.188	111.524	91.965	70.083
Laos	40.500	60.000	70.000	82.000	*110.000	*130.000
Labanon	*9.000	*5.000	*5.000	*5.000	*3.000	-
Mongolia	*32.000	*32.000	*32.000	*32.000	*32.000	-
Pakistan (a)	317.870	329.055	310.578	386.554	409.550	373.000
Saudi Arabia	96.278	92.908	143.524	152.869	155.482	140.736
Syria	67.917	70.000	78.750	79.580	106.250	-
Thailand	510.383	753.433	760.361	1.110.660	1.273.459	1.665.557
Vietnam	*15.000	*25.000	*25.000	*25.000	*25.000	-
Yemen Arab Republic	*20.000	21.923	23.138	21.295	*24.000	53.000
Australia	1.752.266	1.863.719	1.509.800	1.931.205	1.744.470	1.671.001

a) Incluye anhydrite.

b) Años que terminan el 31 de marzo siguiente al declarado.

c) Años que terminan el 20 de marzo siguiente al declarado.

d) Calcinado.

e) Incluye materiales beneficiados y directamente embarcados.

f) Años que terminan el 30 de junio del declarado.

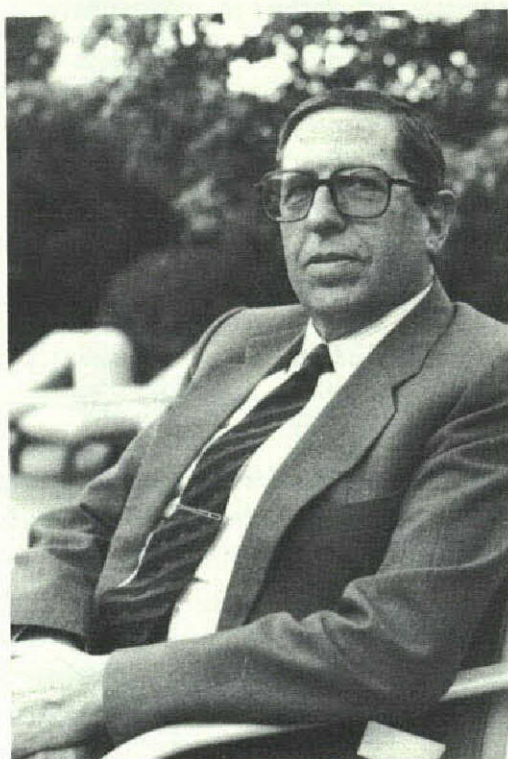
* Estimado.

Fuente: Modificado del British Geological Survey, World Mineral Statistics 1982-1986, en impresión.



“DE ESPAÑA CON INVERSION”

*Entrevista a José Ortega Blanco.
Por: Silvia Riquelme A.*



“El Director para Iberoamérica de la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes y Equipos de España, presidió una misión de inversionistas e industriales del sector minero de su país que visitó Chile”.

“Las perspectivas reales de España para desarrollar negocios en el campo de la minería en Chile son francamente buenas”, sostuvo José Luis Ortega Blanco, Director para Iberoamérica de la Asociación Nacional de Fabricantes Españoles de Bienes de Equipo, al término de una visita de varios días a nuestro país. El ejecutivo presidió una misión de alto nivel, de inversionistas y empresarios del sector minero de su país, que vino a explorar la potencialidad que tiene Chile para sus intereses económicos.

“Los metales en este momento han subido de precio en los mercados internacionales, han pasado los tiempos de la recesión grande y el cobre, en los días en que hemos permanecido en Chile, ha alcanzado el precio récord de todos los tiempos. Pensamos que estas variables darán un gran auge para las nuevas inversiones que se tienen proyectadas en el sector minero chileno y nosotros esperamos, entonces, jugar un rol importante con nuestro financiamiento y con nuestra fabricación de equipos”, aclaró el director de Sercobe.

—En cuanto a equipamiento, ¿la idea es vender solamente?

—La verdad es que también estamos interesados en colaborar con la industria local de fabricación de equipos, pudiendo llegar a acuerdos para hacer fabricaciones mixtas o transferencia de tecnología.

TRES ETAPAS

—¿Cuál fue el origen de esta misión?

—El año pasado se presentó un plan de acción de tres etapas al Ministro de Economía y Comercio para producir un acercamiento entre la industria española y las em-

presas mineras chilenas. Se inició con nuestra participación en Expo-minería, luego vino esta misión y una tercera etapa permitirá a representantes de la minería chilena viajar a España, entre marzo y abril de 1989, invitados por este ministerio. Más que nada, la idea es vencer el desconocimiento mutuo.

—Específicamente, ¿a quiénes estará orientada esta invitación?

—Serán unas 15 o 20 personas de empresas mineras destacadas que tengan peso en la decisión de negocios y preferentemente se seleccionará a las empresas que tengan alguna inversión ya realizada o en vías de concretarse con capitales españoles. Una misión similar del sector eléctrico chileno viajó recientemente a España, con la misma finalidad. Todo está concebido dentro de la política general de fomento de las exportaciones españolas, que lleva a cabo el Ministerio de Economía y Comercio. Este año, este tipo de promociones tuvo un costo de 190 millones de dólares. Lo estamos desarrollando con todos los países que puedan interesarnos como mercado y Chile es muy atractivo para nosotros. De hecho, todos los meses estamos enviando misiones de distintos sectores de la actividad económica para incrementar los lazos comerciales y las relaciones entre empresarios de ambos países.

—Durante la misión que usted presidió, ¿se concretó algún negocio en Chile?

—No es nuestra intención en este viaje la concreción de algún negocio, aunque algunos ya están en marcha y otros en negociación. Es una visita de prospección que busca darnos, a conocer a los empresarios mineros de Chile.

IMAGEN DE LA MINERIA

—Las expectativas no siempre responden a la realidad. Después de esta visita, ¿cuál es la imagen que llevan de la minería chilena?

—Nuestra visión ahora es más amplia, porque hemos ido desde el norte hasta el extremo sur, visitando centros de explotación de cobre, petróleo y carbón, principalmente. Nos vamos francamente satisfechos de la realidad chilena, de lo que hemos visto y también del espíritu abierto que hemos encontrado entre los empresarios que hemos visitado. Ellos están decididos y deseosos de realizar inversiones y confían en el futuro de la minería en Chile. Están abiertos a recibir nuestras cotizaciones y a poder realizar negocios con nosotros, siempre que las ofertas que les presentemos sean convenientes en cuanto a precio, calidad técnica, plazo de entrega y financiación.

—Específicamente, en cuanto a equipamiento minero, ¿en qué tipo de bienes de capital tienen ustedes mayores fortalezas?

—Muchos, pero lógicamente hay algunos equipos que no pueden ser suministrados desde España porque no lo producimos, ya que o son norteamericanos o canadienses, como ocurre con los grandes camiones de transporte que utiliza Codelco-Chuquicamata. Ese tipo de vehículos no se conoce en ningún país de Europa. Pero sí existen posibilidades en la automatización de todos los procesos productivos. En España existen posibilidades para suministrar todos los equipos eléctricos de generación, transmisión, transformación de energía eléctrica, centrales térmicas, etc. Estamos muy bien situados en esta parte, tanto técnica como comercialmente. Y también podemos suministrar buena tecnología en plantas de proceso.

NEGOCIOS CONJUNTOS

—Usted ha señalado que este viaje les da la posibilidad de efectuar negocios en conjunto con chilenos. Al respecto, ¿qué opinión le merece nuestra legislación minera?



“Boletín Minero” junto a José Ortega Blanco

—No la conozco en detalle, si bien en las visitas que hemos efectuado a gente de Enami, Sonami y otros organismos del sector, se nos ha facilitado información y documentos que todavía no hemos tenido tiempo de estudiar, pero tengo la impresión que ella es bastante liberal y bastante amplia y que, por lo tanto, permite la colaboración con empresas extranjeras.

—Y si aún no tienen un acabado conocimiento de nuestra legislación minera, ¿que otros factores despertan el interés de los industriales e inversionistas españoles en nuestro país?

—La potencialidad y las necesidades de equipamiento, así como los proyectos de inversión existentes aquí. Y también resulta muy atractiva la situación económica de bonanza de que goza Chile, comparado con el resto de los países del área geográfica en que está situado.

—¿Tienen ustedes estudios sobre la potencialidad del mercado que puede representar Chile para sus productos?

—Se han hecho estudios de las inversiones y se analizan constantemente ya que cualquier proyecto es cambiante por las diferencias de precios que van alcanzando los metales y que hacen que algunos negocios puedan ser más rentables que lo que eran antes. Y de hecho, exis-

ten algunos proyectos de inversiones de riesgo en los cuales estamos participando junto con otros empresarios extranjeros.

FINANCIAMIENTO ESPAÑOL

—Usted ha manifestado que la industria minera chilena está interesada en realizar convenios con miembros de Sercobe si, entre otras cosas, existen posibilidades de financiamiento. ¿Cómo está operando España en este campo?

—Lo más común es el crédito a comprador, mediante el cual los bancos españoles conceden un financiamiento en condiciones muy favorables y garantizados por un organismo que se llama Compañía Española de Seguros de Créditos a la Exportación, CESCE. Esta financiación puede llegar a cubrir entre el 85 y el 100% de la inversión total. Puede financiar también una parte de los costos locales e, incluso, incorporar una parte de los equipos que fueran fabricados en un tercer país. Esto es muy importante ahora, puesto que al estar España integrada al Mercado Común, una parte del equipo puede proceder de otro país de la Comunidad Económica Europea, por lo tanto, el financiamiento puede ser un porcentaje mayor que si se trata de un país extracomunitario. En España se fabrica bajo licencia y otras veces por las

propias filiales de las multinacionales extranjeras que producen los mismos equipos que uno puede comprar en Alemania, en Estados Unidos, en Inglaterra o en Canadá. Es importante destacarlo, porque si uno busca una buena financiación para un paquete, a lo mejor no se da cuenta que determinada tecnología que uno busca, como Denver, Outokumpu, u otras, se fabrican en España por un licenciatorio o por una multinacional que está instalada allá.

—Hablando en términos económicos netos, ¿cuán atractivos resultan créditos a los que podría acceder la industria minera chilena?

