

# BOLETIN MINERO

No. 590

JUNIO

1949



*PAÑIA CARBONIFERA e INDUSTRIAL de LOTA (CONCEPCION)-Vista del puerto carbonero de  
principal salida de la producción de carbón de las minas de la Compañía.-*

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

115 años de experiencia técnica  
y de servicio mecánico *trabajan*  
para usted cuando decide adquirir  
productos International Harvester



## CAMIONES INTERNATIONAL PARA REPARTO

### *Resistencia para Trabajo Pesado en una Camioneta*

● Fuerza, velocidad, utilidad, facilidad en la carga y descarga, capacidad excepcional de carga . . . las Camionetas International, las más pequeñas de la línea International, poseen la resistencia para el trabajo pesado y la seguridad propias de las unidades International de mayor tamaño. Son camiones *enteramente camiones*, construídos por el mismo fabricante que ha colocado en plaza mayor número que cualquier otro de camiones para trabajo pesado.

Usted conoce sus necesidades de carga y transporte. Compárelas con las cifras de rendimiento establecidas por los Camiones International. El Motor Diamante Verde, diseñado y construído con precisión por International Harvester, es exclusivamente un equipo de fuerza motriz para camión, listo para brindar a usted años de rendimiento económico.

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY  
Harvester Building Chicago 1, E. U. A.

CAMIONES INTERNATIONAL • FUERZA INDUSTRIAL INTERNATIONAL  
TRACTORES Y MAQUINARIA AGRÍCOLA McCORMICK-DEERING INTERNATIONAL

# INTERNATIONAL HARVESTER

Distribuidor:

## S. A. C. SAAVEDRA BENARD

VALPARAISO • SANTIAGO • CONCEPCION • VALDIVIA • COQUIMBO  
San Felipe, Rancagua, San Fernando, Talca, Chillán, Los Angeles, Traiguén, Temuco, Osorno, Puerto Varas



# BOLETIN MINERO

DE LA

## SOCIEDAD NACIONAL

## DE MINERIA

---

---

N.º 590	JUNIO	SUSCRIPCION ANUAL
Año LXV	1949	En el país: \$ 200 m/c.
Volumen LXI		Extranjero: 7 dólares

---

---

### SUMARIO

	Págs.
Bonificación a los productores de cobre . . . . .	255
El Ingeniero señor Cappelen-Smith, por D. Jorge Vidal de la Fuente . . . . .	257
El cobre y los convenios de Bretton Woods . . . . .	258
Analisis del problema del cobre, discurso del Presidente de la Sociedad Nacional de Minería y Senador don Hernán Videla Lira . . . . .	261
Memoria del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile . . . . .	265
Divulgación Técnica. Un interesante equipo de perforación . . . . .	276
Geología de los yacimientos de fierro de Chile, por el señor Héctor Flores W., Ing. de Minas . . . . .	277
Reseña anual de la revista "The Mining Journal" . . . . .	288
La inspección con medidor gravitacional conduce al descubrimiento de minerales, por el señor Frederick Romberg . . . . .	296
La Industria Minera en Chile . . . . .	302
Acta del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería (N.º 1,096)	304
Tarifa de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero . . . . .	306

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Moneda 759. — Santiago de Chile

Casilla 1807. — Teléfono 63992.



C O N S E J O   G E N E R A L  
D E   L A  
**S O C I E D A D   N A C I O N A L   D E   M I N E R I A**

Presidente Honorario  
**DON JAVIER GANDARILLAS MATTA**

Vicepresidente Honorario  
**DON OSVALDO MARTINEZ C.**

Miembros Honorarios  
**Señores: Alejandro Lira, Carlos Lanas C., Ezequiel Ordóñez, Máximo Astorga**

Presidente  
**DON HERNAN VIDELA LIRA**

Vicepresidente  
**DON FERNANDO BENITEZ**

Segundo Vicepresidente  
**DON ARTURO HERRERA**

**C O N S E J E R O S :**

**a) Consejeros-Delegados de Asociaciones:**

- Asociación Minera de Arica,**  
Don Eduardo Alessandri R.
- Asociación Minera de Iquique,**  
Don Fernando Varas A.
- Asociación Minera de Antofagasta,**  
Don Federico Low.  
" Rodolfo Meibergen.
- Asociación Minera de Taltal,**  
Don Arturo Griffin.  
" Ciro Gianoli.
- Asociación Minera de Chañaral,**  
Don Carlos Melej.
- Asociación Minera de Inca de Oro,**  
Don Osvaldo Frias de Mendoza.
- Asociación Minera de Copiapo,**  
Don Roque Berger.  
" Ricardo Fritis.
- Asociación Minera de Vallenar,**  
Don Romello Alday.
- Asociación Minera de Domeyko,**  
Don Hugo Torres C.
- Asociación Minera de La Serena,**  
Don Victor Peña Aguayo.  
" Julio Ascul.  
" Jorge Salamanca.
- Asociación Minera de Andacollo,**  
Don Manlio Fantini.  
" César Fuenzalida.
- Asociación Minera de Ovalle,**  
Don Arturo Herrera A.  
" Rodolfo Michels.  
" Isauro Torres.
- Asociación Minera de Punitaqui,**  
Don Carlos Nazar.
- Asociación Minera de Combarbalá,**  
Don Hugo Zepeda.
- Asociación Minera de Illapel,**  
Don Julio Ruiz.  
" Enrique Alcalde.
- Asociación Minera de Valparaíso y Aconcagua,**  
Don Fernando Lira.  
" Alberto Callejas.  
" Jorge Rodríguez Merino.
- Asociación Minera de Salamanca,**  
Don René Gárate.

**b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:**

- Don Hernán Videla L.
  - " Osvaldo Martínez.
  - " Federico Villaseca.
  - " José Maza F.
  - " Osvaldo Vergara.
- c) Consejeros-Delegados en representación de Empresas Mineras:**
- Grandes Productoras de Cobre,**  
Don Saúl Arriola.  
" John Cotter.
  - Medianas Productoras de Cobre,**  
Don Roberto Bourdel.
  - Pequeñas Productoras de Cobre,**  
Don Fernando Benítez.
  - Grandes Productoras de Carbón,**  
Don Oscar Urzúa J.  
" Jorge Aldunate.
  - Pequeñas Productoras de Carbón,**  
Don César Infante.
  - Explotadoras de Petróleo,**  
Don Manuel Zañartu.
  - Empresas Productoras de Salitre,**  
Don Homero Hurtado.  
" William Archibald.
  - Productoras de Oro de Minas,**  
Don José L. Claro.  
" Eulogio Sánchez E.
  - Productoras de Oro de Lavaderos,**  
Don Juan Agustín Peni.
  - Productores de Azufre,**  
Don Juan B. Carrasco.
  - Productores de Substancias no Metálicas,**  
Don Adolfo Lesser.
  - Empresas Industria Siderúrgica,**  
Don Desiderio García.  
" Roberto Müller H.
  - Productoras de Minerales de Fierro,**  
Don Glyn D. Sims.
  - Empresas Compradoras de Minerales,**  
Don Roy E. Cohn.
  - Vendedoras de Maquinarias Mineras,**  
Don Reinaldo Díaz.
- d) Consejeros-Delegados del Instituto de Ingenieros de Minas:**
- Don Marín Rodríguez.  
" Oscar Peña y Lillo.

Secretario General y Jefe de Sección Técnica  
**DON OSCAR PEÑA Y LILLO**



# BOLETIN MINERO

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo.

---

## BONIFICACION A LOS PRODUCTORES DE COBRE

Proyecto que consulta la inversión de treinta millones de pesos para financiar la bonificación de 2,33 centavos americanos por cada libra de cobre fino exportado.

Con el objeto de evitar la cesantía de las minas y faenas que producen minerales y concentrados de cobre, el Supremo Gobierno ha enviado al H. Congreso el Proyecto de Ley que a continuación se incluye con la correspondiente exposición de motivos:

Conciudadanos del Senado y de la Cámara de Diputados:

La considerable baja en el precio del cobre ha creado una grave situación a la pequeña y mediana minería chilena pues sus actuales costos de producción —debido, indudablemente, a la falta de mecanización de sus faenas y a la naturaleza de los yacimientos— son superiores al precio que obtendrían por la venta del metal.

Con el objeto de impedir la paralización de estas actividades que se producirían lógicamente en caso de mantenerse los actuales bajos precios —como ya ha sucedido en algunas compañías— el Gobierno ha creído indispensable conceder, por intermedio de la Caja de Crédito Minero, una ayuda a estos productores mediante el pago de una bonificación por las libras de cobre fino exportadas.

Con este beneficio se tiende a impedir

que los productores de minerales concentrados y precipitados de cobre cesen en su actividad con lo cual aparte de la cesantía que forzosamente se ocasionaría en las provincias del norte, desaparecería una de nuestras fuentes de divisas más importante. En efecto, la pequeña y mediana minería del cobre sobre la base de un precio de venta de 23 la libra de cobre, proporcionaban al Presupuesto de Divisas una suma del orden de U\$ 7.500.000 cantidad que al precio de 16 centavos americanos se reduce a más o menos US\$ 4.500.000, suma con la cual tampoco se podría contar si estas faenas se paralizaran. Se comprenderá que en los momentos actuales es indispensable mantener esta fuente productora de divisas para la satisfacción de nuestras necesidades más urgentes.

La portación de la pequeña y mediana minería en minerales concentrados y precipitados, alcanza a más o menos 40 millones de libras de cobre fino.

Para fijar la bonificación que se contempla en este proyecto de ley, el Gobierno ha considerado que su monto total debiera alcanzar a un mayor precio de tres centavos americanos por libra de cobre fino; pero, en atención a que mediante otras ayudas se beneficiará a los productores, con 67 céntimos de centavo americano, sólo se con-



templa un pago adicional en moneda corriente equivalente a un mayor precio de 2,33 centavos americanos por libra de cobre fino.

Se consulta, también, en el proyecto la idea de que en ningún caso lo que reciba el productor por concepto de precio efectivo del cobre más la bonificación, pueda ser superior a lo que obtendría si el precio estuviera a veinte centavos la libra de cobre fino.

En este mismo proyecto de ley se contempla dos disposiciones en favor de la sociedad "Fundición Nacional de Paipote Limitada", entidad formada por la Caja de Crédito Minero para la construcción y funcionamiento de la Fundición de Minerales de Paipote, obra que el Gobierno ha auspiciado por los beneficios que reportará a la minería pequeña y mediana del país, y que constituye un paso de importancia en la estabilización de esta industria.

El artículo 17.º de la Ley N.º 7,747 facultó al Presidente de la República para liberar de los derechos a que se refiere el inciso 3.º del artículo 25.º de la Ley N.º 7,200, o sea, de internación, almacenaje y estadística a las nuevas empresas chilenas cuyo objeto sea producir o transformar cobre y que utilicen minerales nacionales. En virtud de esta autorización se dictó el decreto del Ministerio de Hacienda N.º 7,164, de 2 de Septiembre de 1948, por el cual se liberaba de los mencionados derechos a las maquinarias y demás elementos destinados a la construcción de la Fundición de Minerales de Paipote. Pero esas disposiciones legales no facultan al Presidente de la República para liberar de los impuestos contemplados en las leyes números 5,786 y 6,606 a las maquinarias y elementos para la mencionada Fundición.

Dado que ese establecimiento de beneficio se está construyendo con fondos que el propio Fisco proporciona a la Caja de Crédito Minero y que se contemplan en la Ley de Presupuestos y que los estudios y cálculos correspondientes se practicaron sobre la base de que esos elementos y maquinarias no quedarían sujetos a ningún impuesto, es de toda conveniencia dar a la sociedad "Fundición Nacional de Paipote Limitada" las franquicias establecidas en la ley número 7,896, pues, como se ha expresado, no sólo se trata de una obra que realiza un organismo del Estado, como la Caja de Crédito Minero, sino que los fondos los suministra el propio Fisco y si no se otorga esta completa liberación de impuestos, será necesario que se contemplen nuevas su-

mas en el Presupuesto Nacional para dar término a este plantel.

Por las consideraciones expuestas someto a vuestra consideración, con el carácter de urgencia para todos sus trámites constitucionales, el siguiente:

### PROYECTO DE LEY:

ARTICULO 1.º— La Tesorería General de la República entregará durante el presente año a la Caja de Crédito Minero hasta la suma de \$ 30.000.000 a fin de que esta Institución otorgue una bonificación a los productores de minerales, concentrados y precipitados de cobre, de acuerdo con las normas que se establezcan por decreto supremo que llevará la firma de los Ministros de Economía y Comercio y de Hacienda.

ARTICULO 2.º— La Caja pagará esta bonificación siempre que el precio oficial del cobre en Estados Unidos de Norteamérica sea inferior a 20 centavos de dólar americano por libra de cobre fino y en forma de que el precio efectivo de la libra de cobre fino que reciban los productores, más la bonificación, no exceda de dicha cantidad.

ARTICULO 3.º— La Caja de Crédito Minero podrá pagar la bonificación establecida en esta ley por las exportaciones de minerales, concentrados o precipitados de cobre efectuadas con anterioridad a su promulgación y que hayan sido liquidadas definitivamente a un precio inferior a 20 centavos de dólar la libra de cobre fino, siempre que él o los productores respectivos acrediten ante la citada Caja que el costo total de su producción ha sido superior a 17 centavos la libra de cobre fino.

ARTICULO 4.º— Serán aplicables a la sociedad "Fundición Nacional de Paipote Limitada", las disposiciones establecidas en la Ley N.º 7,896, publicada en el "Diario Oficial", de 18 de Octubre de 1944.

Las disposiciones de esta Ley regirán para todas las operaciones que haya efectuado la indicada sociedad y especialmente para la internación de las maquinarias y demás elementos llegados al país, consignados a esa sociedad, con posterioridad al 30 de Septiembre de 1948, para la construcción e instalación de la Fundición de Paipote y demás obras anexas Minerales.

ARTICULO 5.º— El gasto que demande el artículo 1.º se cubrirá con el superávit del ejercicio financiero fiscal correspondiente al año 1948.

ARTICULO 6.º— Esta ley regirá desde la fecha de su publicación en el "Diario Oficial".



# EL INGENIERO SEÑOR CAPPELEN - SMITH

POR

Jorge Vidal de la Fuente.

Fuera de las industrias salitreras y del cobre, y de sus numerosas vinculaciones sociales, Mr. Elías Antonio Cappelen-Smith era mucho menos conocido en Chile que lo que merecería por la trascendencia de su obra en la economía nacional. En parte a lo menos esto es culpa suya, de su superior modestia, de su afán pudoroso por no atraer la atención pública y por disimular la importancia y, a veces, el riesgo de grandes intereses privados. La inspiración de esta obra era el propósito de prolongar la vida del salitre chileno como proveedor de fertilizantes. Su condición material, inexcusable, era: costos más bajos que los de los sistemas, del único sistema en uso, mejor dicho de transformación de los caliches del desierto salitrero en nitrato de sodio, que era el sistema Shanks.