—En general, las facilidades de financiación que España puede ofrecer han mejorado últimamente y creemos que van a aumentar en un futuro. Estos fondos suelen ser de hasta 30 años plazo con 10 de gracia y un interés anual que fluctúa entre 2,5 a 3%. Esperamos que puedan ser utilizados pronto en proyectos chilenos.

—¿Por qué no se han concretado todavía?

—Estamos en espera de una decisión de la administración española que debe ser tomada próximamente y que guarda relación con la situación democrática del país. Por esto, vemos con cierto temor lo que puede pasar ahora que viene la apertura democrática, pero si se hace con cuidado, permitiendo la continuidad de la política económica, Chile tendrá un desarrollo muy grande.

ESPAÑA Y AMERICA LATINA

—Aparte de Chile, ¿qué otros países de América Latina han visitado en este tipo de misiones?

—En cuanto a minería tenemos relaciones con toda América Latina, pero hemos escogido a Chile para hacer esta penetración debido a las posibilidades que ofrece este mercado para los equipos españoles, tanto por la situación económica como por las esperanzas que tenemos en el desarrollo de este país. Asimismo,

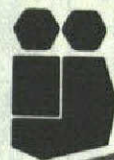
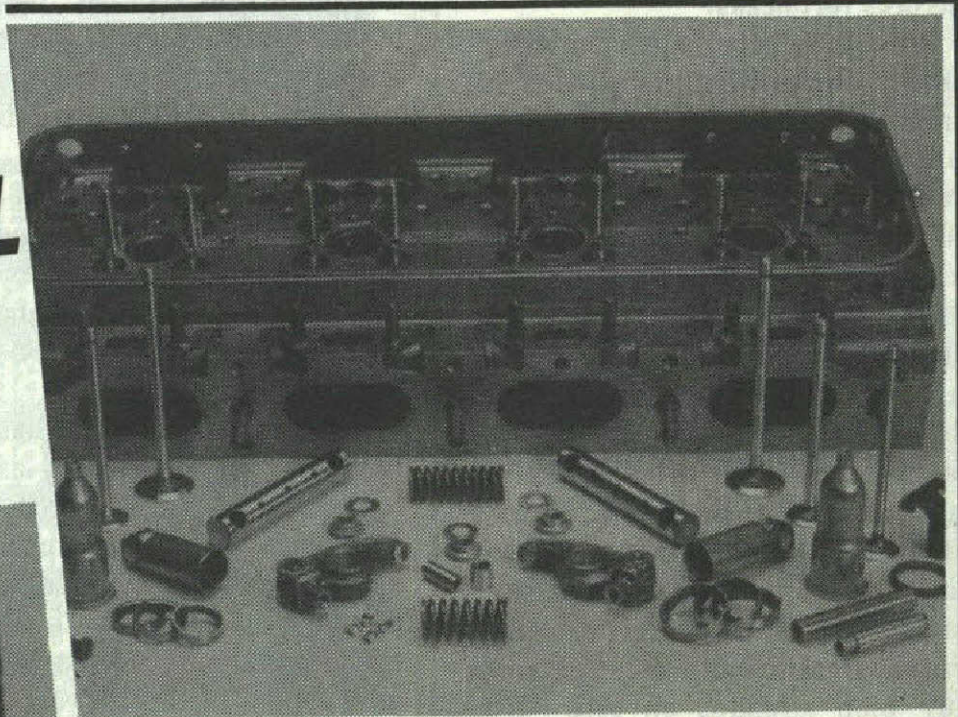
mo, hay que destacar la importancia que tendrá España una vez que se incorpore de pleno derecho al Mercado Común Europeo, en el año 1992, pues le correspondería a España la relación directa con América Latina.

—Usted también se refirió a la posibilidad de establecer sociedades entre fabricantes chilenos y españoles de equipos. ¿Hay algo avanzado al respecto?

—Sí, de las empresas que vienen hay algunas que están ya instaladas en Chile o instalándose en este momento para ser chilenas y tener su filial desde aquí. Pero también muchas otras pueden estar interesadas en asociarse a empresas chilenas para fabricar sus equipos aquí y atender parte del mercado de Chile y de otros países de esta área geográfica.



REPUESTOS PARA MOTORES DETROIT DIESEL



IMPORTADORA JANSSEN Y CIA. LTDA.

- SANTIAGO
Agustinas 2356 Fono: 6998021
- ANTOFAGASTA Fono: 222948
- CONCEPCION
Distribuidor: Importadora Diesel
Sur: Fonos 224040 - 227973.

EVENTOS

Invierta en calidad. Power Components fabrica repuestos especializados para Motores Detroit Diesel, de acuerdo a estándares internacionales de máxima exigencia.

ENTREGA INMEDIATA
IMPORTACION DIRECTA
Series: 53 - 71 - 92 - 149 - 8.2 L

UNA VISITA A LA CIA. MINERA MILLANTUN DE TRAIGUEN

*“Atractivas perspectivas para recuperación
de oro aluvial”*

*Por: Orazio Andriola W.
e Ing. Carlos Rodríguez O.*

La naturaleza ha sido pródiga con Chile al legarnos, a través de la vastedad de sus desiertos y de sus fructíferos valles, quebradas y cerros, una inconmensurable riqueza minera que ha sido extraída y elaborada primitivamente por nuestros naturales mucho antes de los albores de la conquista española. Los araucanos ya conocían el oro, el cobre y la plata, que lo obtenían en pequeñas cantidades de los pueblos del norte, para modelar o laminar algunos adornos y puntas de armas.

Entre las técnicas empleadas por los indígenas para beneficiar minerales —a la llegada de los peninsulares— destacaban las de

molienda y fundición. Para triturar la piedra usaban el “maray” y para fundirlos, la “guaira” que era un horno de piedras y greda en que se introducía, por la parte superior, el carbón y el metal y, por una abertura inferior, salía el mineral fundido y por otra, la escoria. El producto era vaciado en crisoles o reducido a barras rústicas, las que forjaban con gran maestría, causando admiración entre los españoles.

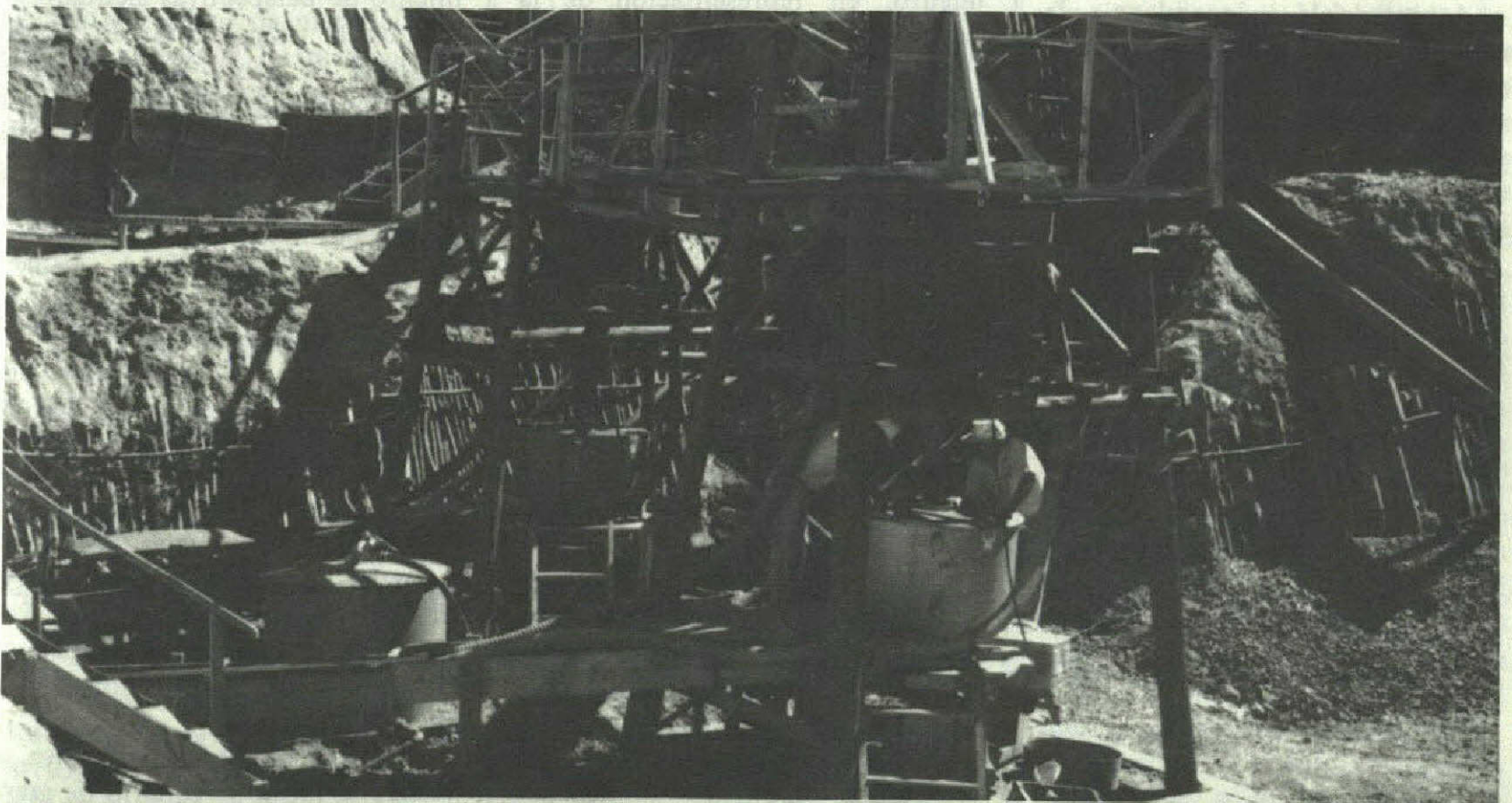
Ya en el siglo XIX se puede decir que el trabajo de los lavaderos de oro fue la principal actividad económica que sustentó y afianzó

la conquista. La abundante —aunque reacia— obra de mano indígena permitió realizar un intenso trabajo en los lavaderos.

El cronista de la época, Mariño de Lovera, afirmaba que miles de indios ya trabajaban en lavaderos de oro de Quilacoya, así como en las encomiendas que poseía Francisco de Villagra, entre los ríos Cautín y Toltén.

Estos ricos lavaderos de la zona sur —como tantos otros— producían alrededor de 2.000 kilogramos de oro anuales, no tanto por la abundancia de oro, sino por la enorme cantidad de indígenas empleados en estas labores.