Cuando tuvo esta inspiración, Mr. Cappelen-Smith no era un salitrero ni tenía intereses personales asociados a la industria del salitre. Era un ingeniero metalúrgico que en el campo de la ciencia y de la industria, había ganado sonadas batallas contra el dogma de la inexplotabilidad de los minerales cupríferos de baja ley. Su intervención había sido decisiva en la empresa de aprovechar los colosales yacimientos de cobre de Chuquicamata, puesto que fueron sus ideas y sus experimentaciones las que principalmente condujeron a la conclusión incontrovertible de que explotar minerales de 1 1/2 por ciento y aun menos, no era un disparate, sino, dentro de ciertas condiciones de organización, podía ser una empresa lucrativa. El mineral de Chuquicamata llevaba ya años produciendo cientos de millones de dólares anuales con sus cobrecitos de 0,8

por ciento, cuando Mr. Cappelen-Smith, por una circunstancia mucho más fortuita que voluntaria se enteró, durante un alto en una oficina salitrera que le quedaba de camino, de que esa Oficina probablemente apagaría sus fuegos en breve, porque, agotados sus caliches de 13 y más por ciento, ya no podría seguir trabajando con los que le quedaban en su pampa, de una ley de entre 8 y 10 por ciento.

La subsistencia de esa Oficina, y la de toda la industria —pensó Mr. Cappelen-Smith durante la noche—, depende de una cuestión de costos, y esta cuestión depende de las leyes del caliche. Un procedimiento que permitiera explotar caliches de siete por ciento arriba, con menos gastos que el sistema Shanks, resolvería de una vez ambas cuestiones, y por tiempo indefinido Mr. Cappelen-Smith se puso a buscarlo, y lo encontró... en su laboratorio.

Sus conclusiones, en cálculos que las multiplicaban a la escala industrial, interesaron a los hermanos Guggenheim, con quienes Mr. Cappelen-Smith había colaborado en la organización de diversas explotaciones cobreras, incluida la de Chuquicamata. La comprobación de que la idea de Mr. Cappelen-Smith era practicable, industrial y comercialmente, demandó algunos años y un número mucho mayor de millones de dólares. Fué necesario montar en una Oficina paralizada del sistema Shanks una planta piloto de proporciones suficiente, para formarse al respecto una idea cierta y experimentalmente fundamentada. Y así se hizo.

Por 1926, estaba ya en construcción, por la Compañía Salitrera Anglo-Chilena, la primera planta de explotación industrial



del sistema nacido de las concepciones de Mr. Cappelen-Smith. Es el que generalmente se conoce con el nombre de "procedimiento Guggenheim". Gracias a él, los costos de extracción y elaboraciones del salitre, bajaron en tal proporción, que la industria pudo nuevamente considerar abierto su porvenir por largo tiempo, que hasta ese momento parecía limitado por el corto período de vida de los yacimientos salitreros de alta ley, que ya escaseaban y que eran los únicos explotables por el sistema Shanks dentro de los precios a que la competencia había bajado el nitrato de sodio en el mercado mundial.

A la primera planta, en "Coya Norte", que fué bautizada "María Elena", en homenaje a la memoria de la difunta esposa de Mr. Cappelen-Smith, se agregó en 1929, la

de "Pedro de Valdivia". Entre las dos producen actualmente los dos tercios de la exportación de salitre chileno.

El nombre de Cappelen-Smith está, por consiguiente, asociado a la economía nacional de un modo tan indisoluble, como el descubridor de los yacimientos salitreros en Antofagasta, José Santos Ossa. Corresponden a una personalidad y a una acción que alientan y alentarán por mucho tiempo bajo las actividades económicas y la vida financiera del país, básicamente asociados a las industrias del cobre y del salitre. Merece por ello la gratitud y la simpatía de todos los chilenos, en el momento de cerrarse la tierra sobre los despojos de este gran servidor de Chile.

J. V. de la F.

## EL COBRE Y LOS CONVENIOS DE BRETTON WOODS

En el mes de Julio de 1944 se celebró en Bretton Woods, New Hampshire, una Conferencia Monetaria y Financiera, bajo el patrocinio de las Naciones Unidas, con el objeto de estudiar los basamentos en que debería descansar el comercio exterior del futuro, mediante una acción armónica, solidaria, equitativa y coordinada que tendiera a robustecer el intercambio comercial, fundamentada en las posibilidades de orden económico, justas y efectivas de los Estados.

En esa reunión se suscribieron dos importantísimas Convenciones y se aprobaron numerosas Resoluciones que enuncian los medios a través de los cuales se puede dar cumplimiento al espíritu que anima a estos pactos. Los tratados celebrados fueron el "Convenio sobre Fondo Monetario Internacional" y el Pacto que dió nacimiento al "Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento". Estos acuerdos, fueron, hasta cierto punto, expresión de los planes que, con el objeto de fortalecer sobre fundamentos sólidos el comercio internacional, habían elaborado poco tiempo antes, Lord Keynes, célebre economista británico, y Mr. H. White, técnico financiero norteamericano, este último a indicación del Secretario del Tesoro, Mr. Morgenthau.

Por Ley N.º 8,403, publicada en el Diario Oficial, del 29 de Diciembre de 1945, el Gobierno de Chile procedió a promulgar los Tratados de Bretton Woods, autorizando al Baneo Central para "realizar las operaciones estipuladas en el Convenio sobre Fondo Monetario Internacional y para ejercer los derechos y cumplir todas las obligaciones y efectuar los aportes consultados en el Convenio respectivo".

Los objetivos de la Organización denominada Fondo Monetario Internacional, se encuentran enunciados en el artículo 1.º de la Convención respectiva, estipulación que expresa textualmente: "Los fines del Fondo serán: 1.º Promover una cooperación monetaria internacional por medio de una institución permanente que disponga de los medios para resolver consultas y fomentar una colaboración en problemas monetarios internacionales; 2.º Facilitar la expansión y el crecimiento equilibrado del comercio internacional y contribuir de esta manera a alcanzar y mantener altos niveles de ocupación y de ingresos reales, y a desarrollar las fuentes productivas de todos los miembros, como objetivo principal de la política económica".

El Fondo, para poder cumplir sus objetivos, proporciona a los países los recursos



para atenuar los efectos que produzcan los desequilibrios en las balanzas de pagos e impedir que los Estados se vean obligados a adoptar medidas contrarias a la prosperidad internacional, tales como establecimiento de restricciones cuantitativas y otras; se propone la estabilización de los cambios, el establecimiento de un problema multilateral de pagos, etc.

Sin embargo, esta acción que podríamos llamar de emergencia quedaría prácticamente ineficaz si no se tendiera, de manera preferente, a fortificar el comercio internacional, mediante el robustecimiento, firme y sólido, de las economías de los países adherentes. Así, los objetivos del Fondo deben concordarse con los fines de los restantes acuerdos y resoluciones de la Conferencia de Bretton Woods, esto es, tendiendo a promover "un crecimiento equilibrado de largo alcance del comercio internacional y el equilibrio de las balanzas de pago, alentando las inversiones internacionales para que contribuyan al desarrollo de los recursos productivos de los miembros y ayudando así a aumentar la productibilidad, a elevar el standard de vida y a mejorar las condiciones del trabajo en sus territorios".

Sobre este punto, cabe anotar que Mr. John William, profesor de Economía de la Universidad de Harvard, expresa, en una publicación de la Cámara de Comercio de los EE. UU., que "la estabilización de los circulantes es sólo parte de un programa más amplio: la otra parte del programa debe considerar la política comercial, las inversiones a largo y corto plazo y la estabilización de los precios de las materias primas en el comercio internacional".

Y el señor Fernando Illanes Benítez, actual vicepresidente del Consejo Nacional de Comercio Exterior, en su interesante obra "La Economía Chilena y el Comercio Exterior" (Santiago 1944), anota: "Para el completo éxito del plan monetario será necesario avanzar más en el establecimiento de una política económica coordinada y que contribuya a un intercambio equilibrado y suficiente entre los diversos países. Entre las medidas que pueden tener mayor importancia en el sentido indicado, cabe mencionar la adopción de normas convenientes en lo que respecta al mercado y precios de ciertas materias, como un medio de mejorar el poder comprador de ciertas tarifas aduaneras prohibitivas, y finalmente la necesidad de acentuar el principio de la respon-

sabilidad colectiva de todos los países, acreedores y deudores, en el funcionamiento regular y conveniente del comercio y demás transacciones internacionales, tal como lo establecía el Plan Keynes".

La delegación chilena a la Conferencia citada, compuesta por los señores Luis Alamos Barros, Germán Riesco Errázuriz, Arturo Maschke, Fernando Mardones Restat y Fernando Illanes Benítez, inspirada en el propósito que hemos comentado tendiente a coordinar la política económica de acuerdo con los propósitos básicos, procediendo a remover las condiciones e influencias que no guarden relación con estos propósitos, propuso el siguiente proyecto de Resolución: "La Conferencia declara: que la aplicación práctica del Fondo Monetario Internacional, cuya organización técnica ha sido aprobada, deberá estar subordinada a la adopción previa o simultánea de medidas económicas y financieras que faciliten y desarrollen la producción y aseguren la colocación de los productos básicos de las naciones económicamente débiles, a fin de garantizar y salvaguardar las operaciones de la nueva institución".

La propuesta chilena encontró amplia acogida en el seno de la Conferencia, hasta el punto que, aunque en términos diferentes, se encuentra incluida íntegramente en la esencia de la Resolución VII del Acta Final del torneo. Transcribiremos el texto completo de esta Resolución, dada su trascendente importancia, en consideración a que comprende inequívocamente la situación actual del cobre chileno, tanto como elementos de producción básica de un país, cuando a las circunstancias especiales porque atraviesa este producto en este período de evidente transición económica. Dice esta Resolución:

"Los Gobiernos participantes que, además de adoptar las medidas específicas, económicas y financieras que han sido el tema de esta Conferencia, traten, con el objeto de crear en el campo de las relaciones económicas internacionales las condiciones necesarias para alcanzar los propósitos del Fondo y de los objetivos más amplios de una política económica, de alcanzar tan pronto como sea posible acuerdos sobre los medios y arbitrios mediante los cuales ellos puedan en la mejor forma: 1) Reducir los obstáculos al comercio internacional, y en todo otro modo promover relaciones comerciales internacionales mutuamente ventajosas; 2) Obtener mercados ordenados para



los productos vitales, a precios equitativos, tanto para el productor como el consumidor; 3) Tratar los problemas especiales de interés internacional que derivarán de la producción para fines bélicos...".

Las estipulaciones comentadas, nos mueven a deducir que para que puedan hacerse efectivos los nobles propósitos contemplados claramente en la letra y en el fondo de las estipulaciones de Bretton Woods, se requiere —por lo que hace a nuestro país— que fortifique su economía mediante la explotación de sus potenciales naturales o producciones básicas, esto es, a través de la mecanización de su agricultura, incremento de su industria siderúrgica, instalación de nuevas plantas de energía eléctrica, establecimiento de plantas laminadoras de cobre, mayor impulso a la pesca, fomento de la industria maderera y sus derivados, etc.

Este proceso, como decíamos en otra oportunidad, se vería entrabado seriamente con el establecimiento de un impuesto de internación al cobre chileno, gravamen que generaría las consecuencias que anotábamos anteriormente, por constituir un elemento de producción básica que indudablemente debe ser considerado en forma equitativa en este período de transición que prevén especialmente los Convenios.

Para poder cumplir con el espíritu de los Acuerdos de Bretton Woods, es menester que en este período, típico de transición, se llegue a un acuerdo o entendimiento con ciertas analogías al Cartel que se estableció en 1935 para regularizar con justicia los mercados y el precio del cobre. En esta forma, se respetarían los derechos naturales de los países americanos que tienen al cobre como elementos de producción básica, y Estados Unidos, podrá, sin temor alguno, y suspender indefinidamente todo gravamen, a la internación de este metal, porque, en esta forma, no vería los peligros que vislumbraba en 1932, cuando estableció el impuesto, evitándose, asimismo, toda posibilidad de dumping, competencia que de todas maneras podría ampliamente contrarrestarse con las herramientas que proporciona para el efecto el Artículo VI de la Carta de Comercio concertada en la Conferencia de Ginebra de 1948.

Por último, cabe anotar que hoy no puede hablarse aisladamente de los Acuerdos de Bretton Woods, sin relacionarlos con las Resoluciones Americanas que han generado la solidaridad económica continental, dado que éstas, se refieren expresamente a aque-

llos cuando recomiendan las medidas, si bien colectivas, pero sobre proporcionales en relación con los medios de que cada país disponga, deben adoptarse para obtener los objetivos que tal solidaridad económica persigue y que debe ser paralela a la solidaridad política.

Así, la Resolución XXI de la Conferencia de México, dice que la Conferencia Monetaria y Financiera de las Naciones Unidas de Bretton Woods, de Julio de 1944, recomendó en la Resolución VII que para crear en el campo de las relaciones económicas internacionales las condiciones necesarias para la obtención de las finalidades del fondo monetario internacional, debía cuidarse de los problemas especiales que se presentarían como cese de la producción de guerra"; y la Declaración L del mismo torneo, manifiesta que "para facilitar el financiamiento de las industrias las Repúblicas Americanas procurarán ratificar a la mayor brevedad posible los Convenios de Bretton Woods, relativos a la creación del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y del Fondo Monetario Internacional".

Y el Convenio Económico de Bogotá, en su artículo 19, estipula que "los Estados miembros del Fondo Monetario Internacional reafirman los propósitos del Fondo, y, en condiciones normales utilizarán sus servicios para lograr los propósitos del mismo, los cuales facilitarán los propósitos" de dicho Convenio Económico a los cuales nos hemos referido anteriormente.

Estas nuevas estipulaciones, vienen en abono de la lógica conclusión a que llegaba en 1944 el señor Fernando Illanes en su obra ya citada, vale decir, que "la primera y más importante de las medidas en lo que concierne a la política económica continental, debe ser la de asegurar a las naciones americanas un mercado suficiente y remunerativo para la venta de sus materias primas, de acuerdo con el espíritu e intención de la Resolución IX de la Conferencia de Cancelleres de Río de Janeiro, y que "la política de cooperación continental debe tender como una de las medidas más necesarias a eliminar los derechos de aduana para aquellos productos que constituyen las exportaciones básicas de algunos países americanos, como por ejemplo, el derecho de cuatro centavos por libra que existe para la importación de cobre extranjero en los Estados Unidos.



## ANALISIS DEL PROBLEMA DEL COBRE

El siguiente discurso pronunciado en el Senado el martes último el destacado parlamentario liberal, señor Hernán Videla Lira, refiriéndose al problema de la baja del cobre y a la posibilidad de que la internación de este mineral a los EE. UU. sea objeto de un gravamen aduanero:

El señor VIDELA.— Señor Presidente: Desde la iniciación de la actual legislatura ordinaria del Parlamento, el Honorable Senado había ocupado buena parte de su tiempo en la consideración de diversos episodios que no habían logrado traspasar los límites de la política partidista. Últimamente, la intervención que le cupo a mi Honorable colega señor Allende, quien hizo referencia a la situación que se le había producido al país con motivo de la baja en el precio del cobre, nos hizo comprender la necesidad de relegar toda cuestión subalterna al sitio que le corresponde, para entregarnos, por entero, al análisis y al estudio de las serias repercusiones que tiene para la estabilidad de nuestra economía y de la hacienda pública, la baja que ha experimentado el precio del cobre, nuestro principal producto de exportación.

Recordará el Honorable Senado que, desde el 5 de Junio de 1945, ha venido ocupando periódicamente la atención de los señores Senadores para recalcar las proyecciones de la industria minera sobre el futuro económico de nuestro país. Por cierto, he debido subrayar la decidida influencia que tiene en Chile la mayor o menor prosperidad de la minería en la estructura más fuerte o más débil de nuestra balanza de pagos. Creo que, de esta manera, no tan sólo he cumplido con las obligaciones que, a mi entender, derivan de la representación de las provincias de Atacama y Coquimbo que tengo en esta Sala, sino que

también con los deberes que me impone el cargo de Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, institución que, como es sabido, cobija a todos los intereses de la industria extractiva en Chile.

La Sociedad Nacional de Minería, señor Presidente, dentro de su innegable programa de realizaciones, ha creado ese clima de mayor comprensión con que, en nuestros días, se consideran sus problemas. Ha sido preciso para ello, desarrollar una intensa campaña, porque, a despecho de los grandes beneficios que las minas han volcado sobre el centro y sur del país, desde el primer cuarto del siglo XVIII hasta hoy, la verdad es que, hasta hace poco, pedir algo para los mineros significaba encontrarse con ceños duros y con expectativas inciertas.

La industria cuprífera tiene para este país una importancia que nadie podría negarle. El valor de su producción; el número de brazos que ocupa; el aporte decisivo que en ella encuentra nuestro Presupuesto de Divisas; los fuertes ingresos que hace en la Caja Fiscal por concepto de tributos e impuestos extraordinarios, todo eso nos hace comprender que debemos tener sobre la producción del cobre una vigilancia y una atención que estén a tono con los beneficios que de ella se logran y con los perjuicios que tendríamos que lamentar si ella desapareciera.

Las continuas bajas que ha experimentado, en las últimas semanas, el precio del cobre, han de tener repercusiones de hondo significado en nuestra economía y en nuestras finanzas.

Es sabido que el país se verá afectado por este fenómeno, de tres maneras bien distintas: menores entradas en el Presupuesto de la Nación; merma sensible en el ingreso de



dólares para atender al pago de nuestras importaciones, e inquietantes probabilidades de que muchos miles de nuestros compatriotas queden sin trabajo.

Si tomamos en cuenta una rebaja del 30 por ciento en la producción del cobre, por concepto del costo de producción debemos anotar una menor entrada de US\$ 20 millones, más US\$ 30 millones en los impuestos, que representará el descenso del precio a 16 centavos de dólar que actualmente tiene el metal rojo. Todo esto forma una rebaja de 1.500 millones de pesos chilenos en la conformación del Presupuesto de la Nación. Aun más, también es necesario consignar la resta que habrá que hacer al rubro que representan los derechos aduaneros de internación de impuesto a la renta, en virtud de que nuestras importaciones tendrán que reducirse en los 50 millones de dólares a que ya hemos hecho referencia. Serán 1.000 millones de pesos adicionales con que ya no podremos contar al hacer los cálculos del presupuesto fiscal.

Debemos apreciar la repercusión que habrá de tener el problema que estamos considerando en la estructuración de nuestra balanza de pagos, desde el ángulo de la menor entrada de dólares que tendremos por el motivo ya señalado, y, por consiguiente, la proporcional falta de medios con que contaremos para comprar mercaderías en el área dólar.

Para una mejor comprensión de esta nueva modalidad de que deberá adquirir nuestro presupuesto de divisas, es preciso que nos formulemos el siguiente planteamiento.

#### ENTRADAS APROXIMADAS DE DOLARES EN 1948

Cobre . . . . .	US\$ 146.000.000
Hierro . . . . .	3.600.000
Salitre . . . . .	53.000.000
Minería Nacional, agropecuarios y otras exportaciones . . . . .	65.000.000
Decreto-ley 646 . . . . .	3.000.000
	<hr/>
	US\$ 270.600.000
	<hr/>

Los egresos durante este mismo período alcanzaron a US\$ 268 millones. Se ve, pues, que este año tuvimos una balanza de pagos equilibrada, o sea que en el año pasado, con 414.000 toneladas de cobre y 1.750.000 toneladas de salitre y con los más altos pre-

cios que en los últimos tiempos han tenido estos productos, el país sólo pudo nivelar su balanza de pagos. Ello no significa, por cierto, que desconozca los desembolsos extraordinarios que ha habido que hacer para impulsar la política de industrialización del país que se ha sostenido durante estos últimos años y que espero sea la meta donde logremos alcanzar mayor seguridad para la vida económica del país.

Contribuye a un mayor esclarecimiento del problema, la salvedad que debemos hacer en orden a que de estos 270 millones de dólares que aparecen como ingresos, sólo 200 millones lo fueron de dólares, propiamente tales: el saldo resulta de la equivalencia que se ha establecido con otras monedas extranjeras que ingresan también al país; de modo que para atender a nuestras compras en el área dólar, sólo pudimos disponer de los 200 millones de dólares antes indicados.

¿Qué cantidades de dólares necesita el país para atender sus necesidades esenciales? He aquí el cuadro que he hecho para que este aspecto del problema se comprenda mejor:

#### Egresos Servicio de capitales

Intereses, amortizaciones, deuda externa, servicio diplomático y Fuerzas Armadas . . . . .	US\$ 40.000.000
--	-----------------

#### Mercaderías esenciales, grupo 1

Como petróleo, azúcar, bencina, productos medicinales, materias primas textiles e industriales, etc. . . . .	80.000.000
--	------------

#### Mercaderías del Grupo 2

Productos químicos, hierro y acero, maquinaria agrícola y de movilización, etc. . . . .	55.000.000
---	------------

---

---

US\$ 175.000.000

En este cuadro, no hemos hecho figurar partidas para la adquisición de maquinarias y los necesarios repuestos para nuestra industria.



Con la baja que se ha producido en el precio de cobre y con la menor entrega de dólares que hará la industria salitrera, en atención a que de ordinario, se ve en la necesidad de recibir en pago de sus productos, las monedas que circulan en el país comprador, podemos establecer que las entradas de dólares serán, proporcionalmente, las que correspondan a los siguientes ingresos anuales:

Cobre .....	US\$ 62.000.000
Salitre .....	14.000.000
Otras exportaciones .....	35.000.000
Comercio, invisible y otros impuestos .....	9.000.000
	<hr/>
	US\$ 120.000.000
	<hr/>

En consecuencia, para atender nuestros pagos en los dólares por la suma de 175 millones de esa moneda, contaremos tan sólo con 120 millones de dólares.

No podría abordar integralmente este problema, si no entrara a considerar la difícil situación que también se le ha creado a la minería nacional. Sus costos se han visto sensiblemente influidos por las alzas registradas en el costo de vida. Así podemos establecer que, desde 1938 a 1948, el valor del dólar que los mineros reciben por sus productos sólo ha mejorado en una proporción de 1,6 veces, mientras que ese guarismo es de 4,7 veces para expresar el encarecimiento de la subsistencia.

En las numerosas reuniones que he tenido con el señor Ministro de Hacienda para considerar esta materia, el señor Alessandri ha declarado que por motivo alguno el Gobierno permitirá la paralización de la mediana y pequeña minería. Pero la verdad es que, situado el problema en los términos que los señores Senadores conocen, esas medidas anunciadas cobran cada vez mayor urgencia. Así lo comprueba la comunicación que he recibido de los representantes de los productores nacionales de cobre y que en sus acápites principales dice lo siguiente:

"En varias oportunidades el señor Presidente ha manifestado a los productores que el Supremo Gobierno ha ofrecido tomar las medidas del caso para ayudar a la minería nacional en esta difícil situación, sin que hasta la fecha se haya cristalizado ninguna medida en tal sentido".

Y después de expresar que dentro del actual régimen de cambios es imposible mantener estas faenas, agregan:

"Se hace necesario que se tomen de inmediato algunas medidas, aunque sean transitorias, para solucionar esta situación pues hay algunas empresas productoras de cobre que han acordado solicitar la autorización respectiva para paralizar sus labores".

Estoy cierto de que la decisión que habrá de adoptar el señor Ministro de Hacienda para atender esta angustiada emergencia que se le presenta a la minería nacional, será la que signifique una solución inmediata.

Además, deben considerarse los diversos proyectos que algunos parlamentarios han presentado tanto al Senado como a la Cámara de Representantes de los Estados Unidos.

Las repercusiones que estas iniciativas parlamentarias podrían tener en nuestra industria cuprífera, ya han sido brillantemente planteadas en una exposición que publicó en la prensa el señor Ministro de Hacienda.

El descenso en el precio del cobre nos obliga a mirar este problema en toda su extensión.

Es indudable que la falta de informaciones oportunas en que el país se halla de continuo respecto del mercado de este metal, aconseja adoptar medidas que nos pongan a cubierto de tal anomalía.

Recuerdo, señor Presidente, que cuando fué Ministro de Hacienda don Germán Picó Cañas, se nombró una Comisión encargada de estudiar este problema en conjunto con los representantes de las compañías cupríferas extranjeras. Sin embargo, aquella Comisión no dió término a su cometido. Seguramente, es ésta la oportunidad de intentarlo nuevamente y buscar la fórmula adecuada que contemple la estructuración definitiva de toda la industria cuprífera.

He analizado fríamente la situación a que nos vemos abocados. Creo que existe imprescindible necesidad de que la opinión pública esté perfectamente bien informada acerca de este problema de extrema gravedad que hoy estamos enfrentado.

No soy de aquellos derrotistas que creen o dicen creer que esta situación no tiene arreglo posible y, con cierto alborozo, se sientan a la orilla del camino a esperar la marcha de los acontecimientos. Por el contrario, cuando los pueblos ven llegar esta crisis, es cuando deben demostrar toda la entereza de que son capaces.

Las naciones que tienen una contextura moral vigorosa no desaparecen cuando se sienten azotadas por un vendaval como el



que hoy cae sobre la economía chilena. Lejos de eso: son capaces de adoptar con serenidad las medidas más extremas que el caso requiere y salen del mal momento con sus economías robustecidas. Inglaterra, debilitada económicamente a consecuencia del último conflicto bélico, nos da el ejemplo. Y la hemos visto resurgir después de entregarse, enérgicamente, al ordenamiento de su economía.

Adoptemos, con urgencia, todas aquellas resoluciones que son de imprescindible necesidad. Digale el Gobierno al país, claramente, todas las medidas que es preciso implantar, todas las restricciones que deban imponerse, y, a la vez, déle a conocer, sin tardanza, los arbitrios que se van a poner en marcha para asegurar la supervivencia de nuestras exportaciones a fin de que ellas puedan mantenerse o acrecentarse. No sigamos atados a nuestro actual sistema de comercio exterior y a nuestra política de cambios, cuando ellos exigen modificaciones fundamentales.

Todo lo que hagamos, señor Presidente, por aumentar nuestras exportaciones, dándoles la libertad de cambios que necesitan y suprimiendo todas las trabas que malogran nuestras ventas en el exterior, accionarán favorablemente sobre nuestra balanza de pagos.

A menudo se escuchan voces que claman por el mantenimiento de nuestro tipo de cambio y se oponen, airadamente, a que los exportadores usen las divisas que reciben.

Recuerdo que al fijarse el tipo de cambio de \$ 43 por dólar, se hizo toda clase de negros presagios y se enumeró la lista de calamidades que aquella resolución traería consigo; sin embargo, la único que ha ocurrido es que aquella medida consiguió detener el inminente descenso de nuestras exportaciones agropecuarias y mineras, y hoy nos se señala el camino para aumentarlas. De ahí que crea que ha llegado el momento de introducir en nuestro sistema cambiario todas aquellas modificaciones que las necesidades actuales exigen. No sólo se precisa hacer un estudio para alterar nuestro tipo de cambio para la minería nacional y demás fuentes de producción de artículos exportables, sino que también aquellas innovaciones que, en este terreno, haya que hacer para mantener nuestra producción salitreira.

Por lo demás, será en la modificación del valor de nuestros cambios donde encontraremos las sumas necesarias de moneda co-

riente para reopner las fuertes disminuciones que han de provocarse en nuestro presupuesto nacional.

Es tanto lo que sobre esta materia se ha hablado en estos últimos días que, en verdad, es difícil encontrar a alguien que no haya intervenido en el debate público que se ha iniciado al respecto. Han salido a luz toda clase de opiniones y, entre ellas, no faltan las que estiman que no hay otra solución que aguardar sino la de que el mercado cuprífero reaccione por sí solo.

Los que así arguyen olvidan que durante el último conflicto bélico, fué el Gobierno de Estados Unidos el que fijó, arbitrariamente, el precio permanente de 11 3/4 centavos por libra. Fué, entonces, cuando nuestro país contribuyó con más de 2 millones de toneladas de cobre, que vendió a tan bajo precio, en circunstancias que las mercaderías que Chile compraba en los Estados Unidos habían experimentado fuertes alzas, condición que se reflejaba nítidamente en la desnivelación de nuestra Balanza de Pagos durante esos años.

Cuando nuestro país hizo aquel gran sacrificio, creía así contribuir a detener la ola de totalitarismo que amenazaba a la civilización occidental. Y más tarde todos los pueblos democráticos gastaron sus mejores esfuerzos para defenderse de otro enemigo aun más peligroso: el comunismo.

Nadie en América podría comprender que los Estados Unidos, la nación más poderosa del mundo, pueda tener interés en dominar este flagelo dentro del marco egoísta de sus fronteras porque, si eso ocurriera, perdería toda consistencia la política americana que levanta como postulado la supervivencia del régimen democrático, que significa libertad y justicia.

Señor Presidente:

Cuando nos encontramos preocupados de estudiar el mejor modo de salir de esta encrucijada económica y financiera que representa para nosotros la baja de siete centavos y medio de dólar por libra en el cobre, las noticias cablegráficas nos han informado de las pintorescas opiniones vertidas por el senador Bennett, que encabeza el grupo de congresales estadounidenses que ha presentado mociones para restablecer el impuesto de dos centavos americanos por libra de cobre que se interne a su país.

La inamistosa frialdad del senador Bennett, para juzgar estos acontecimientos que-



da al desnudo cuando, comentando estos hechos declaró:

"La política de buena vecindad no debe extenderse al punto de hacer padecer hambre a nuestro propio pueblo".

No creo que nunca político alguno haya esbozado en los Estados Unidos conceptos más demoleedores de la doctrina panamericanista. No creo que jamás se haya conocido enemigo peor de los postulados que le valieron a Roosevelt la admiración de este continente, que lo consagró como el campeón de la confraternidad americana. Nunca los chilenos se acordaron del hambre cuando entregaron sus materias primas pa-

ra consolidar al alcance de sus medios, el triunfo de las democracias.

Ojalá que el señor Bennett sepa que sus palabras no corresponden al lenguaje de solidaridad que se habla en este país. Eso es lo que yo quiero decirle desde la alta tribuna del Senado de Chile.

Y yo espero, señor Presidente, que todos, unidos, sabremos enfrentar los acontecimientos económicos que se nos presentan y que apelando al tesón y al espíritu de los chilenos, habremos de sobrellevar, con austeridad y grandeza, los tiempos difíciles que se nos avecinan.

He dicho".

## INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

### DECIMASEXTA MEMORIA Y BALANCE

Señores socios:

En conformidad a lo establecido por el Art. 30 de los Estatutos de nuestra Institución, el Directorio tiene el agrado de someter a vuestra consideración la exposición sobre las actividades desarrolladas durante el período comprendido entre el 1.º de Mayo de 1948, al 30 de Abril de 1949 y someter, al mismo tiempo, a vuestra aprobación el Balance General al 30 de Abril de 1949 y la Cuenta de Gastos y Entradas correspondiente al ejercicio.

#### I.—DIRECTORIO

La Junta General Ordinaria de Socios, celebrada el 7 de Junio de 1948, eligió el siguiente Directorio para el período 1948-1949:

Presidente, Ing. don Enrique Villavicencio.

Vicepresidente, Ing. don Héctor Flores.

Directores, Ing. don Enrique Chait.

Ing. don Ricardo Fritis.

Ing. don Jorge Muñoz C.

Ing. don Juan Reccius.

Ing. don Carlos Ruiz.

Ing. don Osvaldo Wenzel.

Ing. don Albino Zúñiga.

El Directorio designó:

Secretario-Tesorero al Ing. don Juan Reccius.

Prosecretario, al Ing. don Carlos Ruiz.

#### II.—SOCIOS

a) Ingreso de Socios.— Durante el período 1948-1949 han ingresado los siguientes socios al Instituto: **ACTIVOS:** señores Victorio Angelelli, Tomás Campbell, N. F. Koepel, Edmundo Lanás, Boris Michelow, César Santiago Pagés, Pedro J. Quiroga, René Lara, William Swayne y Carlos Veyl; **PASIVOS:** señor Jorge Arroba.

b) Defunciones.— Durante el período que termina hemos tenido que lamentar el fallecimiento de dos de nuestros socios, los



colegas Guillermo Bustos y Charles Milón, cuya competencia, profesional era ampliamente conocida.

c) **Retiro de Socios.**— En el curso del año dejaron de pertenecer al Instituto los colegas ingenieros Juan Carabantes, C. E. Golsón y Juan Enrique Serrano.

d) **Nombramiento socio correspondiente.**— Al ausentarse del país el Profesor Universitario señor Jacques Harlé, el Directorio le confirió el título de Socio correspondiente de la Institución.

e) **Número de Socios.**— Al 30 de Abril de 1949 los socios del Instituto eran los siguientes:

Socios Honorarios	Socios Activos	Socios Correspondientes	Socios Pasivos Tot.
3	188	3	30
224			

### III.— SESIONES

Durante el período que termina se llevaron a efecto 22 sesiones, señalándose en el cuadro que se copia a continuación la asistencia comparativa de Directores y socios con respecto a los dos años anteriores:

Período	N.º SES.	Asistencia Directores			Asistencia no Directores		Asistencia Total	
		Tot.	Prom.   ses.	%	Total	Prom.   ses.	Total	Prom.   ses.
1946-47 . . . .	27	183	6.7	74.9	234	8.63	417	15.44
1947-48 . . . .	20	109	5.45	60.5	91	4.55	200	10.00
1948-49 . . . .	22	121	5.5	61.1	187	8.5	308	14.—

### IV.—CHARLAS Y CONFERENCIAS

En el curso del año fueron dadas las siguientes conferencias:

“Historia Petrolera de nuestro país hasta la hora presente”, por el Ing. don Osvaldo Wenzel.

“Nociones sobre Física Nuclear”, por el Ing. don Máximo Latrille.

“Aleaciones de Aluminio”, por el Ing. don Jacques Harlé.

“Exploraciones Geofísicas”, por el Ing. don Sherwin Kelly.

Además, durante la celebración de la V Convención del Instituto se dictaron las siguientes charlas:

“Industria Petrolífera Nacional”, por el Ing. don Osvaldo Wenzel.

“Industria Siderúrgica de Huachipato”, por el Ing. don Walter Vogel.

“Yacimientos de Apatita”, por el Ing. don Marín Rodríguez.

“Yacimientos de fierro del país”, por el Ing. don Héctor Flores.

“Movimiento epigenéticos de la Provincia de Coquimbo después del avance post-glacial”, por el Ing. don Ricardo Fenner.

### V.—REVISTA MINERALES

Durante este período se publicaron 4 números de la revista Minerales, (números 25 al 28, inclusive).

Con el fin de financiar la publicación de esta revista se contrataron avisos por la suma de \$ 11,600.

### VI.—SECRETARIA DEL INSTITUTO

La Sociedad Abastecedora de la Minería cedió al Instituto un local donde funciona actualmente nuestra Secretaría.

### VII.—IMPORTACION DE LIBROS TECNICOS

El colega señor Reinaldo Díaz otorgó las facilidades del caso para que, por intermedio de la firma Allis Chalmers, los miembros del Instituto pudieran importar sus libros.

### VIII.—REPRESENTACION DEL INSTITUTO Y FORMACION DE COMISIONES

Durante el año que termina se nombraron los siguientes representantes del Instituto:



Ante la Semana del Ingeniero: Ings. Miguel Garcés y Alfredo González.

Ante el INDITECNOR: Ing. Máximo Latrille.

Ante la Sociedad Nacional de Minería: Ing. Marín Rodríguez.

Se designaron además las siguientes Comisiones:

Comisión Permanente de Defensa de la Profesión: Ings. Vogel, Muñoz Cristi y Latrille y el Presidente del Centro de Estudiantes de Ingeniería.

Comisión de Disciplina: Integrada por los tres últimos ex Presidentes del Instituto.

Comisión de Redacción de Otorgamiento de Medallas Brügger y Al Mérito: formada por los colegas Kausel, Neuenschwander y Rodríguez.

## IX.—ANALES

Se obsequiaron a las Escuelas de Minas del Norte del país y a las Universidades y Centros Técnicos de habla hispana 67 colecciones de Anales del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología.

## X.—FONDO DE AYUDA

Se acordó la formación de un Fondo de Ayuda para las familias de los socios del Instituto, al cual se adhucieron 44 miembros con un aporte de \$ 11,250.

## XI.—TARDE MINERA

Bajo el auspicio del Instituto, se celebró en la Escuela de Ingeniería la tradicional Tarde Minera, que contó con la asistencia de numerosos socios y familiares.

El premio Brügger establecido por el Instituto para premiar al mejor alumno del VI año de Ingeniería de Minas fué otorgado en esta ocasión al socio estudiante señor Werner Joseph.

## XII.—UNIVERSIDAD TECNICA DEL ESTADO

El Instituto hizo suya la declaración de la Universidad de Chile y de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas sobre la erección de una Universidad Técnica del Estado, cuyo texto fué distribuído entre los socios.

## XIII.—V CONVENCION ANUAL

Igual que en el año 1947, el Instituto decidió celebrar su Convención Anual en las cercanías de una zona minera, eligiendo en esta oportunidad como sede, la ciudad de La Serena, donde se efectuó durante los días 9 a 12 de Octubre.

El trabajo de las Comisiones quedó distribuído como sigue:

Comisión de Prospección Minera: Presidente, Ing. Marín Rodríguez.

Comisión de Política Minera: Presidente, Ing. Carlos Neuenschwander.

Comisión de Defensa Profesional: Presidente, Ing. Máximo Latrille.

Comisión de Minería y Metalurgia: Presidente, Ing. Ernesto Muñoz.

Los acuerdos a que se llegó en las diversas Comisiones fueron impresos en un folleto que ha sido repartido a todos los miembros del Instituto.

Cabe destacar en especial el acuerdo relacionado con un Proyecto-Ley que se elevará a la consideración de S. E. el Presidente de la República, tendiente a crear un organismo que se dedique a la prospección sistemática y a la confección de la carta geológica de Chile.

A cargo de la organización de esta Convención estuvo el ingeniero señor Máximo Latrille y un destacado grupo de Ingenieros de La Serena.

Especial agradecimiento debe nuestra Institución a las diversas compañías mineras e instituciones que contribuyeron financieramente a la celebración de nuestra Convención.

## XIV.—MEDALLA AL MERITO

Con el voto unánime del Directorio del Instituto se confirió este año la Medalla al Mérito al colega señor Marín Rodríguez Díez, quien durante algunos períodos se desempeñó con brillo como Presidente de nuestra Institución y que en su vida profesional se ha destacado como un ingeniero de reconocida capacidad. La medalla le fué entregada en la ceremonia de clausura de la V Convención.

## XV.—MEDALLAS POR 25 AÑOS DE PROFESION

En esta misma ocasión se procedió a la entrega de medallas por 25 años de profesión a los colegas:



Luis F. Büch.  
 Carlos Cossoro.  
 Reinaldo Díaz.  
 Ricardo Fenner.  
 Julio Fernández.  
 Carlos Fernández del Río.  
 Alfredo González.  
 Leopoldo Guillen.  
 Freddy Low.  
 Héctor Melo.  
 Edmundo Pizarro.  
 Gustavo Reyes.

### XVI.—BALANCE

El ejercicio financiero del año cerró con un supérvit de \$ 7.730.74, gracias a las

contribuciones recibidas por parte de diversas Empresas mineras y de Instituciones semifiscales para la celebración de la V. Convención del Instituto, y también al aumento registrado en el pago de las cuotas sociales. Comparativamente con las cuentas del Balance del año anterior, puede establecerse lo siguiente:

### ACTIVO INMOVILIZADO.—

Tuvo un aumento de \$ 4.150.30 que se origina en especial por la instalación de la nueva oficina de Secretaría en el edificio de la Sociedad Nacional de Minería.

El detalle es el siguiente:

	30/4/48	30/4/49.	Aumento
Mobiliario .....	12.188.20	12.188.20	—.—
Biblioteca .....	7.023.42	7.367.92	344.50
Instalación Oficina .....	—.—	3.805.80	3.805.80
Sumas .....	19.211.62	23.361.92	4.150.30

### ACTIVO REALIZABLE.—

Acusa una apreciable baja, que asciende a la cifra de \$ 164.291.98. La disminución del Activo Realizable se debe en lo esencial a dos causas:

1.0—Se ha considerado prudente bajar

el valor de las colecciones de su costo inicial de \$ 344.26 a \$ 150, por colección, y

2.0—Se han castigado todas las colecciones obsequiadas en el curso del ejercicio y en ejercicios anteriores, como asimismo aquellas que se encuentran incompletas.

El detalle del movimiento es el siguiente:

	30/4/48	30/4/49.	Disminución
Cuentas Corrientes .....	60.710.11	51.989.27	6.720.84
Acciones Mineras .....	1.—	1.—	—.—
Insignias .....	1.485.—	1.365.—	120.—
Anales .....	226.251.14	70.800.—	155.451.14
Sumas .....	288.251.14	124.155.27	164.291.98

### ACTIVO DISPONIBLE.—

Los fondos disponibles en Cajas y Bancos han tenido un aumento de \$ 46.356.15.

### ACTIVO TRANSITORIO.—

En el presente ejercicio aparece este Activo con \$ 1.500, que corresponde a cuotas por pagar de la Pascua Minera y a una rendi-

ción de cuentas de la V Convención pendiente.

### PASIVO NO EXIGIBLE.—

Disminuyó en el presente ejercicio en la suma de \$ 115.628, debido especialmente al castigo de los Anales.

El detalle del movimiento de esta cuenta es el siguiente:



	30/4/48	30/4/49	Aumento o Disminución
Capital anterior .....	305.639.30	174.781.30	-130.858.—
Fondo Publicaciones .....	30.000.—	30.000.—	
Fondo para becas .....	32.950.—	37.200.—	+ 4.250.—
Fondo de ayuda .....	—	11.250.—	+ 11.250.—
Sumas .....	368.589.30	253.231.30	-115.358.—

**PASIVO EXIGIBLE.—**

Se refiere a cuentas corrientes que figu-

ran en el ejercicio anterior en PASIVO TRANSITORIO. Puede compararse con el ejercicio anterior, como sigue:

	30/4/48	30/4/49	Disminución
Cuentas Corrientes .....	6.031.01	2.063.48	3.967.53

**PASIVO TRANSITORIO.—**

Se lleva la cuenta cuotas socios anticipadas, que registran un volumen de \$ 7.040.

nuído en \$ 5,530, en relación con el cierre del ejercicio anterior.

**CUENTAS DE ORDEN.—**

El monto de las cuotas adeudadas asciende a la suma de \$ 65.960, habiendo dismi-

**GASTOS Y ENTRADAS.—**

Las cifras comparativas con el ejercicio anterior son las siguientes:

	30/4/48	30/4/49
<b>Gastos.—</b>		
Gastos generales .....	57.978.81	75.471.66
Costo Revista .....	21.793.56	30.536.90
Gasto Convención .....	44.639.40	86.765.60
Superavit .....	7.796.23	7.730.74
Sumas .....	132.208.—	200.504.90
<b>Entradas.—</b>		
Cuotas sociales .....	44.708.—	80.831.—
Entradas varias .....	87.500.—	119.673.90
Sumas .....	132.208.—	200.504.90

**XVII.— PRESUPUESTO**

Nor permitimos presentar a vuestra consideración el Presupuesto de Gastos y En-

tradas par el próximo ejercicio, comparándolo con el Presupuesto anterior y con las cifras realmente obtenidas:



Gastos:	Presupuesto/48.	Valores Reales	Presupuesto 1949
1) Sueldos, gratificación . . . . .	45.000.—	41.217.71	45.000.—
2) Gastos de cobranza . . . . .	5.000.—	6.200.45	6.000.—
3) Gastos de Oficina . . . . .	8.000.—	14.294.90	15.000.—
4) Suscripciones y cuotas . . . . .	2.500.—	3.480.—	2.500.—
5) Premios . . . . .	5.000.—	5.290.—	10.000.—
6) Revista . . . . .	25.000.—	30.536.90	40.000.—
7) Convención anual y Gtos. extraordinarios . .	20.000.—	86.765.60	20.000.—
8) Imprevistos . . . . .	6.000.—	3.988.60	6.000.—
Sumas . . . . .	116.000.—	191.774.16	144.500.—
<b>Entradas:</b>			
9) Cuotas sociales . . . . .	65.000.—	80.831.—	70.000.—
10) Deuda Ipimigeo . . . . .	46.989.27	—.—	46.989.27
11) Erogaciones . . . . .	20.000.—	106.525.—	20.000.—
12) Avisos . . . . .	15.000.—	11.600.—	20.000.—
13) Varios . . . . .	—.—	1.548.90	—.—
14) Intereses . . . . .	—.—	—.—	5.000.—
Sumas . . . . .	146.989.27	200.504.90	161.989.27
Superávit . . . . .	30.489.27	7.730.74	17.489.27

**Elección de Directorio.**— Conforme a lo establecido en el Art. 16 de los Estatutos Sociales, corresponde a la Junta General de Socios elegir al nuevo Directorio para el período 1949-1950.

**Inspectores de Cuentas.**— Corresponde asimismo a la Junta General nombrar dos

Inspectores de Cuentas en propiedad y dos suplentes para el próximo período comprendido entre el 30 de Abril de 1949 y el 30 de Abril de 1950.

EL DIRECTORIO.

Santiago, Mayo de 1949.



## BALANCE GENERAL, EN 30 DE ABRIL DE 1949.

Ejercicio comprendido entre el 1.º de Mayo de 1948 y el 30 de Abril de 1949.