Cuando la conquista se amplió



hacia el sur del país y se fundaron ciudades, éstas se erigieron cerca de terrenos auríferos.

Tal es el caso de La Imperial, fundada a la orilla de los lavaderos de oro del Río Repocura. Villarrica, creada en 1522, debe su nombre a las minas de plata y oro de sus alrededores. El cronista Diego de Rosales cuenta que las minas eran "riquísimas, pues se hallaban granos de doscientos pesos, y de las otras ciudades venían los indios a ésta a sacar oro para dar tributo a sus encomenderos. Y aquí también acudían los tributarios de Valdivia a sacar oro de Púren, Tucapel y Arauco por la mucha abundancia y crecidos granos".

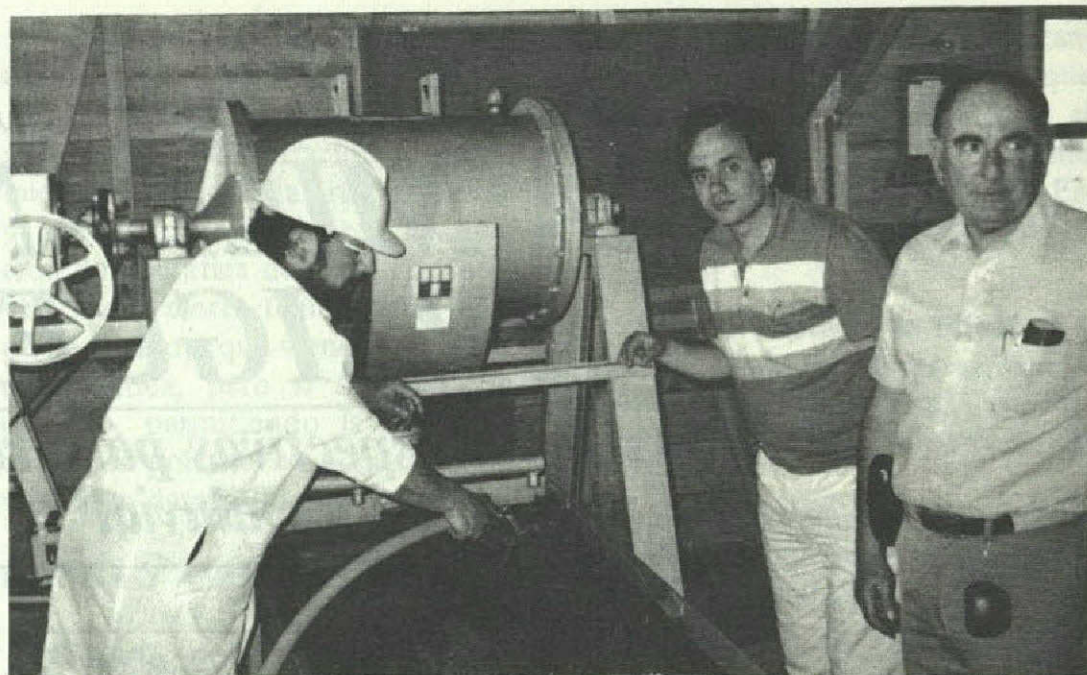
La fundación de Valdivia fue decidida por su proximidad a los riquísimos lavaderos de oro de Madre de Dios, en el río Cruces.

El auge minero de la zona fue, sin embargo, tan espectacular como efímero. A finales del siglo, la actividad aurífera se encontraba en decadencia, tanto por el agotamiento de los lavaderos como por los continuos alzamientos indígenas que culminaron con el desastre de Curalaba en 1598, iniciándose la destrucción de las ciudades al sur del Biobío, lo que precipitó el fin de esta actividad económica, al tiempo que ponía fin a los intentos españoles de dominar esa región.

Asegurada la independencia, la minería se vio animada por un mayor contacto comercial y humano con el exterior, lo que abrió la puerta para introducir mejoras tecnológicas y posteriormente, la afluencia de nuevos capitales.

Es así como Sonami, permanente impulsor de la minería privada del país y colaboradora en la formación de grandes proyectos mineros, ha propuesto —a través de personeros y empresas— la factibilidad de propulsar actividades de esta naturaleza en diversas regiones del territorio y, en esta oportunidad, con la valiosa cooperación de Coinco Ltda. en la nueva puesta en marcha de la Compañía Minera Millantún, en la zona de Temuco.

Los inicios —en tiempos modernos de esta mina— se remontan al año 1930 con unos 200 pirqui-



Laboratorio Minera Millantún

neros, cuyo trabajo se efectuaba con métodos muy rudimentarios, propios de la época: palas, picotas y challas.

Cincuenta años más tarde, en 1985, se hace cargo brevemente del yacimiento la Minera C.A.J., que continúa las faenas con el uso de buzones de alimentación y canaletas.

Al año siguiente, el geólogo canadiense Frederick Archibald, efectúa sondajes y exploraciones en el sector, los que despiertan interés de invertir en la faena de extracción de minerales, haciéndose cargo, en 1987, de la explotación del yacimiento, en representación de la Sociedad Minera Millantún Ltda.

Se inician los trabajos con canaletas y otros implementos, pero a comienzos de 1988 se modifica la organización, a la cual ingresa como Superintendente de Minas don Ernesto Erdmann Ceballos y —meses más tarde— se incorpora como Asesor Técnico, el experto don Silvio Cristoni, iniciándose así una nueva administración poseedora de nuevas y probadas tecnologías, reemplazando los antiguos sistemas de canoas por modernas centrífugas de Mineraltec, Brasil.

Experiencias y pruebas efectuadas basadas en esta nueva tecnología hizo que la recuperación de oro aumentara notablemente hasta alcanzar un 85% por metro cúbico de manto procesado en planta. El flujograma adoptado es el que

muestran los cuadros 1 y 2, al cual se incorporó un moderno laboratorio metalúrgico, provisto de centrífugas de menor capacidad, equipo amalgamador y retorta, tal como se destacada en el cuadro 3.

En la actualidad, Compañía Minera Millantún está dedicando esfuerzos tendientes a evaluar el real potencial de reservas del yacimiento, a través de un programa de explotación, mediante sondajes y catas.

El significativo esfuerzo realizado últimamente se vio coronado al inaugurar, el 18 de noviembre, las nuevas instalaciones de este yacimiento de perspectivas alentadoras, la planta procesadora de gravas auríferas de Santa Rosa de Millantún, ubicada en la IX Región de La Araucanía, a 20 kilómetros de la localidad de Traiguén, inversiones que ascienden a un millón 250 mil dólares.

LA OPERACION EXTRACTIVA

El "descarpe", o remoción de sobrecargas o estériles, se efectúa por medio de una retroexcavadora, cuyo material extraído es retirado por camiones, los cuales trasladan el material estéril al antiguo tajo abierto, ayudando a rellenar esta cavidad, evitando problemas de destrucción del medio ambiente.

Una vez descubierto el manto, se realiza la faena de carguío de grava

aurífera o "manto", que es transportado hasta la planta de concentración. En general, la relación entre manto y sobrecarga es 1:5, lo que significa que para 30 metros cúbicos de desmonte es necesario mover 150 metros cúbicos de material. La ley de cabeza de toda la columna, tiene un promedio variable entre 250 a 350 mgr de Au por metro cúbico.

PLANTA CONCENTRADORA

La planta concentradora consiste básicamente en un buzón receptor de material (grava aurífera), el cual recibe un lavado con agua a alta presión, produciéndose una pulpa disgregada por medio de "scrubber" y clasificada por medio de un harnero. La pulpa resultante con su fracción de sólidos de un tamaño menor de 1/4 de pulgada, es conducida hacia dos concentradores centrífugos de una capacidad de 30 toneladas de pulpa/hora cada uno.

La relación líquido/sólido de la pulpa es mantenida en equilibrio por medio de hidroconos.

Los concentrados producidos, periódicamente son retirados de la centrífuga (aproximadamente 70 kilos) y son llevados hasta el laboratorio metalúrgico en el cual son reprocesados, produciéndose un concentrado final de material más pesado en el cual la fracción más fina es recuperada y refinada mediante un proceso de amalgamación dinámica.

Las "colas" son enviadas a un tranque en donde son dispuestas de manera de respetar el equilibrio ecológico de la zona.

A futuro, se piensa mejorar la faena modificando el actual proceso adoptando el flujograma expuesto en los cuadros 4 y 5. Como resultado final, se obtendrá una recuperación cercana al 95%.

DESCRIPCION DEL NUEVO PROCESO

Después de haber realizado un estudio de la forma y tamaño de la partícula de oro libre y el balance de la masa (Estudio Granulométrico

de la grava aurífera en cada tramo operacional de la planta), se continúa el siguiente proceso de concentración.

1. Buzón de Alimentación:

Acoplado a la parrilla vibratoria de alimentación automática de la planta, produce un corte granulométrico de 6 pulgadas a las gravas mayores, las que son lavadas por un conjunto de duchas de agua de alta presión, quedando la pulpa menor de 6 pulgadas, la que es dirigida hacia el tromel.

2. Tromel-Scrubber rotativo:

Para disgregar y liberar las partículas de oro contenidas en los sedimentos y producir un corte granulométrico, una ducha montada a lo largo del tromel lava por completo todo el material, rechazando la grava mayor de 25 mm, liberando inclusive las partículas de oro contenidas en las arcillas, la que, conjuntamente con la grava menor de 25 mm, es recogida en una tolva de recepción.

3. Tolva de recepción:

Esta tolva recibe la pulpa proveniente del tromel y, por medio de una bomba de grava, alimenta el harnero vibratorio.

4. Harnero vibratorio:

Es fundamentalmente utilizado para realizar el corte granulométrico en 6 mm, material que alimentará los equipos de concentración primaria. Este harnero vibratorio está provisto de un conjunto de duchas de agua de alta presión que garantiza la total liberación de las partículas de oro que pudieran estar adheridas a la grava. Este es el resultado de la combinación de agua de alta presión y de la vibración del harnero.

La pulpa menor de 6 mm es recogida en una tolva montada bajo el harnero.

5. Tolva receptora con bombas tipo areneras:

La pulpa menor de 6 mm, proveniente del harnero vibrador es absorbida por tres bombas areneras que trasladan la pulpa a los hidrociclones, el que efectúa un proceso de separación.