## ACTIVO

## ACTIVO INMOVILIZADO.—

Mobiliario .....	\$ 12.188.20		
Biblioteca .....	7.367.92		
Instalación Oficina .....	3.805.80	\$ 23.361.92	

## ACTIVO REALIZABLE.—

Cuentas Corrientes .....	\$ 51.989.27		
Acciones Mineras .....	1.—		
Insignias .....	1.385.—		
Anales:			
Saldo anterior .....	\$ 226.251.14		
Ventas presente ejercicio .....	16.862.40		
	\$ 209.588.74		
Castigos Id. ....	138.588.74	70.800.—	124.155.27

## ACTIVO DISPONIBLE.—

Caja Nac. de Ahorros-C. Cte .....	\$ 76.951.09		
Caja Nac. de Ahorros-Dep. plazo .....	7.639.40		
Caja .....	24.096.50		
Caja Revista .....	4.630.60	113.317.59	

## ACTIVO TRANSITORIO.—

Operaciones Pendientes .....		1.500.—	
		\$ 262.334.78	

## CUENTAS DE ORDEN

Cuotas de Socios por Cobrar .....	\$ 65.960.—		
-----------------------------------	-------------	--	--

## GASTOS.—

Gastos Generales .....	\$ 75.471.66		
Costo Revista "Minerales" .....	30.536.90		
Gastos V. Convención .....	86.765.80		
SUPERAVIT DEL EJERCICIO .....	7.730.74		
	\$ 200.504.90		

## PASIVO

## PASIVO NO EXIGIBLE.—

Capital, anterior .....	\$ 305.639.30		
Castigo Anales .....	138.588.74		
	\$ 167.050.56		
Superávit pte. ejercicio .....	7.730.74		
	\$ 174.781.30		
Fondo de Publicaciones .....	30.000.—		
Fondo para Becas .....	37.200.—		
Fondo de Ayuda .....	11.250.—	\$ 253.231.30	

## PASIVO EXIGIBLE.—

Cuentas Corrientes .....			2.063.48
--------------------------	--	--	----------

## PASIVO TRANSITORIO.—

Cuotas Sociales Anticipadas .....			7.040.—
-----------------------------------	--	--	---------

## CUENTAS DE ORDEN

			\$ 65.960.—
--	--	--	-------------

## ENTRADAS.—

Cuotas Sociales .....	\$ 80.831.—		
Entradas Varias:			
Contribuc. V. Convención .....	\$ 106.525.—		
Intereses .....	643.70		
Avisos .....	11.600.—		
Varios .....	905.20	119.673.90	
	\$ 200.504.90		



## ANEXOS AL BALANCE EN 30 DE ABRIL DE 1949

**ACTIVO INMOVILIZADO:—****Mobiliario.**

En la Sociedad Nacional de Minería.

(Ver anexo Balance en 30/4/1948) ..... \$ 4.013.20

**En el Ipimigeo:**

1 mesa escritorio.....	\$ 1.500.—	
1 mesa para máquina escribir .....	650.—	
2 estantes .....	1.500.—	
2 sillas tapizadas .....	700.—	
1 sofá .....	1.675.—	6.025.—

**En Secretaría Instituto:**

1 mesa escritorio .....	\$ 1.500.—	
1 mesa para máquina escribir .....	650.—	2.150.—
		\$ 12.188.20

**Biblioteca.**

Ver Balance en 30/4/48, Saldo .....	\$ 7.023.42
Impresiones varias .....	344.50
	\$ 7.367.92

**Instalación Oficina:**

Colocación mampara y puerta .....	\$ 3.805.80
-----------------------------------	-------------

**ACTIVO REALIZABLE.—****Cuentas Corrientes:**

Ipimigeo .....	\$ 46.989.27	
Esenela de Ingeniería .....	5.000.—	\$ 51.989.27

En cuentas corrientes, en balance del ejercicio anterior, figuraban deudas por cuotas de comidas por un valor de \$ 715 y cuotas incobrables de la IV Convención por \$ 3.000, que se castigaron en el ejercicio presente.

**Acciones Mineras:**

Acciones de la Compañía Minera Los Tres Amantes ..	1.—
--	-----

**Insignias:**

Existencia anterior .....	73	\$ 1.485.—	
Vendidas en el ejercicio .....	4	120.—	
Existencia actual .....	69	\$ 1.365.—	1.365.—



**Anales:**

(Costo unitario \$ 344.26|colección)

Costo total . . . . .	1.000 ej.	\$ 344.255.29
Ventas anteriores . . . . .	337 ej.	118.004.15
<hr/>		
Saldo al 30/4/48 . . . . .	663 ej.	\$ 226.251.14
Venta en ejercicio . . . . .	66 ej.	16.962.40
<hr/>		
Saldo . . . . .	597 ej.	\$ 209.288.74

**Castigos:**

Obsequio ejercicio . . . . .	67 ej.	23.065.42
Colecciones incompletas . . . . .	30 ej.	10.327.80
Obsequio en ejercicios anteriores . . . . .	28 ej.	9.639.28
<hr/>		
Saldo colecciones completas . . . . .	472 ej.	\$ 166.256.24

Se obtiene un valor unitario de \$ 352.24 por colección.  
Se castiga este valor hasta \$ 150, por colección.

**Valor Anales:**

472 colecciones a \$ 150, cada una . . . . .	\$ 70.800.—
	\$ 124.155.27
	<hr/> <hr/>

**ACTIVO DISPONIBLE.—**

Fondos en Cajas y Bancos, según detalle en Balancee . . . . .	\$ 113.317.50
---	---------------

**ACTIVO TRANSITORIO.—**

Rendición cuentas V Convención . . . . .	\$ 500.—	
Pascua Minera: Cuotas pendientes . . . . .	1.000.—	\$ 1.500.—
	<hr/>	<hr/>

**PASIVO NO EXIGIBLE.—**

Capital actual . . . . .	\$ 174.781.30
(Su disminución se explica por castigo de Anales).	
Fondo de Publicaciones: . . . . .	30.000.—

**Fondo para Becas:**

Señor C. Soto . . . . .	\$ 7.500.—
" E. Simián . . . . .	8.250.—
" C. Mordojovich . . . . .	7.950.—
" H. Briceño . . . . .	4.000.—
" B. Maureira . . . . .	5.250.—
" C. Sangueza . . . . .	4.250.—
	\$ 37.200.—



## Fondo de Ayuda:

1	Nicolás Aele	\$ 250.—	
2	Fernando Benítez	250.—	
3	Juan Benoist	500.—	
4	Alfredo Burn	250.—	
5	Jorge Chait	250.—	
6	Juan L. Cortés	250.—	
7	Arnoldo Courard	250.—	
8	Néstor Dintrans	250.—	
9	Guillermo Doren	250.—	
10	Eduardo Delpiano	250.—	
11	Armando Fontaine	250.—	
12	Miguel Garcés	250.—	
13	Ernesto Gunckel	250.—	
14	Eduardo Hernández	250.—	
15	Herbert Hornkohl	250.—	
16	Luis Kaiser	250.—	
17	Ernesto Kausel	250.—	
18	Max Latrille	250.—	
19	Emiliano López	250.—	
20	René Lara	250.—	
21	Juan Muñoz	250.—	
22	Miguel Neale	250.—	
23	Carlos Neuenschwander	250.—	
24	Eduardo Ovalle	250.—	
25	Juan Reccius	250.—	
26	Juan Rochefort	250.—	
27	Marín Rodríguez	250.—	
28	Héctor Rojas	250.—	
29	Carlos Ruiz	250.—	
30	Anton Schwarze	250.—	
31	Juan Schwarze	250.—	
32	Arnoldo Segura	250.—	
33	Moisés Silbermann	250.—	
34	Adolfo Stierling	250.—	
35	William Swayne	250.—	
36	Carlos Thumm	250.—	
37	Enrique Villavicencio	250.—	
38	Germán Walker	250.—	
39	Felipe Weinstein	250.—	
40	Gregorio Weissbluth	250.—	
41	Dan C. Woodward	250.—	
42	Rogelio Zamorano	250.—	
43	Raúl Zorrilla	250.—	
44	Albino Zúñiga	250.—	
		11.250.—	\$ 253.231.30

## PASIVO EXIGIBLE.—

## Cuentas Corrientes:

Imposiciones Caja de Previsión de Empleados Particulares	\$ 1.520.—	
Tesorería Com. de Santiago	303.48	
Centro Est. de Ingeniería depósito compra Anales	240.—	\$ 2.063.48



**PASIVO TRANSITORIO.—**

Cancelación cuotas socios por ejercicio próximo . . . . . \$ 7.040.—

**CUOTAS SOCIALES POR COBRAR.—**

	N.o de Socios	
Adeudan desde 1943 . . . . .	2	\$ 3.760.—
Adeudan desde 1944 . . . . .	2	3.260.—
Adeudan desde 1945 . . . . .	5	7.420.—
Adeudan desde 1946 . . . . .	15	17.560.—
Adeudan desde 1947 . . . . .	16	14.860.—
Adeudan desde 1948 . . . . .	30	14.780.—
Adeudan desde 1949 . . . . .	27	4.320.—
<b>Total adeudado . . . . .</b>	<b>97</b>	<b>\$ 65.960.—</b>

**GASTOS V CONVENCION.—**

1) Pasajes . . . . .	\$ 34.835.—
2) Hotel, banquetes . . . . .	40.085.70
3) Movilización . . . . .	4.930.—
4) Exposición fotográfica . . . . .	7.594.—
5) Medallas . . . . .	7.564.50
6) Gastos Secretaría . . . . .	17.171.40
	\$ 112.180.60
7) Convención anterior . . . . .	3.000.—
	\$ 115.180.60
Gastos reembolsados . . . . .	28.415.—
<b>Gastos totales V Convención . . . . .</b>	<b>\$ 86.765.60</b>

**COSTO REVISTA.—**

N.o 25 . . . . .	\$ 9.138.40
N.o 26 . . . . .	10.617.30
N.o 27 . . . . .	9.481.20
N.o 28 . . . . .	1.300.—
	\$ 30.536.90

**CONTRIBUCIONES RECIBIDAS PARA LA V CONVENCION.—**

International Machinery . . . . .	\$ 2.000.—
The South American Metal Co. . . . .	2.000.—
Sali Hochschild . . . . .	2.000.—
Ingeniería Eléctrica S. A. . . . .	2.000.—
American Smelting . . . . .	2.000.—
Andes Copper Mining . . . . .	3.500.—
Bethlem Chile Iron Mines . . . . .	3.000.—
Corporación Salitre . . . . .	5.000.—
Sociedad Nacional de Minería . . . . .	5.000.—
Braden Copper . . . . .	2.500.—
Cía. Minera Chañaral-Taltal . . . . .	3.000.—



Cía. Salitrera Tarapacá y Antofagasta . . . . .	5.000.—	
Wessel, Duval y Cía. . . . .	3.000.—	
Compañía Minera Cerro Negro . . . . .	2.000.—	
Compañía Minera Punitaqui . . . . .	6.000.—	
Compañía Carbonera Pilpilco . . . . .	10.000.—	
Fundición Nacional de Paipote . . . . .	5.000.—	
Allis Chalmers . . . . .	9.525.—	
Compañía Minera Du M'Zaita . . . . .	3.000.—	
Cía. Minera Disputada de Las Condes . . . . .	3.000.—	
Compañía Carbonífera e Ind. de Lota . . . . .	5.000.—	
Corporación de Fomento de la Producción . . . . .	5.000.—	
Caja de Crédito Minero . . . . .	15.000.—	₡ 106.525.—

### DIVULGACION TECNICA

## UN INTERESANTE EQUIPO DE PERFORACION MECANICA

Tal como se demuestra en el elisé adjunto, se trata de un nuevo tipo de perforadora mecánica, para ser empleado en labores mineras, canteras, etc., que ha sido fabricado por la firma italiana Pinazza, de Milán, y que se caracteriza, principalmente, por no emplear el aire comprimido para su funcionamiento.

El gran rendimiento mecánico obtenido por este dispositivo de perforación se explica por que para su funcionamiento no hay transformación intermedia de energía, aparte de que por su sencilla construcción y su reducido peso, que lo hacen muy manuable para ser transportado de una labor a otra, han contribuido a que su empleo haya logrado tener gran aceptación en la industria minera chilena.

La energía es producida por un pequeño motor a bencina o eléctrico, y transmitida directamente al martillo por medio de una transmisión mecánica (eje flexible), que pone en rotación la masa excéntrica situada sobre el martinete de percusión, y ésta es producida por la fuerza centrífuga generada por la rotación del excéntrico. El martinete termina superiormente en una cámara de aire, que sirve para amortiguar las vibraciones y almacenar la energía sobrante en cada golpe, devolviéndola en los gol-

pes sucesivos, y haciéndolos tan elásticos, como si el martillo fuera neumático.

Una conexión especial entre el martinete y el eje flexible (por medio de una manivela corrediza), hace que el eje flexible no sea sobrecargado aunque la broca o el martinete se traben durante el trabajo. Este es un detalle muy importante, que permite el uso, sin inconveniente de una pieza generalmente delicada como es el eje flexible. El aparato automático de rotación es análogo al de los Jack-Hammers, martillos de mano llamados vulgarmente "guaguas" del tipo Ingersoll. Un pequeño compresor rotativo produce el aire para la limpieza del polvo de la perforación que pasa por el eje flexible, después por el martillo, y finalmente sale por la perforación de la broca.

La velocidad de la perforación es de ocho a doce centímetros por minuto, con un accionamiento de 1,800 golpes de 3 Kilogrametros de potencia.

En resumen las principales ventajas sobre las demás máquinas de perforación, son las siguientes:

- 1.º Reemplazo del aire comprimido por golpe directo de fuerza centrífuga.
- 2.º Insignificante consumo de energía en relación al trabajo producido.
- 3.º Pequeño gasto de combustible, traba-



ja dos horas con un litro de bencina.

4.º Manejo sencillísimo, efectuado por un solo operario.

5.º Su reducido peso, setenta kilogramos, lo transporta un solo hombre.

En el número de Septiembre de 1948, de la Revista "Engineering and Mining Journal" se inserta una descripción completa de este equipo de perforación, y el representante en Chile de la Fábrica PINAZZA es el señor David del Curto C., Avenida Bernardo O'Higgins N.º 4078, teléfono 91559, quien invita a los ingenieros que se interesen por presenciar el trabajo de la perforadora descrita.



## GEOLOGIA DE LOS YACIMIENTOS DE FIERRO DE CHILE

POR

HECTOR FLORES

Ingeniero Civil.

Para completar el ciclo de conferencias, auspiciado por la V Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, la Comisión Organizadora me encomendó la grata tarea de hacer una exposición sobre la geología de los yacimientos de hierro de Chile. Dado el poco tiempo disponible, no es posible hacer aquí una exposición detallada de los yacimientos en particular,

y deberé referirme especialmente a la génesis y reservas de minerales.

Con el fin de poder apreciar debidamente estos puntos, es necesario hacer una síntesis de la distribución y concentración del hierro en los diferentes procesos geológicos.

Se sabe que el hierro es uno de los elementos más extendidos en la naturaleza, y ocupa, por su abundancia, el primer lugar



entre los metales. De los resultados de los términos medios de miles de análisis de rocas, que constituyen la parte accesible de la corteza terrestre, se desprende que el fierro forma el 4.7% de ella y está en cuarto lugar después de los elementos O. Si y Al, que son los más abundantes. Se supone que la proporción de fierro debe aumentar a profundidad, y es así como las rocas ultrabásicas, formadas a cierta hondura (20 a 40 Kms.) tienen ya 8% de Fe. Aun más, se cree, por fundadas razones, que el núcleo terrestre con un radio de 3.500 Kms. está constituido en 90% por fierro y en 8% por Ni.

Actualmente se consideran minerales de fierro, no solamente los óxidos, carbonatos

o hidróxidos de fierro, como magnetita, siderita, hematita y limonita, sino que también ciertos silicatos, como la chamosita, thuringita, y otros que desde el punto de vista petrográfico constituyen más bien una roca.

Con el progreso constante de la industria siderúrgica ha sido posible explotar minerales de fierro de leyes cada vez menores y estructura mineralógica cada vez más complicada.

Expongo a continuación un cuadro que indica los análisis químicos de diversos minerales de fierro, de los yacimientos más importantes del mundo y análisis comparativos de algunos yacimientos chilenos:

### I.—Yacimientos de origen magmático

#### 1) Menas de Kirunavaara

Menas A	con menos	0,05% P	y 69 — 70% Fe.
" CI	" "	0,3	67 — 68% "
" CII	" "	0,8	66% "
" D	0,8 a	2,5%	62% "
" G	2 a	4,5%	58% "

#### 2) Magnetitas del yacimiento de contacto de Klodeburg (Sur de Noruega).

Fe . . . . .	49 %	Insoluble . . . . .	20,52 %
Mn . . . . .	0,39%	S . . . . .	0,076%
Ca O . . . . .	4,98%	P . . . . .	0,013%

#### 3) Algarrobo

Fe . . . . .	64 - 68%	P . . . . .	0,03 - 0,10%
Si O <sub>2</sub> . . . . .	1,5 %	Mn . . . . .	0,12 - 0,25%
CaO . . . . .	0,35%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,2 - 1,6 %

#### 4) El Tofo

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	84 %	} Fe 63 - 65%	Mn O <sub>2</sub> . . . . .	0,055%
FeO . . . . .	13,11%		SO <sub>3</sub> . . . . .	0,05 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,80%		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,089%
Si O <sub>2</sub> . . . . .	1,86%		H <sub>2</sub> O . . . . .	075 %

### II.—Yacimientos de origen sedimentario

#### 1) Minettas de Lorena

Fe . . . . .	33,10%
CaO . . . . .	10,16%
Si O <sub>2</sub> . . . . .	15,82%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,37%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1,76%
<hr/>	
	67,21%



## 2) Séeerze (Menas Marinas)

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	62,57 (43,7% Fe)	MgO . . . . .	0,19%
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5,58%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,476%
Si O <sub>2</sub> . . . . .	12,64%	SO <sub>3</sub> . . . . .	0,07%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,58%	H <sub>2</sub> O y subst. org.	13,53%
CaO . . . . .	1,37%		

## III.—Yacimientos de origen metamórfico

## 1) Fierro rojo del Lago Superior

## Mesabi:

Fe . . . . .	48,88 %
P . . . . .	0,042%
Si O <sub>2</sub> . . . . .	3,38 %
H <sub>2</sub> O . . . . .	10,78 %

## 2) Zapla (Argentina)

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	72,00 (50,40% Fe)	MgO . . . . .	0,53%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,63%	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,38%
Mn . . . . .	0,01%	Insolubles . . . . .	15,39%
S . . . . .	0,13%	Pérdida por cale.	3,40%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1,73%	Humedad . . . . .	0,10%
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	1,32%		

## 3) Relún (Chile — Cordillera de Natahuelbuta)

Fe . . . . .	39,10 %	Si O <sub>2</sub> . . . . .	33,97 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,82 %	Ca O . . . . .	0,64 %
Mn . . . . .	0,281%	Pérdida por cale.	1,14 %
S . . . . .	0,27 %	Humedad . . . . .	0,70 %
P . . . . .	0,018%	Cu . . . . .	0
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	0	As . . . . .	0,001%
Mg O . . . . .	0,18 %	Alcalis total . . . . .	2,36 %
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0	Cl . . . . .	0,05 %

Desde el punto de vista genético, los yacimientos de fierro pueden subdividirse en:

- I Yacimientos de origen magmático;
- II Yacimientos de origen sedimentario y
- III Yacimientos metamórficos.

Estos últimos pueden haber sido primitivamente de origen sedimentario magmático. En la práctica tienen importancia únicamente los de carácter sedimentario metamórfico.

I: Yacimientos de origen magmático: De acuerdo con las teorías existentes, debemos suponer que el fierro se encuentra molecularmente diseminado en la mezcla en los silicatos que constituyen el magma, y que se concentra en ciertos lugares por un pro-

ceso de cristalización fraccionada, en forma análoga al proceso que ocurre en un horno de fundición de cobre, con la separación de eje y escoria, o como una solución de sales que se van precipitando a medida que baja la temperatura.

Durante las primeras etapas de la cristalización del magma, el fierro se precipita en forma de magnetita junto con cromita o titanita, en las partes inferiores del depósito magmático, por asentamiento gravitacional de cristales. Si localmente se concentra junto con los minerales de fierro una cantidad importante de componentes de bajo punto de fusión, como P, S, HCl, H<sub>2</sub>O, HF, la fluidez del magma es aumentada grandemente, y por efecto de una presión orientada, este magma puede inyectarse más tarde en la roca enca-

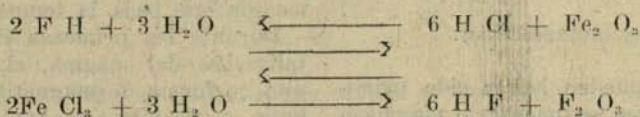


jadora vecina, constituyendo un tipo denominado de **inyección magmática** o de segregación magmática. Se supone que éste ha sido el origen de uno de los yacimientos de hierro más grandes que se conocen, como es el de **Kirunavaara**, en Suecia.

Las formas de estos yacimientos son generalmente de lentes que siguen líneas tectónicas. Las masas de hierro puras van rodeadas por una aureola de hierro y anfibola, y los gases que a continuación circulan, producen una alteración importante de la roca, con la formación de rocas llamadas "skarnes", rocas de escapolita, anfibolitas, etc. Se observa también una impregnación con apatita, turmalina y otros minerales de características neumatolíticas a hidrotermales.

Después de la cristalización y formación de los minerales de hierro, continúa el proceso de cristalización con la formación de rocas básicas, intermedias y ácidas sucesivamente, con lo que el magma se va enriqueciendo en los componentes fácilmente volátiles y adquiriendo una sobrepresión. Con la alta temperatura existente podemos aceptar que los ácidos y el agua están sobre su temperatura crítica y se encuentran como gases o mejor todavía como fluidos. Estos gases, consistentes en combinaciones metálicas de  $FeCl_3$  o  $FeF_3$  se encuentran en equilibrio en esas condiciones de presión y temperatura con los otros componentes de bajo punto de fusión, como ser el  $H_2O$ .

Estos gases, bajo la alta presión a que están sometidos, pueden escapar a través de zonas agrietadas de la corteza terrestre y perder gradualmente su presión y temperatura, con lo que se pierde el equilibrio físico-químico y comienza entonces la precipitación del hierro. Las siguientes ecuaciones explicarían el fenómeno:



A alta temperatura el equilibrio está al lado izquierdo de la ecuación. Este equilibrio se puede cargar al lado derecho con la neutralización del  $HCl$ , lo que ocurre en el caso de encontrarse los gases en presencia de rocas calizas. En estos casos la precipitación de hierro es abundante.

Esto ocurre también con otras rocas que puedan neutralizar los ácidos formados, co-

mo rocas con plagioclasas básicas (cálceas).

Este fenómeno ocurre a menudo en las inmediaciones de los contactos entre rocas intrusivas y rocas del techo de la intrusión. Por este motivo, tal tipo de yacimiento se conoce en la literatura como **yacimiento de contacto o yacimiento pirometasomático**.

En opinión del Ingeniero señor Carlos Ruiz, éste sería el origen de una cantidad de yacimientos de la región noroccidental de Copiapó.

La forma de los cuerpos será la de "bolsones" irregulares, que se acomodarán en su forma al fracturamiento de las rocas y a la disposición de ciertas estratas. Por efecto del contacto termal, las calizas pueden transformarse en rocas de granate. Los gases formarán escapolita, fluorita, turmalina, etc. A este fenómeno neumatológico se sobrepondrá un metamorfismo de carácter hidrotermal, cuando la temperatura llegue bajo la temperatura crítica correspondiente, que podrá borrar las características neumatolíticas.

Después de alcanzarse la temperatura crítica, los gases se condensan y comienza una nueva etapa de formación de yacimientos, que tendrán carácter hidrotermal.

En esta fase, el hierro estará especialmente como magnetita, hematita, pirita, magnetopirita, siderita, e irá acompañado de cuarzo, calcita y otras gangas típicamente hidrotermales. El hierro va entonces como óxido, sulfuro o sulfoarseniuro.

En algunos yacimientos piritosos se extrae el azufre para la fabricación del ácido sulfúrico y el residuo sirve de mena a los altos hornos, como en el caso de las minas de Río Tinto en España.

Durante la etapa hidrotermal, las soluciones tendrán poca presión y podrán ascender únicamente por lugares porosos o

fracturados y se localizarán, entonces, como vetas o yacimientos de reemplazo hidrotermal. El mineral predominante de hierro será hematita, con magnetita en menor proporción. Habrá algo de pirita y cantidades pequeñas de cobre (calcopirita). Las gangas serán preferentemente cuarzosas. Los silicatos serán escasos, tal vez con excepción de unos pocos como turmalina (de



origen neumatolítico o hidrotermal de alta temperatura).

En el caso de yacimientos de reemplazo en rocas calizas, el reemplazo metasomático se hará a partir de fracturas y quedarán ciertos núcleos sin reemplazarse, con lo que el contenido de carbonato de cal aumentará. Felizmente este elemento no es un inconveniente en los altos hornos, ya que a menudo es necesario agregar cal (12 ton. por ton. de fierro).

Desde el punto de vista de su tamaño estos yacimientos tienen dimensiones menores, que los ya enumerados.

**II. Yacimientos de origen sedimentario:** En este grupo se incluyen, tanto las sedimentaciones de fierro propiamente tales, como los yacimientos formados por meteorización. Podemos diferenciar los siguientes tipos:

a) **Yacimientos originados por meteorización laterítica:** Algunas rocas, ricas en fierro, sufren por efecto de la meteorización en climas trópico-húmedos, una lixiviación fuerte de algunos de sus componentes, quedando como mineral más estable una masa porosa de limonita, el clásico "sombrero de fierro" de los yacimientos. Tal es el origen de los grandes yacimientos de fierro de los distritos serpentínicos de Cuba.

b) **Rocas calizas conteniendo siderita:** Sufren por meteorización una lixiviación del carbonato. El fierro entra también en solución, pero se precipita pronto por el oxígeno del aire. Migra en seguida todavía un poco como fierro coloidal para precipitarse finalmente como nódulos sobre la superficie de la cal. El yacimiento aparece constituido casi siempre por un agregado de arcilla y limonita, presentando un yacimiento sumamente irregular.

Un tipo de yacimiento formado en estas condiciones tiene gran importancia en Alemania y Suiza; son las menas de fierro designadas como Bohnerze (menas de habas), que tienen gran extensión en el jurásico europeo.

c) **Yacimientos de segregación lagunar:** Minerales de fierro disueltos pueden ser transportados a gran distancia de su origen hasta llegar a lagunas o pantanos, donde por acción del ácido húmico o bacterios, puede precipitarse el fierro de la solución. Conocemos este tipo de mineral de fierro como "fierro de los prados", y en Europa, Finlandia y Noruega se conocen varios de estos yacimientos que son explotados en pequeña escala.

d) **Fierro colítico:** En bahías marinas bajas, entre profundidades de 0,5 m. a 7,0 m., puede precipitarse el hidróxido de fierro proveniente de la descomposición terrestre, en forma de esféricas, por efecto de la oxidación producida por el agua del mar, que con el oleaje se carga de oxígeno. Efecto parecido pueden producir acciones electro-líticas o bacterios de fierro, algas u otras substancias vivientes. Actúan como núcleos de cristalización o centros de coagulación, pequeñas partículas flotantes, como ser, partículas minerales, algas, pólen, etc. Estas esferitas de limonita alcanzan unos 0,5 m. de diámetro y forman capas de varios metros de potencia y de cientos y miles de Kms. cuadrados.

El contenido de fierro alcanza generalmente a 30—35%. Tales yacimientos se conocen en el siluriano y devoniano, y especialmente en el dogger, donde constituyen los grandes yacimientos de minetas de Lorena-Luxemburgo.

e) **Silicatos de fierro:** El fierro coloidal o disuelto puede ser llevado también por los ríos al mar. En los mares poco profundos, en el contacto del agua caliente con la fría y debido a que ahí muere una microfaua importante, ocurren grandes procesos de reducción. Se forma así, junto con la arcilla, un fango rojo. Otra parte del fierro precipita con las sales marinas en forma colítica que se asienta junto con este mismo barro rojo.

En el siluriano de Bohemia, Normandía y Bretaña se conocen existencias enormes de fierro de este tipo, que tienen potencias y extensiones considerables. Las menas contienen 35—38% de Fe y son muy favorables para la siderurgia.

Estos yacimientos se encuentran reducidos sólo a formaciones antiguas. No se conocen las causas; talvez influyó una época sin vegetación.

No conocemos en Chile este tipo de yacimiento, pero en Argentina, en la región de Zapala, existe un yacimiento de esta naturaleza, de dimensiones considerables, en el cual el horizonte principal tiene 4 a 5 m. de potencia. El mineral de fierro consiste en hematita y thuringita (un silicato hidratado de fierro), junto a gangas de cuarzo, biotita, muscovita y otras de menor importancia. En promedio de 42 a 52% de Fe y 14 a 26% de SiO<sub>2</sub>. Un análisis completo aparece en el Cuadro III. Sus propiedades de fusión son excelentes.



f) **Yacimientos de hierro sedimentario de formaciones muy antiguas:** En casi todos los "escudos" antiguos se encuentran yacimientos enormes que se encuentran hoy profundamente metamorfoseados. Tal es el caso de los yacimientos de hematita del Lago Superior, que constituyen los yacimientos de hematita más ricos del mundo, con una reserva cercana a dos mil millones de toneladas de mineral. Los yacimientos se han originado por lixiviación de sílice y otras substancias contenidas en formaciones sedimentarias de hierro. Las capas sedimentarias originales consistían en alternaciones de caledonita, hematita, sílex ferruginoso (taconita), con leyes cercanas a 30% de Fe. La lixiviación subió la ley del mineral a 48,9%, aumentando fuertemente el número de poros y disminuyendo la sílice. Estas formaciones tienen unos 330 m. de potencia, con algunas intercalaciones de rocas volcánicas.