6. Hidrociclones:

Tres son los hidrociclones, los que reciben la pulpa con 1,5 Brs de

presión eliminando las arcillas y el exceso de agua sin perder oro fino, dosificando en forma regular y constante la pulpa mineralizada enviándola a los equipos concentradores primarios.

7. Separadores Centrífugos:

Mineraltec Industrial Ltda., de Brasil, ha desarrollado un concentrador centrífugo hidrodinámico que efectúa las operaciones de concentración primaria, secundaria y terciaria que garantiza sobre un 90% de recuperación de partículas de oro sobre 350 mallas Tyler.

En la minería convencional, la recuperación de oro se efectúa normalmente con canaletas, jigs, espirales y otros tipos de centrífugos que limitan la recuperación de partículas de oro contenido en 25% hasta un 70% como máximo, pues normalmente la pérdida de partículas de oro bajo malla 150 es considerada una normalidad.

Este separador centrífugo utilizado principalmente en operaciones de tratamiento y beneficiamiento de minerales auríferos de origen aluvial o primario, recuperando oro metálico granulométricamente considerado libre de otros minerales, este separador, también dio muestras de tener capacidad para recuperar colas de casitenta, cromita, schelita, plata, wolframita, diamante, retirar cenizas de carbón mineral fino, etc. Posee un lecho fluidizado, el cual funciona a través de los espacios intersticiales de los materiales que forman el lecho, este aparato, aprovechando la acción de la fuerza centrífuga, recupera partículas de oro de 6 mm hasta 400 mesh, o partículas que debido a su formación laminar flotan en el agua. Para que este separador tenga una buena recuperación, la cual puede llegar hasta 95% del material noble contenido en el inicio del proceso, se hace necesario aceptar como concentrados, una cierta mezcla de minerales pesados, cuya diferencia de densidad algunas veces es bastante grande, pues dentro del campo de la fuerza centrífuga y en la formación del lecho fluidizado, ciertas partículas se comportan exactamente igual, independiente de su peso específico, actuando tan

solo como factor principal, el tamaño y forma de la partícula. Es sabido que dentro de un campo centrífugo o en una caída tumultuada de granos en un medio líquido, las partículas finas y livianas tienen una aceleración mayor que las partículas grandes, con peso específico superior, ya que estas últimas necesitan de mayor fuerza para moverse, debido a la resistencia que su volumen encuentra en el líquido. Es necesario considerar el factor de fuerza centrífuga para cada aplicación, para lo cual se efectúa el cambio de las masas por diferencia de densidades específicas, ya que cuanto más fina la partícula, mayor será la actuación de la fuerza de aceleración sobre la misma, pudiendo recibir una presión de movimiento equivalente hasta 850 kg.

El concentrador consta de un cesto fabricado en sectores perforados con varios diámetros, con anillos retentores horizontales que son rellenos con materiales pesados, y de un cesto externo no perforado, que funciona como camisa, reteniendo el agua en su interior bajo cierta presión. La pulpa mineral es introducida por medio de un tubo vertical fijo en el centro de la máquina, el cual descarga el material en el fondo del cesto; éste a su vez, girando a una rotación anteriormente fijada, produce una aceleración en las partículas, las cuales buscan acomodarse en las paredes de los diferentes sectores. La presión del agua que pasa por los orificios del cesto perforado, facilita la composición del lecho fluidizado de los minerales depositados, permitiendo que las partículas pesadas queden retenidas en los anillos de los diferentes sectores. Las partículas livianas son expelidas y llevadas hacia afuera del cesto, en una renovación constante del lecho hidrodinámico. Después de un cierto tiempo de trabajo, al determinar por medio de lectura de la presión manométrica que el separador está lleno de minerales pesados, se para el aparato para la retirada de los materiales por medio de un dren situado en el fondo del cesto. Los concentrados enriquecidos son des-

cargados en cajas de seguridad y transportados al laboratorio metalúrgico, para su operación final.

8. Laboratorio Metalúrgico:

El Laboratorio Metalúrgico está compuesto de los siguientes implementos y maquinarias:

—Un separador centrífugo pequeño, diseñado para la separación final de oro contenido en los minerales pesados provenientes de la concentración primaria.

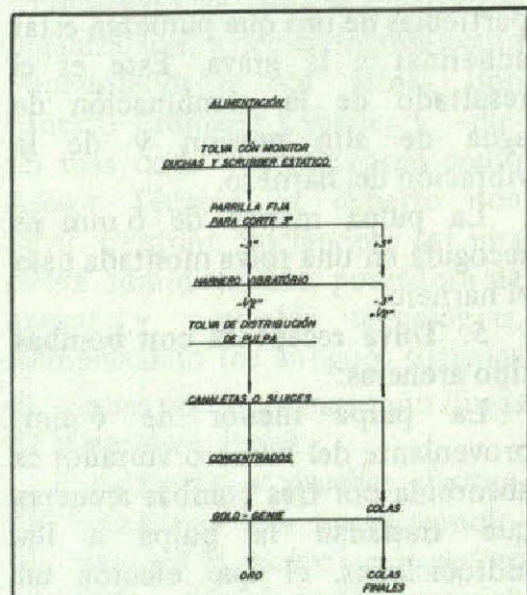
—Challa mecánica (Gold-Genie), que separa las partículas de oro menores a 1 mm para ser fundidas.

—Amalgamador rotativo intermitente, en el cual se introduce una pulpa pobre en oro produciéndose una reacción con cloruro de mercurio, de lo que resulta una amalgamación total de oro, inclusive el de tipo coloidal.

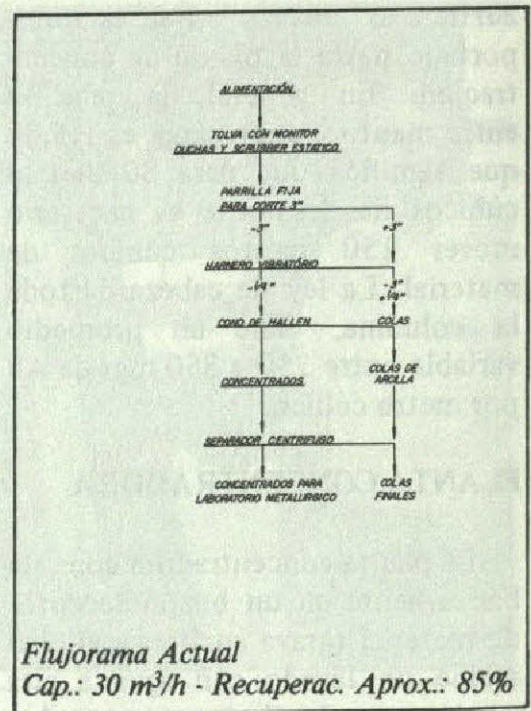
—Una mesa amalgamadora continua, en la cual —en circuito cerrado y sin polución— se recupera toda la amalgamación de mercurio y oro, rechazando en el lavado final todas las arenas negras y minerales pesados no amalgamables.

—Una retorta destiladora que, mediante un mechero de Bunsen se lleva la amalgama a temperatura de evaporación del cloruro de mercurio, determinándose finalmente una recuperación de mercurio metálico bidestilado y de oro metálico en condiciones para ser refinado.

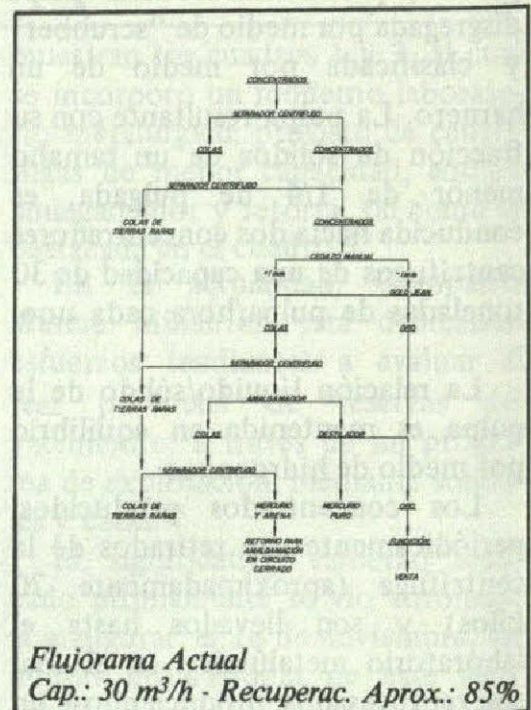
Se ha observado que todo el proceso es realizado sin polución ambiental y sin riesgos operacionales.



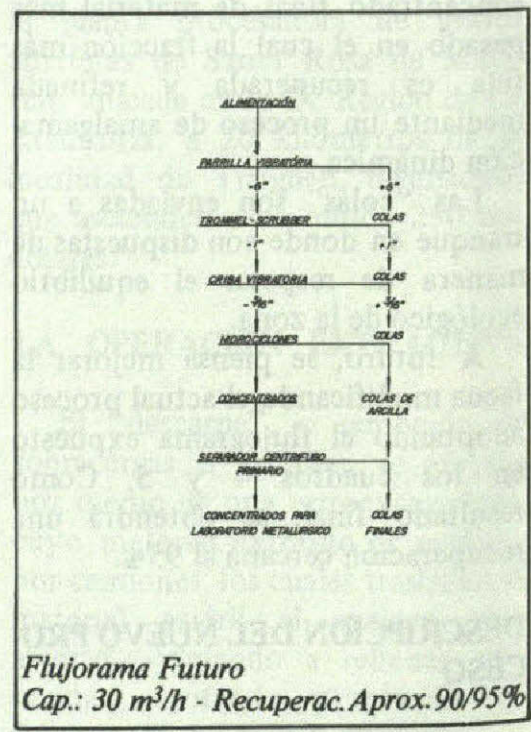
Flujograma Inicial
Cap.: 30 m³/h - Recuperac. Aprox.: 30%



Flujograma Actual
Cap.: 30 m³/h - Recuperac. Aprox.: 85%



Flujograma Actual
Cap.: 30 m³/h - Recuperac. Aprox.: 85%



Flujograma Futuro
Cap.: 30 m³/h - Recuperac. Aprox. 90/95%



Centro de Documentación

PUBLICACIONES RECIBIDAS

El Centro de Documentación de la Sociedad Nacional de Minería, ofrece a sus usuarios las siguientes novedades bibliográficas:

1. ALFARO ALVAREZ, Alirio. Prevención de riesgos. Copiapó Universidad de Atacama, 1987. 74 p.
2. ALIAGA P., Washington. Las hidroxioximas como ayuda de flotación. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 46 - 50. (5 p.).
3. ALMENDRAS DE SIEGEL, Eliana y Peter SIEGEL E. Relación entre microscopía de minerales y problemas industriales de beneficio. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 35 - 41. (7 p.).
4. CAMUS INFANTE, Francisco. Don Alberto Callejas Zamora, una vida que merece recordarse. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 5-6 (2 p.).
5. CASALI B., Aldo y Reinaldo BARRERA L. Molienda vibratoria: Equipos y características teórico-prácticas. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 7-14. (8 p.).
6. COPPER 87. Perspectives of the Copper industry and physical metallurgy of copper, edited by W.H. Desher y otros. Stgo., 1987. 347 p.
7. COOPER W., Charles; LAGOS E.; Gustavo y Guillermo UGARTE. Copper 87. Hidrometallurgy and electrometallurgy of copper. Stgo., 1988. 526 p.
8. DAYTON, Stanley H. Asarco hits the mark with Arizona copper expansión. Astute acquisitions and financial fine-tuning build. A strongly competitive future. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 30-32. (3 p.).
9. DIAZ, C. y LANDOLT, C. y A. LURASCHI. Copper 87. Pyrometallurgy of copper. Stgo., 1988. 658 p.
10. ECONOMIC and market trends. En: *Quarterly Review (CIPEC)*, Julio - Septiembre 1988. pp. 3-28 (26 p.), anexos.
11. FINANCING set for Escondida copper development. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. p. 13. (1 p.).
12. FROM the member countries: Chile, general aspects. En: *Quarterly Review (CIPEC)*, Julio - Septiembre 1988. pp. 55-57. (3 p.).
13. FUENTES C., Gerardo y Cecilia GONZALEZ P. Tratamiento de minerales refractarios de oro y plata. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Mayo - Junio - Julio 1988. pp. 51-57. (7 p.).
14. GIRARDI, Silvio; ANFRUNS, Jaime y Francisco ARRIAGA-GADA. Cianuración a presión: innovación tecnológica en el procesamiento de recursos auríferos. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 15-21. (7 p.).
15. HAUGH, Galen R. Geostatistical grade control at the Candelaria mine. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 52-57. (6 p.).
16. HAYDEN unit flash smelting for a throwaway slag. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 48-50. (3 p.).
17. KIMBELL, Charles L. Review of 1987 internacional mining activities. En: *Mining Engineering*, Vol. 40, N° 7, Julio 1988. pp. 501-509. (9 p.).
18. KRSTULOVIC L., Guillermo y Juan E. CABELLO C. Geomecánica para diseño de excavaciones en roca. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 27-34. (8 p.).
19. LAGOS, Gustavo. Conferencia Internacional Cobre 87. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Abril - Mayo - Junio 1988. pp. 22-26. (5 p.).
20. 1988: Sexto año de sostenido crecimiento. En: *Revista Industria*, Año XCI, N° 5, Octubre 1988. pp. 18-20. (3 p.).
21. MINSAL optimistic about chilean salt flats deposits. En: *Engineering Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. p. 15. (1 p.).
22. MULAR, A.; González, G. y C. BARAHONA, ed. Copper 87. Mineral processing and process control. Stgo., 1988. 553 p.
23. PINILLA B., Santiago. Tronadura de paredes lisas aplicada a la minería del oro. En: *Minerales*, Vol. 43, N° 152, Mayo - Junio - Julio 1988. pp. 42-45. (4 p.).
24. PROYECTING metals prices for the next 200 years. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. p. 25. (1 p.).
25. RESUMENES del V Congreso Geológico Chileno. En: *Comunicaciones*, N° 39, 1988. 311 p.
26. SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA. Anuario de la Minería de Chile 1987. Stgo., 1988. 134 p.
27. SUTTILL, Keith R. Mineral processing congress highlights innovative technology. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 72-74. (3 p.).
28. SUTTILL, Keith R. Pamour heap leaches gold through a Canadian winter. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 64-66. (3 p.).
29. SUTTILL, Keith R. Tailing retreatment in northern Ontario. Erg resources starts up Canada's highest-tonnage gold operation. En: *Engineering and Mining Journal*, Vol. 189, N° 9, Septiembre 1988. pp. 58-62. (5 p.).
30. TSHOFU, Shungu. The state of the copper industry in Zaire. En: *Quarterly Review (CIPEC)*, Julio - Septiembre 1988. pp. 29-42. (14 p.).
31. WALKER, Simon. Canadian automation progress the second symposium on mining automation reported on the progress of the last Twelve months. En: *International Mining*, Junio 1988. pp. 13-14. (2 p.).



EVENTOS

NOTICIAS ENTREVISTAS SERVICIOS

MINEROS

HIERRO CHILENO A ARGENTINA

25.000 toneladas de hierro calibrado es la primera exportación de la Compañía Minera del Pacífico S.A., filial de CAP S.A., que se envía a Altos Hornos Sapla, ubicado en la provincia de Salta, en el noroeste argentino.

Cabe destacar que CAP S.A. exporta a otras provincias argentinas minerales provenientes de otros yacimientos como El Algarrobo (Vallellar) y de El Romeral (La Serena).

Esta primera exportación realizada a la provincia de Salta proviene de la mina Laco II, ubicada al interior de Antofagasta, cuyas reservas son de alta ley y reservas de 500 millones de TM, significa un logro muy importante para CAP S.A., pues se han ocupado al máximo los recursos técnicos, gracias al profesionalismo del personal que trabaja en las faenas mineras.

El programa de producción y exportación con Argentina asciende a un total de 360.000 TM en un plazo máximo de cinco años. El Laco tendrá una producción anual de 80.000 TM, durante los primeros cinco meses de trabajo (entre noviembre y marzo).

CODELCO-CHUQUICAMATA INSTALA COMPUTACION EN FLOTA DE CAMIONES

Un amplio programa de equipamiento computacional está realizando Codelco-Chuquicamata, al instalar en 45 camiones y palas estos equipos. A cargo del proyecto está "Latindata", quien ganó la licitación respectiva que también compitió en licitación internacional hace tres años y obtuvo dicha licitación para diseñar e instalar 180 computadores en la flota de camiones que transporta material en Chuquicamata. Los computadores instalados, tienen características especiales, ya que están sometidos a una serie de riesgos, como polvo, vibraciones y temperatura. Conjuntamente con estos equipos, Latindata creó el sistema completo: el computador central, el software, estación radio-base, etc.

AUMENTO DE PRODUCCION DE COBRE DESTACA CEPAL

Un informe, denominado "Minería año 2000 Desarrollo Minero: El Cobre en Chile" elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Cepal, destaca el fuerte aumento en la producción de

cobre en nuestro país y más aún con los nuevos proyectos que se llevan a cabo en Chile, con los que se espera alcanzar los dos millones de toneladas métricas en los próximos años.

Dicho informe señala que ya en 1984, Chile era el país de menores costos y los países de mayores costos fueron Australia, Canadá, México, Perú y Suecia. Se indica también que esta situación es bastante diferente si se consideran los costos netos que resultan de los procesos de producción integrada, lo que permite la recuperación económica de los subproductos. Bajo este concepto, los costos de Chile fueron similares al promedio mundial para los años 1975 y 1980, para disminuir en más del 30% en 1984. En este caso, los únicos países que tuvieron costos más altos que Chile fueron Estados Unidos, Zaire y Zambia. En cambio, en 1984, los únicos países con costos más bajos que Chile, fueron Papúa, Nueva Guinea y Suecia.

La Cepal señala que el desarrollo alcanzado por la industria cuprera nacional, está orientado por una serie de políticas interrelacionadas que básicamente se refieren a los siguientes aspectos: Inversiones, producción, costos de producción y comercialización, implementándose programas de inversión destinadas al beneficio de los mi-

nerales y al desarrollo de sus yacimientos.

BARRIO INDUSTRIAL MINERO EN COMBARBALA EN 1989

Con el apoyo de Sociedad Nacional de Minería y un crédito del Banco Concepción, se construirá en Combarbalá en el primer semestre de 1989, un Barrio Industrial Minero con el propósito de construir una nueva planta de tratamiento de minerales que pueda absorber la producción de los mineros de esa zona, siendo la tendencia, de construir la planta de unas 70 a 100 toneladas diarias.

El lugar elegido posee una infraestructura aprovechable, pues cuenta con una merced de agua, posee instalaciones eléctricas para instalar bombas; existen dependencias para instalar un laboratorio, oficinas y lugar para albergar a la gente que trabaja en dicho lugar.

El monto total del crédito que permitirá la construcción de dicha planta, asciende a 25 millones de pesos, que ya está aprobado. Los mineros del sector piensan formar una sociedad minera para regentar la planta.

Enami compraría el terreno elegido y la infraestructura existente, traspasándolo a los mineros a un plazo largo o a título gratuito.

En la misma zona se podrían integrar a todos los artesanos que explotan la comarbalita, que son alrededor de 200 y están organizados jurídicamente en cooperativas.

CREACION DE CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO MINERO EN UNIVERSIDAD DEL NORTE

En una etapa de planificaciones se encuentra la creación del Centro de Investigación y Desarrollo Minero de la Universidad del Norte de Antofagasta, y ha encontrado un interés generalizado en la zona por la importancia que reviste para la minería de la región, ya que otorgaría apoyo tecnológico y de capacitación a la pequeña y mediana minería local.

Un informe internacional de mediados de 1987 da a conocer la posibilidad de préstamos ya que algunos de ellos los habían obtenido, pero que en algunos casos, muchos pequeños empresarios trabajaban con técnicas que fueron superadas y que podrían obtener mejores resultados mediante apoyo tecnológico.

Corfo y Sonami recogieron esta información en su oportunidad que ha derivado en estudios y prospecciones, así como también el proyecto ha recibido el patrocinio del Gobierno Regional lo que permitirá a la Universidad del Norte obtener apoyo financiero y técnico de parte de organismos internacionales. El patrocinio se gestó después de extensas reu-

niones entre el Intendente Regional y el Rector de esa Casa de Estudios.

Esta nueva fórmula de estudio y orientación será muy conveniente para los pequeños y medianos empresarios mineros de la región.

EMPRESA CHINA EXPLOTARA ORO EN CHILE

Un convenio de intenciones para la explotación aurífera en la Tercera y Décima Región fue suscrito entre la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y la Empresa China de Metales No Ferrosos Beijing.

La ceremonia se realizó en la sala de sesiones de Enami y firmaron el acta el vicepresidente de la entidad estatal Sergio Pérez H. y el gerente de la Compañía Beijing, Zhang Hean.

El alto personero de Enami explicó que se trata de la explotación de yacimientos de oro que están amparados por la Empresa Nacional de Minería y de una sociedad mixta (Beijing) que aportará la tecnología y equipos. Agregó el ejecutivo que los beneficios serán repartidos proporcionalmente entre los socios.

El convenio está redactado en términos potenciales y está supeditado a ser presentado a las autoridades de Enami y, eventualmente, a la Presidencia de la República.

PLAN AURIFERO EN VETAS EN LIMARI

El Secretario Ministerial de Minería para la IV Región, Roberto Contreras, anunció para la zona de Limarí, un Plan Aurífero en Vetos, quien viajó a Santiago para afinar este interesante proyecto que beneficiará a los mineros de la zona.

Indicó el Subsecretario Ministerial que se contaría con una planta de un minero de la región, como base de procesamiento de todos los minerales obtenidos por este plan.

Los mineros de la zona, que han trabajado tradicionalmente en lavaderos de oro, desean ahora la explotación de oro en vetas, que han dado buenos resultados, según los análisis efectuados en su oportunidad.

Contreras manifestó que la intención es asistir a los mineros con explosivos, perforaciones, asistencia técnica, estudios geológicos preliminares y seguridad minera. La concesión, que es totalmente nueva, se encuentra ubicada en el sector Mantos de Hornillos, aproximadamente a 100 kms al sur de La Serena, lugar donde se encuentran aproximadamente 28 minas en condiciones de ser explotadas, lo que beneficiará a unas 200 personas de Limarí.

P.N.U.D. EVALUA YACIMIENTOS MINEROS

Antonio Arribas, consultor de las Naciones Unidas, manifestó que expertos de las Naciones Unidas se han llevado una excelente impresión en relación al programa de transferencia tecnológica que se está realizando en la III Región y que favorecerá a pequeños empresarios mineros de la región.

El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo está efectuando experiencias en Inca de Oro y en la sierra "Jesús María", el cual deberá entregar frutos en cuatro años más.

Los beneficios que otorga este proyecto es la transferencia tecnológica a la pequeña minería de la zona. Actualmente se están eva-

luando cuatro yacimientos, dos en el distrito de Inca de Oro y dos en Jesús María, estimándose que se terminará la primera fase a fines del presente año. Posteriormente vendrá una fase de sondaje, de modo de aumentar las reservas y el potencial de cada yacimiento y, más adelante, el trabajo del proyecto minero y metalúrgico.

En forma paralela a la realización de este proyecto, se están ofreciendo a los pequeños mineros, otros de interés para el sector, así como también, para el mes de diciembre se tiene programado un curso de Perforación y Explotación. Anteriormente a éste, se han efectuado otros cursos, los cuales contaron con asistencia de alrededor de 250 mineros.

PLAN AURIFERO EN ANDACOLLO INCORPORARA A 120 MINEROS

La Secretaría Ministerial de Minería ha sostenido conversaciones con la Empresa Minera Chevron con el objeto de arrendar un sector en Andacollo, a fin de implementar el Plan Aurífero que podría incorporar alrededor de 120 personas.

La responsabilidad del manejo de este proyecto recaerá en la Secretaría Regional Ministerial de Minería, quienes dirigirían el asunto minero, la explotación de las minas y el aporte de herramientas y equipos necesarios.

Roberto Contreras Santander manifestó que está en conversaciones con Enami para los efectos de lograr el arrendamiento de unas pertenencias de su propiedad, que serían incorporadas al Plan, y que se encuentran en el sector de Churrumata, en Andacollo.

NUEVA TECNOLOGIA

PROSPECCION DE ORO EN TERRENOS DE ALUVION

El Goldpear es considerada la herramienta definitiva y diseñada completamente para la prospección de oro en terrenos de aluvión. Capaz de detectar partículas auríferas de hasta 0.05 mm de diámetro, con lo cual es posible descubrir el polvo aurífero en el lodo que lo origina.

Cuenta con una sonda extensible hasta 6,60 m de largo que es opcional para prospección a niveles profundos en terrenos normales, en orillas de ríos, o desde una embarcación.

Evita efectuar trabajos pesados hasta que el Goldpear indica dónde hay que cavar o dragar y no es necesario hacer complicados cálculos, solamente leer las indicaciones de los diodos luminosos, o bien esperar que suene la señal de oro en los auriculares.

Además de su capacidad para la detección de partículas de oro, el prospector Goldpear también reacciona a las llamadas "arenas negras", como depósitos de magnetita de aluvión u otros minerales pesados, así como a gránulos de minerales metálicos no ferrosos que se ha-

llan dentro de terrenos de recubrimiento.

El potencial electroquímico y la resistencia de estos tres grupos de minerales objetivos, son totalmente diferentes, lo cual hace que este prospector sea el primer instrumento geofísico diseñado exclusivamente para la identificación de oro en la historia de la prospección y explotación de minerales.

Informaciones: B & R Minerals, S.A. - Casilla 13858 - Santiago.

YACIMIENTO AURIFERO SAN CRISTOBAL INICIA PRODUCCION EN MARZO

La minería de la II Región sigue creciendo al iniciar la producción, en el próximo mes de marzo, el yacimiento aurífero San Cristóbal de propiedad de la Compañía Minera El Inca, ubicado a 120 kilómetros al norte de Antofagasta.

Se calcula que en la primera etapa producirá 25 kilos de oro mensuales, cifra que irá aumentando paulatinamente hasta llegar a los 90 kilos mensuales en 1991.

En la actualidad las faenas se traducen en un acopio de mineral y el montaje de piscinas para almacenamiento de agua donde se disolverá una solución cianurada que permitirá una lixiviación en pilas.

El proyecto considera capitales canadienses y chilenos con una inversión total de 10 millones de dólares. La dirección de la empresa está a cargo de la inversionista chilena Julia Aspillaga.

Las reservas de mineral probado y probable son del orden de los 10 millones de toneladas, con una ley de 1,7 gramos por tonelada, con una recuperación del 70%, usando cianuración en pilas

previo chancado del 100%, A continuación de esta etapa y al mismo tiempo que se continúa la exploración en malla pequeña, se estima la expansión por etapas hasta llegar a una explotación anual de un millón de toneladas de mineral.

CHILE ACUERDA SUSCRIBIR CONVENCION SOBRE EXPLORACION DE MINERALES EN LA ANTARTICA

El Director de la Academia Diplomática Embajador Fernando Zegers indicó que Chile suscribirá la Convención sobre explotación de minerales en la Antártica, teniendo un año de plazo para ello.

Recientemente, en Wellington, Nueva Zelandia, nueve países (Unión Soviética, Nueva Zelandia, Noruega, Finlandia, Brasil, Corea, Sudáfrica, Suecia y Uruguay) suscribieron este acuerdo que fija las normas básicas para la explotación mineral en ese territorio, donde existen grandes riquezas minerales. El trámite de la firma, se estima, será firmado a más tardar en marzo o abril próximos.

Agregó el Embajador Zegers que en junio último, los 38 países miembros del Tratado Antártico, tanto consultivos como adherentes, acordaron esta Convención la que llenará un vacío que tenía el Tratado en materia de Minerales, resguardándose los intereses fundamentales que posee nuestro país en el área, dándole una expresión práctica.

Zegers resaltó además que se protege los ecosistemas antárticos y el del territorio americano vinculado a esa zona.

En su opinión, la explotación mineral no se prevé para este siglo y sólo se podrá efectuar cuando ecológi-

camente no implique un daño a las áreas de explotación, las que se realizarán por consenso y cuando se estime que ecológicamente es adecuado.

Expresó también el Embajador Zegers que es posible encontrar petróleo en las plataformas continentales, aunque se encuentren bajo una capa de hielo de dos kilómetros, lo que implicaría un gran costo.

NUEVO PUERTO PARA LA ESCONDIDA EN ANTOFAGASTA

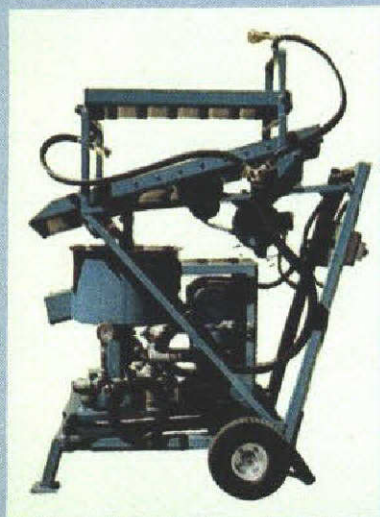
La Empresa Minera La Escondida construirá un puerto propio en la Caleta Coloso, al sur de la ciudad de Antofagasta, para embarcar al extranjero los concentrados de cobre que constituyen por ahora, su producción unitaria. El muelle se construirá con tecnología norteamericana, de un diseño especial, adecuado a sus necesidades y planes de transporte.

El producto concentrado se trasladará hasta el puerto a través de tuberías de 7 pulgadas de diámetro desde la mina ubicada a 3.000 metros de altura y a 185 kilómetros de Antofagasta.

Así lo dio a conocer Keneth W. Pickering, Gerente de Desarrollo de la mina. La construcción del muelle tiene considerado las normas referidas a la contaminación, de manera de que, no dañe el ambiente o el mar, y por ende, la fauna marina.

Tal determinación se tomó, visto que traer el concentrado de la mina al puerto de Antofagasta resultaba molesto y complicado para la ciudad de Antofagasta. En cambio, en línea recta será una operación más racional, rápida y expedita.

Antes de ser depositado en las naves cargueras el concentrado, será sometido a un



sistema de secado que optimizará las condiciones y preservará el producto destinado a refinerías extranjeras. El procedimiento operará mediante un filtro a presión.

Es importante considerar que la instalación del muelle traerá consigo un desarrollo para el sector, lo que no perturbará las acciones de la caleta de pescadores instalada en la zona.