III.—**Yacimientos metamórficos:** Las formaciones sedimentarias antiguas han experimentado, en la mayoría de los casos, como en el ejemplo anterior, un metamorfismo regional intenso, de modo que sus componentes ferruginosos pueden cristalizarse y transformarse en hematita (espeularita), que yace a menudo en un cemento de cuarzo. Ambos minerales presentan una estructura en fajas. Tal es el origen de los grandes yacimientos de itabiritas del Brasil, cuyas reservas figuran entre las primeras del mundo.

Hace cinco años, el Ingeniero señor Carlos Ruiz, dió en nuestro Instituto una charla sobre los yacimientos de hierro de la región Noroccidental de Copiapó, y al referirse a este punto decía: "Hace poco examinamos muestras provenientes de Nueva Imperial en Chile, que corresponden a una formación de este tipo; existe, pues la posibilidad de encontrar en nuestro país yacimientos de esta clase, dentro de la formación de filitas y pizarras cristalizadas que se han atribuido al precámbrico y que constituyen la mayor parte de la Cordillera de la Costa del Sur del país". Confirmado lo dicho, a principios del año pasado, tuve ocasión de estudiar unas muestras de la región de la Cordillera de Nahuelbuta, de estructura semejante a la descrita por Ruiz, y estimé que podría tratarse de un yacimiento de hierro de origen sedimentario metamórfico. En Septiembre del año pasado visitamos con el Ingeniero señor Herbert Hornkohl dicho yacimiento y pudimos com-

probar fehacientemente la existencia de tal tipo de yacimiento. Más adelante nos referiremos a él.

Analicemos ahora, a base de la exposición anterior los yacimientos chilenos de hierro, y consideremos primero los yacimientos de origen magmático.

Los yacimientos de hierro de Chile, más conocidos, se encuentran ubicados preferentemente en las provincias de Atacama y Coquimbo. Ellos se agrupan a lo largo de una faja relativamente angosta que va desde El Salado, en dirección SSW hasta los alrededores de La Serena. Existen, además, a lo largo de todo el territorio otros menos conocidos, o de menor importancia.

Al observar el mapa geológico de las provincias de Atacama y Coquimbo, se ve una concordancia entre su distribución y los rasgos tectónicos principales de la región, como son los ejes de plegamiento interretácicos y los macizos de diorita andina. Se observa también una estrecha relación con los yacimientos de apatita que forman alrededor de ellos una aureola. Existe también cierta relación con algunas zonas mangáníferas, como es el caso de la mina Coquimbana.

Se puede ver que la mayor parte de los yacimientos se encuentran ubicados en las inmediaciones del contacto con las intrusiones de diorita andina y preferentemente en la parte exterior del contacto. Su emplazamiento ocurre en las porfiritas del jurásico superior al neocomiano, y en menor proporción en las calizas neocomianas y en la roca intrusiva.

Sobre la génesis de los yacimientos de la región hay algunas diferencias de opinión: Linneman, que por encargo del Gobierno hizo años atrás una investigación de los yacimientos del S. de Atacama, llegó a la conclusión, dados los numerosos caracteres comunes, que esos yacimientos deben tener el mismo origen, y se decide por el tipo de inyección magmática (o segregación magmática epigenética), reconociendo al mismo tiempo, que no quedan totalmente explicados en esta forma, todos los procesos postmagmáticos de origen neumatolítico e hidrotermal.

El proceso de formación sería el siguiente: Durante el emplazamiento del magma diorítico, quedó en profundidad una fase constituida por anfíbola y mineral de hierro, que después de la consolidación de la diorita (pobre en anfíbola y rica en cuarzo) hizo intrusión en ésta.



En la mayoría de los casos el fierro no limita directamente con la diorita, sino que aparece una zona intermedia, que puede tener un espesor de varios centenares de metros, constituida exclusivamente por anfibolita. Aparece también en la vecindad de la mayoría de los yacimientos una roca compacta clara parecida a una apatita; en otros casos se presenta una masa cuarzoza pura. Su forma es a veces de cuerpos lenticulares, otras de macizos de varios centenares de metros de espesor y de 1 a 2 Kms. de longitud.

La apatita es una ganga corriente en estos minerales de fierro, pasando en algunos casos a tener más importancia la apatita que el fierro.

**Brüggén**, que ha estudiado principalmente los yacimientos del Tofo y Algarrobo, se decidió por la segregación magmática, pero pone también de manifiesto que es muy difícil establecer los detalles de la intrusión, debido a que posteriormente penetraron gases y soluciones alterando la roca encajadora en forma tal, que su naturaleza sólo se puede establecer en casos aislados, como en El Tofo donde el mineral ha penetrado en porfiritas metamórficas aún reconocibles. En este yacimiento rodeando los cuerpos de fierro aparece una fuerte mezcla con anfibola fibrosa, se observan también guicéitas de apatita.

**Carlos Ruiz**, refiriéndose especialmente a los yacimientos de los Colorados, Chañar Quemado, Sositas y Huantemé, situados al N. W. de Valleñar, hace ver que la mayor parte de ellos se encuentran encajados en porfiritas metamorfas que, en general, corresponden a anfibolitas. Junto a los cuerpos mineralizados aparecen enormes macizos cuarcíticos, semejantes a los que describe Linneman, y que en algunos casos, como en Huantemé esta roca cuarcítica viene a constituir la roca encajadora del yacimiento.

Se observa ahí en forma clara, que estos macizos de anfibolita y cuarcita derivan de la porfirita por lixiviación y reemplazo, ya que dentro de zonas muy alteradas, aparecen algunos restos de porfiritas.

La alteración consiste en un fuerte reemplazo de cuarzo, a la que se agrega una caolinización producida por lixiviación y la presencia de sericita y alunita en menor proporción.

Algunas estratas calizas intercaladas entre la formación porfirítica se han transformado por contacto en rocas córneas de

calcita, diopsido, granate y actinolita, que muestran una mineralización pobre con magnetita y especlarita.

En este caso se trataría de yacimientos típicos de contacto metamórfico.

En los cuerpos más importantes, el mineral primario fundamental es la magnetita que aparece martitizada en los afloramientos; por ejemplo, en el Socavón de Los Colorados, la magnetita variaba entre 60 y 80% de la mena; en la superficie bajaba a 18%. La ganga, que impurifica a veces grandemente el mineral de fierro es la anfibola. Turmalina aparece en cantidades insignificantes.

En el mineral de La Laja se nota, además, que algunos filones diorita porfirica atraviesan, tanto la anfibolita como el fierro. Una prueba concluyente se encontró en un trozo de diorita porfirica incluyendo un trozo de mineral de fierro.

Un yacimiento que puede considerarse en el límite de los yacimientos de contacto y los de reemplazo hidrotermal, es el de Banderrias, situado a 20 Kms. al E. de la Estación de Castilla.

La región está constituida por una formación sedimentaria esencialmente calizas, de rumbo N. S. a N. E. con 30° N. W. de manto. El yacimiento de fierro se encuentra intercalado en esta formación concordantemente con ella.

Las calizas han experimentado metamorfismo, debido a su cercanía a la diorita, con formación de mármol o roca de granate. En todas las lugares el yacente del yacimiento es una caliza recrystalizada.

La formación está dislocada por fallas de rumbo N. S. y E. W.

La corrida del yacimiento puede seguirse por 1.700 m. El espesor máximo es de 14 m.

El origen del yacimiento está en un reemplazo casi total de tobas volcánicas intercaladas en las calizas. Los minerales son principalmente magnética y hematita. Excepcionalmente se encuentra pirita. Las gangas son cuarzo y calcita.

Un yacimiento típicamente hidrotermal de reemplazo es el de los Toros, situado a 120 Kms. al E. de la ciudad de Talca, cerca de la Laguna del Maule, a unos 2.200 metros sobre el nivel del mar, donde la "Sidetal" instala actualmente un Alto Horno.

Consiste el yacimiento en un ventarrón de unos 600 metros de corrida emplazado en calizas metamórficas y areniscas. Al po-



niente de las calizas hay un macizo de granodiorita que metamorfiza algunas estratas en rocas de granate.

La potencia media del yacimiento es cercana a 12 metros y en él alternan fajas ricas de mineral con roca estéril.

La parte superior del yacimiento está constituida por limonita, más abajo aparece magnetita, hematita y algo de pirita, que parece aumentar en hondura. El cuarzo es relativamente abundante.

Las leyes se pueden estimar en 60% de Fe, 8% de  $\text{SiO}_2$ , 0,2% de MgO, 0,8% de S y nada de P o indicios.

De acuerdo con estas descripciones creo que la génesis de la mayor parte de los yacimientos se puede explicar por medio de un origen neumatolítico; algunos, como los últimamente descritos, por soluciones hidrotermales. Pero no queda excluida la posibilidad de las segregaciones magmáticas, especialmente en los lugares de tectónica importante como en El Algarrobo y El Tofó, donde los procesos post-magmáticos neumatolíticos e hidrotermales, borran las características primitivas.

**II.—Yacimientos sedimentarios metamórficos:** Como explicamos, últimamente se ha descubierto en la Cordillera de Nahuelbuta un yacimiento de este tipo, cuyos datos preliminares expongo a continuación:

El yacimiento descubierto, conocido con el nombre de Relún, está ubicado en la Cordillera de Nahuelbuta, a unos 40 Kms. de Quidico, en una zona de micacitas de posición cereana a la horizontal y sólo localmente es posible constatar inclinaciones fuertes. En general, las inclinaciones no sobrepasan los  $10^\circ$  a  $15^\circ$  de manteo. Las inclinaciones y plegamientos son fuertes, en cambio, hacia Contulmo, Capitán Pastene y Carahue. El rumbo del yacimiento es N.  $10^\circ$  E. Fallas E. N. E. levantan los bloques del lado Norte.

El horizonte ferruginoso aparece intercalado entre micacitas. Tiene alrededor de 20 metros de potencia y está constituido por varias fajas, en el que alternan horizontes más ricos en fierro con otros más abundantes en cuarzo.

Bajo el microscopio el mineral muestra una estructura granular constituida por magnetita fina y cuarzo. Los reemplazos por hematita son pequeños. A simple vista se observa una estructura en fajas. Creemos que este yacimiento puede haberse originado por la concentración de la magne-

tita en una playa, a consecuencias del oleaje y corrientes marinas. Localmente se observa algo de pirita que podría provenir de una intrusión granítica subyacente o tener origen orgánico (azufre animal).

La zona más importante abarca 15 Kms. x 8 Kms. = 120 Kms.2 de superficie.

Las leyes que pueden esperarse serán difícilmente superiores a 40% de Fe.

Un análisis de este mineral se da en el Cuadro III.

Aunque sabemos todavía muy poco acerca de sus expectativas, queda abierta ya un amplio campo para una futura exploración.

Quedaría por considerar, todavía, la posibilidad de encontrar yacimientos sedimentarios del tipo oolítico y de silicatos, semejantes a los de Zapala, pero creo que es un poco prematuro abordar este punto, ya que los conocimientos sobre estas formaciones están aquí bastante atrasados.

Consideremos ahora el punto concerniente a **Reservas Minerales:**

En los yacimientos de fierro más conocidos sus reservas se pueden estimar en las siguientes cifras:

El Tofó .....	20.000.000 tons.
Algarrobo .....	100.000.000 tons.
Romeral .....	(?) 20.000.000 tons.
<hr/>	
Aprox.:	140.000.000 tons.

Durante los años 1942-1943, el Departamento de Minas y Petróleo realizó, por encargo de la Corporación de Fomento de la Producción estudios geológicos y geofísicos, destinados a determinar las reservas probables de nuestros yacimientos de fierro, llegando a cifras relativamente bajas. Entre los yacimientos estudiados se pueden indicar las siguientes cifras de mineral probable:

Cerro Imán (Copiapó ..	5.850.000 tons.
Lunar .....	2.410.000 tons.
Bandurrias .....	11.000.000 tons.
Los Colorados .....	2.700.000 tons.
Sositas .....	1.800.000 tons.
Huantemé .....	2.600.000 tons.
El Pleito .....	4.000.000 tons.
Fortuna (Talca) .....	1.400.000 tons.
<hr/>	
	31.760.000 tons.

A estas reservas habría que agregar un tonelaje de orden parecido, proveniente de los siguientes yacimientos conocidos:



Potrero
Cifuncos
Varillas
Chañar Quemado
Ojos de Agua
Algarrobito
Piriña
Cristales
Escobas
El Dorado
Cerro Imán (Longotoma)
Lampa
Chilicauquén
Los Andes

haciendo notar que muchos de éstos no serían comercialmente explotables:

En la mayoría de estos yacimientos, todos ellos de origen magmático, las leyes en Fe son altas y su mineral puede considerarse de gran pureza.

Considerando el total de los yacimientos de origen magmático llegamos a una reserva del orden de 200.000.000 toneladas de mineral de ley cercana a 60% de Fe.

Podríamos todavía agregar como posibilidad unos 200 millones de toneladas más, provenientes del yacimiento de fierro de Relún, con ley tal vez de 40% de Fe y alto contenido de sílice.

Comparemos nuestras reservas conocidas con las reservas mundiales que figuran en el cuadro siguiente, tomado de World Iron Ore Map. de Harry M. Mikami, publicado en la revista Economic Geology de Enero-Febrero de 1944:

#### C U A D R O I V

PAISES	Reserva actual en millones de tons.	% de Fe aprox.
<b>Norte América</b>		
Canadá . . . . .	100	50
Cuba . . . . .	3.000	40
México . . . . .	100	60
Terranova . . . . .	1.250	40
U. S. A. . . . .	3.800	45
	8.250	—
<b>Europa</b>		
Albania . . . . .	20	50
Checoslovaquia . . . . .	55	40
Francia . . . . .	4.500	35
Alemania . . . . .	800	32
Austria . . . . .	200	35
Gran Bretaña . . . . .	3.100	30
Grecia . . . . .	100	50
Hungría . . . . .	80	40
Italia . . . . .	60	50
Noruega . . . . .	300	35
Polonia . . . . .	140	30
Portugal . . . . .	50	45
Rumania . . . . .	25	40
España . . . . .	800	45
Suecia . . . . .	1.250	62
Suiza . . . . .	20	30
Rusia europea . . . . .	3.100	45
Yugoeslavia . . . . .	70	50
	14.670	—
PAISES	Reserva actual en millones de tons.	% de Fe aprox.
<b>Asia</b>		
China . . . . .	500	40
India . . . . .	3.600	60
Indochina Fran- cesa . . . . .	50	50
Japón . . . . .	70	40
Corea . . . . .	70	35
Málaga . . . . .	75	55
Indias Holandesas	100	—
Filipinas . . . . .	500	47
Turquía . . . . .	15	65
Rusia Asiática . . . . .	1.400	45
	6.340	—
<b>Australia</b>		
Australia . . . . .	400	60
Nueva Caledonia	20	52
<b>Sud América</b>		
Brasil . . . . .	4.000	60
Chile . . . . .	120	60
Perú . . . . .	100	60
Venezuela . . . . .	100	60
	4.320	—



PAISES	Reserva actual en millones de tons.	% de Fe aprox.
<b>Africa</b>		
Algeria . . . . .	160	50
Tunisia . . . . .	30	50
Marruecos Espa- ñol . . . . .	30	55
Sierra Leona . .	20	55
Unión Sud Afri- cana . . . . .	1.000	55
Indias Holandesas	100	—

Total mundial 35.240 millones de toneladas.

La reserva potencial se estima en 164.800 millones de toneladas.