MINERA EL INDIO PROYECTA PRODUCIR 600 MIL ONZAS DE ORO

Las nuevas instalaciones recientemente inauguradas de la Compañía Minera El Indio, permitirán en el futuro producir 17 toneladas de oro, en las cuales se invirtieron más de 5 millones de dólares. En el corto plazo, se espera producir unas 250 mil onzas de oro, es decir, 7 toneladas y 87 kilos.

Las instalaciones inauguradas corresponden a una moderna planta de filtrado de relaves, única en su tipo en Chile, además de un amplio y confortable comedor y un edificio de dos pisos con capacidad para 200 trabajadores que trabajan en el campamento Deidad que corresponde a los que laboran el conjunto de minas Tambo, ubicada a pocos kilómetros del límite con Argentina.

El Ingeniero Vicepresidente de El Indio, Héctor Araya Muñoz, señaló que la empresa es líder en muchos aspectos de la minería chilena por cuanto esta empresa, fue la primera en explotar oro en gran escala y en desarrollar una gran infraestructura y condiciones para sobrevivir en grandes alturas.

Manifestó el ejecutivo que con la nueva planta de filtrado de relaves, con depo-

sitación compactada, se reducirán los costos y se disminuirá la contaminación ambiental, eliminando la contaminación hacia aguas o lugares ubicados bajo el nivel de los relaves.

En las faenas de la Compañía Minera El Indio trabajan unos 1.300 trabajadores.

GRAN EXITO TALLER DE TRABAJO "EXPLOSIVOS Y TRONADURA" REALIZADO EN VALLENAR

Con gran éxito se obtuvo en el Taller de Trabajo denominado "Explosivos y Tronaduras" que expuso el Ingeniero Hernán Muñoz A., perteneciente a Sociedad Abastecedora de la Minería (SADEMI) realizado recientemente en la ciudad de ValLENAR.

El programa que organizó SONAMI y el Banco Concepción se efectuó en beneficio de los empresarios mineros de la Asociación Minera de ValLENAR el que resultó exitoso.

Tanto SONAMI como el Banco Concepción agradecen a SADEMI por tan importante colaboración y especialmente al Ingeniero Hernán Muñoz.

CURSO "FILTRACION" OFRECERA UNIVERSIDAD DEL NORTE

El Departamento de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Norte ofrecerá el curso "Filtración" aplicable en la actividad minera e industrial entre los días 12 y 13 de enero 1989, el que será dictado por el Dr. Giulio Massarani, de Brasil.

El curso ofrecerá los siguientes temas:

1. Conceptos generales sobre sistemas particulados.
2. Teoría de la Filtración
3. Teoría simplificada de la Filtración.
4. Filtro Sedimentador.
5. Filtración auxiliada.

Integran el curso los académicos Abel Reinoso F., Angélica Bosse y Patricio Araya L.

SOQUIMICH SE ASOCIA CON FIRMA ISRAELITA

La Sociedad Química y Minera de Chile (SOQUIMICH) e Israel Chemicals Limited de Tel Aviv, constituyeron una sociedad comercial denominada "Compañía Química Internacional de Desarrollo Ltda.", con un capital de dos millones de dólares en su equivalente en moneda nacional aportando Soquimich el 51% del capital, con el objeto de desarrollar proyectos de investigación para la producción de sulfato de sodio, sulfato de potasio en nuestro país y la investigación y desarrollo de productos y subproductos que resulten de los indicados.

MUSEO MINERALOGICO DE LA UNIVERSIDAD DE ATACAMA

En sus comienzos, el Museo Mineralógico estaba ubicado en la antigua Escuela de Minas, transformada hoy en la Universidad de Atacama, la que fue fundada hace 131 años, en 1857. Posteriormente, este colegio fue destruido por un incendio, perdiéndose gran parte de este museo. La recolección de muestras se inició en enero de 1929.

En la actualidad este museo se encuentra ubicado en un moderno edificio en calle Colipí con Rodríguez, el

cual fue inaugurado el 8 de diciembre de 1980. Cuenta con una gran variedad de muestras minerales, tanto nacionales como extranjeras. En exhibición tiene 2.030 muestras, seleccionadas, en diversos colores y tamaños, como también exhibe meteoritos caídos desde el firmamento en el Desierto de Atacama.

La muestra más valiosa y que se encuentra custodiada y bajo resguardo, es el famoso "rocicler de plata" o proústita, que es un compuesto de sulfoarseniuro de plata. Este mineral procede del yacimiento de Chañarcillo y es inestable a la luz, es decir, que expuesto a la luz, pierde sus primitivos colores tornándose opaco. De ahí que debe ser protegido de la luz y permanecer en la oscuridad.

En la Universidad de Atacama se mantiene el resto de las muestras que alcanzan a un total de 13.000, las que periódicamente se van renovando con las del museo, siendo complementada la muestra con fósiles.

El museo efectúa exposiciones itinerantes a través del país, las que también han sido exhibidas en Japón y Argentina.

CONCENTADOR DE ORO KNELSON

La compañía canadiense Knelson Internacional Sales Inc, líder mundial en recuperación gravitacional de metales preciosos (oro, plata, platino), ha estado presente desde su aparición en el mercado, no solamente en operaciones de lavaderos, sino también en moliendas de rocas duras. Actualmente existen cerca de 400 concentradores trabajando en minas de todo el mundo, con excelente resultado. Esto le valió a la empresa ser premiada por



concentrador de oro KNELSON

el gobierno canadiense en 1987, como una de las compañías que más equipos exportó a todo el mundo.

El Concentrador Knelson tiene recuperación de un 96% de oro libre en rangos que van desde 1/4" como alimentación máxima, a 500 mallas.

La combinación de fuerzas "G" incrementadas y de una cama de material fluido, le da al concentrador Knelson una capacidad inigualada para la recuperación de oro, muy superior a la de cualquier sistema convencional de recuperación por gravedad. El cono exterior actúa como una lluvia de agua para el cono interior y realiza la decisiva función de fluidizar el material.

El cono interior, de marca registrada, está moldeado en poliuretano de alta resistencia a la abrasión, incrustado en una armazón de acero inoxidable. Este material de la era espacial, es prácticamente indestructible. Todos los conos interiores de poliuretano tienen una garantía de 5 años.

Durante la operación, el material se deposita al fondo del cono interior. Al ser empujado hacia afuera, llega

hasta la pared del cono y trata de subir por ella y salir del cono. Antes de salir del cono el material debe viajar por un campo gravitacional de 60 "G" S. Simultáneamente se fluidiza el material que permanece en los anillos mediante la inyección de agua desde atrás. Esto evita la solidificación de los materiales y convierte a cada anillo en una cama de arena movediza bajo control, permitiendo de esta manera que las partículas pesadas penetren y sean capturadas. La única variable que tiene el Concentrador, es el cambio de partículas pesadas, desplazando las más livianas.

Consultas: Jaime Vidal S. M. Rodríguez 18, Of. 43 - teléfono: 6963759.

LICITARAN 12 YACIMIENTOS METÁLICOS Y NO METÁLICOS EN LA VI REGION

Los principales 12 proyectos de yacimientos mineros, metálicos y no metálicos, serán licitados entre particulares nacionales y extranjeros para su explotación. La información fue proporcionada por el Secretario Regional Minis-

terial de Minería de Rancagua, Alberto Prenafeta, quien se refirió al importante potencial minero inexplorado de la Sexta Región.

Estudios efectuados por Odeplán establecieron la existencia de 227 yacimientos, y para los cuales se disponen de un conjunto de proyectos para explotación. Los doce más importantes requieren de una inversión de 100 millones de dólares cada uno, lo que proporcionaría utilidades de 200 millones de dólares.

En la zona, la pequeña minería está representada por la Compañía Minera Rosario, de Rengo, que se encuentra desarrollando un proyecto de 2.500 toneladas, con una inversión de 4 millones de dólares financiada por Corfo. La Compañía Minera El Inglés, con una planta de 120 toneladas de oro diarios; la empresa Refimet Ltda., que explota y beneficia subproductos provenientes de El Teniente, y la Compañía Minera Francisca Ltda., con una planta que procesa oro.

Prenafeta expresó además, que la Sexta Región cuenta con minería no metálica, con producción de cuarzo, caolín, carbonato de calcio y cimita, que abarcan 88.000 toneladas de cuarzo y cerca de 18.000 de caolín.

La División El Teniente, cuenta con yacimientos de cuarzo de alta ley que emplea en el proceso de fundición de cobre.

NUEVA PLANTA REFINADORA DE ZINC

Se inició recientemente la construcción de una planta refinadora de zinc aprovechando concentrados que la Empresa Minera Aisén extrae de su mina "Rocillo" en Puerto Cristal, cercano al

Lago General Carrera, a 30 kms de Coyhaique. Se estima que la puesta en marcha de dicha planta para mayo de 1989, con una producción inicial de 300 toneladas.

El proyecto es ejecutado por la Compañía Chilena de Zinc que ganó el concurso de la Confederación de la Producción y el Comercio destinado a crear nuevas empresas que generen nuevas ocupaciones. El premio consistió en el financiamiento de parte del proyecto.

El gerente general de EMA, Sergio Araneda Valdívieso indicó que esta planta es la primera que se construye en el país transformando el zinc en un producto terminado utilizado en el recubrimiento de aceros, como componente en las aleaciones para producir latón y en la hidrometalurgia para producir oro y plata, entre otros usos. La planta requerirá una inversión de 50 millones de dólares y tendrá una capacidad de 2 toneladas de concentrado/día.

El equipamiento se hará en un ciento por ciento con materiales y equipos nacionales y tendrá importancia estratégica, por cuanto necesitará incremento poblacional, ya que se encuentra ubicado en una zona límite.





pimasa

Proveedora Industrial
Minera Andina S.A.

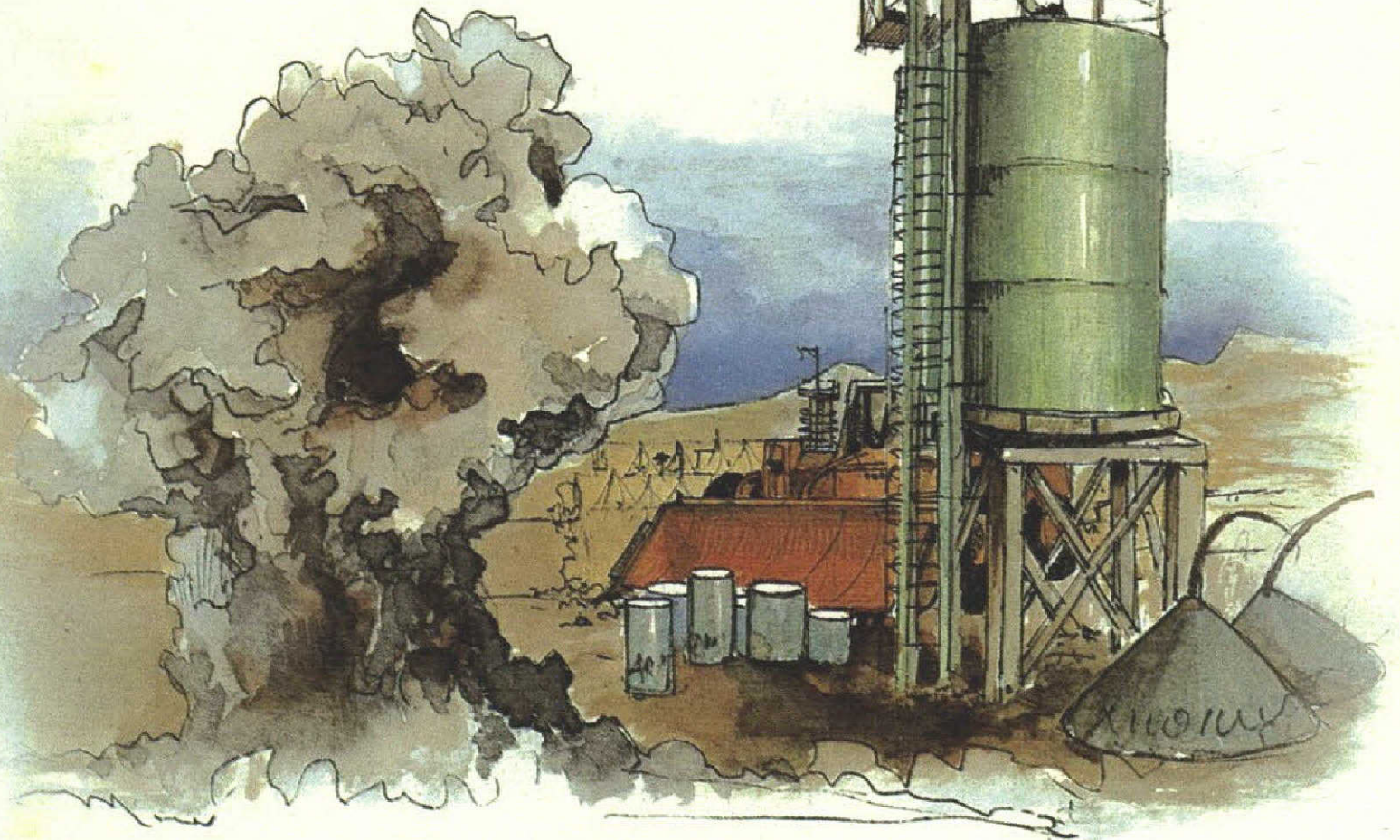
EL PROVEEDOR INTEGRAL DE LA MINERIA E INDUSTRIA

PRODUCTOS EN STOCK:

- Cianuro de Sodio 98% Briquetas.
- Zinc en polvo metálico 98% Min. (Zinchem SUD-AFRICA)
- Carburo de calcio 4/7 - 15/25 - 25/50 y 50/80 m/m.
- Bentonita
- Bits (Throwaway, U.S.A)
- Barrenos (Bohler, AUSTRIA) Mefesa (ESPAÑA)
- Bolas de molienda 1" a 4" Diámetro. (Mepsa PERU)
- Mercurio para amalgamación
- Borax
- Acetato de plomo
- Lámparas mineras a batería y carburo
- Reactivos de flotación y extracción por solventes
- Soda cáustica.
- Litargirio
- Ceniza soda
- Acidos nítrico y clorhídrico
- Otros

REPRESENTACIONES:

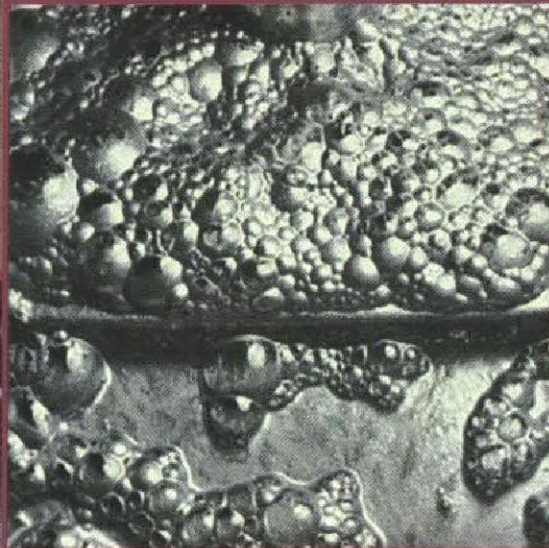
- Zinchem (PTY) Ltd., (SUD-AFRICA) : Zinc en polvo
- Hodag Chemical Corp. (U.S.A.) : Espumantes y Floculantes
- Cepcor LTD. (INGLATERRA) : Winches, Válvulas Pinch, Locomotoras y cargadores
- Donkin MFG. Corp. (SUD-AFRICA) : Ventiladores
- Dorbyl Heavy Eng. (SUD-AFRICA) : Equipo pesado y fundiciones
- Metalúrgica Peruana S.A. (PERU) : Bolas molino y repuestos fundido
- Fundición Callao, (PERU) : Chancadoras, molinos
- Famesa (PERU) : Accesorios para tronadura -Mechas, Fulminantes Conectores, Booster
- Raylite (SUD-AFRICA) : Lámparas mineras
- Purolite (USA) : Resinas intercambio iónico
- Sherex (USA) : Extracción por solventes
- Pica (FRANCIA) : Ayudas filtrantes
- Mefesa (ESPAÑA) : Carbón activado
- Pirelli (Brasil) : Barrenos perforación : Cables



Oficinas y Bodegas Santiago: Gral. Prieto 1443 ☎ 371180-372073-373441 ✉ 14847 - Correo 21 - Stgo.-Chile - ⚡ 341009 PIASA CK
Oficinas y Bodegas Iquique: Bolívar 486 ☎ 23446 ⚡ 323167 AJAO CK - Oficinas y Bodegas Copiapó: Juan Martínez 60 ☎ 3575
Coquimbo: Aldunate 765 ☎ 314407 - Cabildo: Av. Humeres 200 ☎ 22



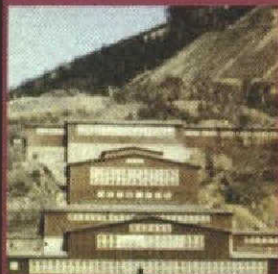
Xantato
 ®Phosokresol
 ®Hostafлот



®Montanol
 ®Flotol
 ®Flotanol
 ®Flotigol



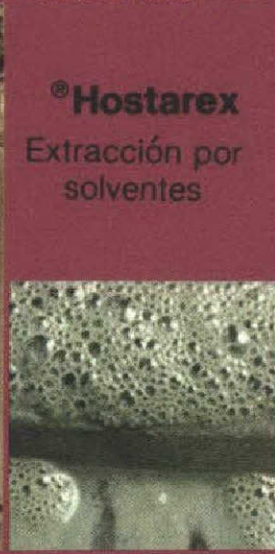
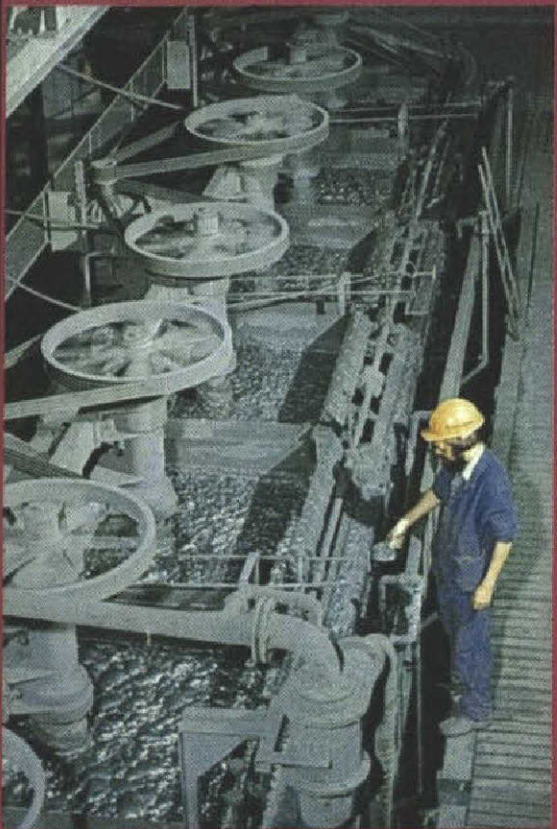
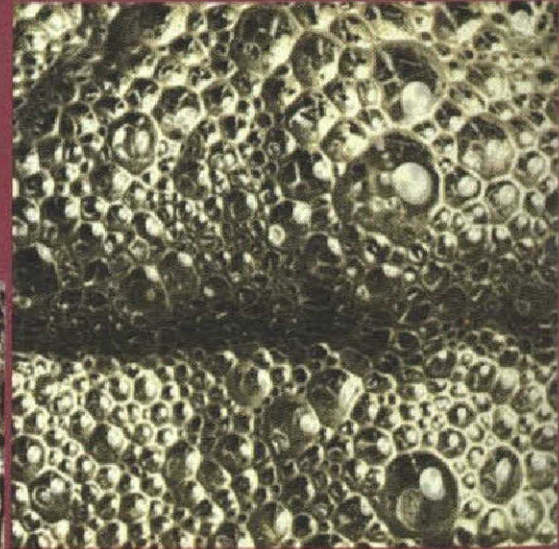
®Knapsack
 atomized
 ferrosilicon
 15



Adyuvante de
 Filtración B 70



®Flotinor
 ®Flotigam
 ®Emigol
 ®Arkopal



®Hostarex
 Extracción por
 solventes

®Tylose
 ®Bozefloc
 ®Hydropur

Para la minería y procesamiento de minerales:

Reactivos de Hoechst

Hoechst Chile Ltda.
 Casilla 340 • F. 6991434
 Teatinos 449 • 3° Piso
 Santiago