De este cuadro se desprende la pequeñez relativa de nuestras reservas de hierro, y la conveniencia de aumentarlas grandemen-

te, a fin de poder consolidar nuestra industria siderúrgica. Considero esto posible, y creo que para un futuro inmediato será necesario abordar, en primer lugar, la preparación de los yacimientos de origen magmático que tienen hierro de alta calidad, y continuar la exploración y estudio de otros yacimientos, cualquiera que sea su origen. Se encontrarán probablemente nuevos yacimientos metamórficos (tipo Relún) y tal vez algunos de origen sedimentario en las formaciones jurásicas y cretácicas de nuestro país.

## BIBLIOGRAFIA

- CL. LINNEMANN: Los yacimientos de hierro en el sur de Atacama.— Boletín Soc. Nac. de Minería, 1920. — Páginas 691-705.
- Dr. J. BRUGGEN: Grundzüge der Geologie und Lagerstättenkunde Chiles, 1934.
- C. RUIZ: Los yacimientos de hierro de la región noroccidental de Copiapó. — Boletín Soc. Nac. de Minería, 1934. — Páginas 820 - 827 y 906 - 915.

# RESEÑA ANUAL DE "THE MINING JOURNAL"

## EL ORO EN 1948

Por E. Baliol Scott.

El año 1948 fué duro para todos los que están relacionados con la industria aurífera. El oro fué el único de los metales que no tuvo alzas en el precio de venta en los países que observan la decisión de Bretton Woods, de restringir el precio a \$ 35 por onza fina. Todos los metales industriales mayores, además de los fuertes avances de precio registrados anteriormente el año pasado, gozaron de nuevos aumentos y, en algunos casos, de subsidios. El alza en los costos de producción, que fué la razón básica de estos aumentos, afectó a la minería del oro en un grado no menor que a los metales industriales y, en ciertos casos, el oro sufrió adicionalmente por los efectos de las restricciones impuestas al trabajo durante la guerra. La razón de esta anomalía

se encuentra en el hecho de que el oro es a un tiempo un artículo de comercio y una norma internacional de valores. Si se hubiera aumentado dos o tres veces el precio del oro, como ha sucedido con los metales básicos, ello habría significado una desvalorización grande y no correlacionada en las monedas de casi todos los países, y esto habría complicado enormemente cualquier perspectiva de estabilización del cambio y estimulado la inflación. Como artículo de comercio la posición del oro es muy débil, y tanto los productores como los accionistas han tenido que sufrir por ello. No faltaron señales, especialmente hacia el fin del año, de que la tirantez estaba produciendo una resistencia generalizada entre los productores, que culminó recientemente en el paso dado por Mr. Malan, de vender una parte de la producción de Sud-Africa a precios superiores al límite de \$ 35. Pero, a pesar de que el peso de los costos siem-



pre crecientes y de la incapacidad de reunir capitales nuevos en los mercados internacionales fué grande, la producción mundial del año último mejoró de 500.000 onzas finas a 600.000, aproximadamente. Pero ésto se debió a circunstancias más o menos fortuitas, tales como la ausencia de huelgas en Sud-Africa, y a la elasticidad natural de la industria, especialmente en Canadá, la Costa de Oro y las Filipinas, a medida que se retiraban las restricciones a la minería aurífera o que se presentaban condiciones más favorables respecto de mano de obra y abastecimientos. Pero es imposible considerar este mejoramiento como una seguridad de un progreso semejante en el futuro. En el cuadro de producción que sigue, no hay margen para la U. R. S. S., que, en ausencia de muchos años de informaciones fidedignas, es objeto de las suposiciones más inciertas. Además, en este comienzo de período, la producción de todos los países que no sean los más importantes y mejor documentados, sólo puede ser cuestión de aproximaciones más o menos exactas. Con estas reservas, presentamos el siguiente cuadro de la producción mundial en 1948, en onzas finas:

No se ha intentado presentar países que producen menos de 50.000 onzas finas, y no hay margen para la U. R. S. S. y diversos productores menores detrás de la cortina de hierro. Con una estimación de 2 millones de onzas para la U. R. S. S. y de 731 mil para los países no enumerados individualmente, la Unión Corporation llega a una cifra provisional para la producción mundial de 24.200.000 de onzas finas y a un aumento para el año de 500.000 onzas. En lo que respecta a su estimación para Rusia, no varía desde 1943. El Minerals Yearbook para 1946 dió una estimación de 6.000.000 de onzas ó 2.000.000 más que en 1944, y no tenemos idea de cómo se hayan desarrollado los conceptos de los recopiladores desde entonces.

Respecto de detalles tocantes a la suerte de la minería aurífera en los países individuales, referimos a los lectores a los artículos de nuestros corresponsales en los diversos campos de producción.

Ello no obstante, hay que hacer aquí una referencia breve a ciertas condiciones sobresalientes que hacen del tópico del oro y de su utilización, en su sentido más amplio e internacional, una materia que es mucho

	1947	1948	+ o -
Sud Africa .....	11.197.638	11.574.871	+377.233
Canadá .....	3.070.221	3.527.584	+457.363
U. S. A. ....	2.320.531	2.001.380	-319.151
Australia .....	937.556	+880.000	-57.556
Costa de Oro .....	560.000	+660.000	+100.000
Rhodesia del Sur .....	522.735	514.440	-8.295
México .....	464.728	+450.000	-14.728
Colombia .....	383.027	335.260	-47.767
Congo Belga .....	308.000	+300.000	-8.000
India .....	171.730	185.000	+13.270
Perú .....	200.000	+160.000	40.000
Chile .....	168.900	+150.000	-18.900
América Central .....	+250.000	+250.000	—
Brasil .....	134.000	+130.000	-4.000
Nueva Zelandia .....	110.000	+100.000	-10.000
Suecia .....	+90.000	+100.000	+10.000
Filipinas .....	64.000	+200.000	+135.559
Corea .....	+100.000	+100.000	—
Nueva Guinea .....	58.000	+75.000	+17.000
Fiji .....	+80.000	+75.00	-5.000
Japón .....	+50.000	+50.000	—
Saudi Arabia .....	50.000	+50.000	—

† Estimado.



más trascendental que la suerte del minero del oro. La función del oro hoy día, ha cambiado mucho respecto de los años anteriores a la primera guerra mundial, cuando su principal empleo era equilibrar las balanzas de comercio de año en año. En la primera guerra mundial, pronto se hizo evidente que los stocks disponibles de oro eran completamente inadecuados para satisfacer los gastos enormes que involucraban las compras hechas a Norteamérica y para las cuales sólo los empréstitos resultaban adecuados. Esta condición se intensificó durante la segunda guerra mundial y tuvo por resultado la adopción del procedimiento de préstamos y arrendamientos. Durante la última guerra y desde entonces, los abastecimientos disponibles de oro han sido constantemente atraídos a Estados Unidos, creciendo la acumulación en Fort Knox y otras partes, en forma continua. La última cifra emitida sobre estos stocks es \$ 23.532.000.000. Pero según lo declaró Mr. Robert W. Bachelor, director del Consejo de Investigación de la Asociación de Banqueros Norteamericanos, esta suma enorme sólo es un 14 por ciento de la disponibilidad monetaria de Estados Unidos, y si se volviera a introducir la moneda de oro y se estableciera el comercio libre, como se propuso en los proyectos McCarran y Engle, presentados en el último período del Congreso, la evidencia de la magnitud de la dependencia de Estados Unidos respecto de los depósitos bancarios y de la moneda fiduciaria, podría tener efectos muy serios en la confianza nacional sobre la actual moneda, y es probable que estos efectos fueran desastrosos en la pesada financiación de la recuperación mundial, gran parte de cuyo peso recae en Norteamérica. Además, si terminara la actual internacionalización virtual del oro, ¿no dejaría de ser practicable el esfuerzo por estabilizar el cambio esterlino y no sobrevendría un caos general en los sistemas monetarios y no se lanzaría al mundo a una desvalorización general de las monedas? El I. M. F. podría resolver en favor de una medida equilateral de desvalorización, pero esto no puede hacerse en un momento y, sin duda, estimularía una inflación progresiva, que la política del Presidente Truman y —lo suponemos— la del Gobierno Británico, tratan de evitar. Así pues, los problemas relacionados con el oro amenazan seguir acompañándonos por un período considerable. Mientras tanto, la producción mundial de oro permanece en una elevada cifra y puede contarse con que seguirá a una

escala aproximada por algunos años todavía. Por ese tiempo puede haberse restablecido la confianza en la estabilidad del dólar y de la libra esterlina.

## LA PLATA EN 1948

La plata ofreció menos puntos de interés que casi todos los metales durante el año pasado. Los precios en Estados Unidos y Gran Bretaña tuvieron una estabilidad desusada y el año en conjunto marcó el compás. La responsabilidad mayor de esta situación cabe a los controles restrictivos y a las dificultades de cambio y, por el momento, ha cesado de existir un mercado internacional y los antiguos centros de importancia tienden a aislarse unos de otros.

En la fecha en que esto se escribe sólo se dispone de cifras sobre el Hemisferio Occidental, y, en varios casos, sólo de cifras redondas. La producción de México se estima en 46.000.000 de onzas finas (49 millones 200 mil en 1947); Estados Unidos 37.000.000 o. f. (36.100.000 en 1947); Canadá, 15.642.149 onzas (12.504.018); Perú, 8.500.000 o. f. (10.200.000); Bolivia, 6.000.000 o. f. (6.200.000); Centro y Sud-América, 7.500.000 o. f. (6.600.000); lo que forma un total de, digamos, 121.000.000 o. f. (122.000.000 o. f.). El consumo industrial fuera de Estados Unidos (estimado en 10% más con 110.000.000 o. f.) y Canadá (20% más alto con 4.500.000 o. f.), fué en general más bajo; el Reino Unido absorbió 14.000.000 de o. f. (2.500.000), y México, 800.000 o. f.; India, donde continúan paralizadas las importaciones de plata, pudo contar para su consumo con poco más que su abastecimiento interno; e informes ocasionales recibidos sugieren que China figura como exportadora más que como importadora. Dejando a un lado a Estados Unidos, la avenida más importante de consumo de plata fué en relación con la amonedación, centrándose principalmente en el programa de acuñación de México, el cual se estima que llegó a 28.400.000 o. f. en 1948. A veces el valor intrínseco del peso mexicano superó a su valor como moneda; cuando prevalecen condiciones como ésta, hay una tendencia a la acumulación, y el gobierno mexicano puede verse obligado a usar toda la producción nacional para realizar el programa fijado. Pero como la cantidad de plata en poder del pueblo mexi-



cano se estima aproximadamente en unos 150.000.000 de o. f., si este abastecimiento estuviera disponible para el gobierno, la producción actual mexicana quedaría libre para la exportación, y este factor constituye el principal argumento de los que creen que los precios de Estados Unidos y, en consecuencia, los de Londres que sigue más o menos la paridad norteamericana, pueden bajar. Desde otros puntos de vista, la perspectiva parece indicar una continuación de los niveles del año pasado para este año.

Los stocks del Tesoror estadounidense habían aumentado a 2.782.700.000 o. f. al terminar el año, debido a que este organismo tuvo que comprar la plata nacional a 91 1/4 c. No hubo retornos de la plata de préstamos y arrendamientos, que continuó en la cifra de 410.553.011 o. f.

El precio medio de la plata en Nueva York para el año fué de 74.361 c., y en Londres, de 45.004 d.

En los comentarios precedentes no se deja margen para la posibilidad de implantar medidas que valoricen la plata en Estados Unidos y que establezcan el bimetalismo en la moneda. Antes de la reciente victoria democrática se presentaron en el Congreso proposiciones en este sentido. Indicaban éstas un precio de Tesorería de \$ 56 para la o. f. de oro y de \$ 3.50 para la o. f. de plata. El efecto de cambios tan revolucionarios en el sistema monetario no puede discurrirse en el breve espacio de que aquí se dispone y, a primera vista no parece probable que el Presidente Truman y su Administración consideren admisibles dichos cambios, que sólo podrían tener un efecto sumamente inflacionista.

## EL ESTAÑO EN 1948

La producción mundial de estaño en 1948 tuvo un fuerte aumento, como se había previsto. La producción de los tres principales países exportadores: Malaya, Bolivia y las N. E. I., fué apreciablemente mayor y, en total, como sigue: Los Estrechos 44.815 toneladas, Bolivia 37.245, N. E. I. 30.561, Congo Belga 15.000 (estimación), Nigeria (llegado al Reino Unido) 9.348, Siam unas 4.000, China unas 3.800; total 144.769 toneladas comparado con 110.000, aproximadamente, en 1947. Esto no incluye, por supuesto, la producción de Australia que puede ser de 2.600 toneladas; Portugal, alre-

dedor de 1.000; España 715 (en 1947); Cornwall 920, y Canadá 309. El Grupo Internacional de Estudio del Estaño ha estimado la producción del último año en 152.000 toneladas. Las cifras de consumo son difíciles de apreciar por el momento. El Ministro de Comercio de Estados Unidos ha indicado el consumo en 91.000 toneladas de estaño primario y secundario. Como el abastecimiento de estaño secundario durante el año fué de 26.800 toneladas, esto implica un consumo de estaño primario del orden de 64.200 toneladas (las asignaciones llegaron a 62.411 toneladas). El consumo del Reino Unido, según informaciones del Bureau de Metales no Ferrosos, fué de 25.241 toneladas, con exportaciones de 2.216 toneladas según la Dirección de Comercio. Los stocks de la R. F. C. a fin de año eran de 24.322 toneladas, los que poseían los industriales, de 22.000, y los concentrados en proceso de refinación, 18.000. Llegando el total a unas 64.000 toneladas. Los stocks del Reino Unido al terminar el año eran de 12.817 toneladas, o sea, en los dos países, 77.000 toneladas, aproximadamente, algunas de las cuales estaban en proceso de refinación. Es evidente que hubo un exceso apreciable de producción sobre el consumo, pero esta historia no es completa, porque la R. F. C. informó que a fin de año se habían transferido 24.077 toneladas al stock permanente del Gobierno, el cual llegaba a fines de Octubre a 44.814 y a fines de año a unas 69.000 toneladas. El blanco del stock del Gobierno de Estados Unidos se ha indicado como de 200.000 a 300.000 toneladas. Mientras no haya cambios en las cantidades asignadas al programa de Defensa, las compras para este stock podrían absorber todo el exceso de producción en el mundo durante varios años, y se declaró extraoficialmente en la sesión de otoño del Grupo Internacional de Estudio del Estaño por un delegado norteamericano, que el programa de compras de estaño de su Gobierno garantizaría el precio actual de este metal por un período indefinido. Se espera que las restricciones oficiales a los usos del estaño en Estados Unidos continúen por lo menos durante el primer semestre del año en curso, pasado lo cual, si se alivia la limitación, puede haber un mejoramiento en el consumo, pero esto no será muy apreciable en los seis meses siguientes. No sabemos que haya restricciones artificiales en ningún otro país hoy día, pero evidentemente la enorme alza en los precios es un control automático al uso, y debe estar conduciendo al estudio



y adopción de substitutos en escala creciente. Por el momento la escasez mundial de aluminio y materiales en general, está estorbando hasta cierto punto la substitución, pero estas condiciones no son permanentes.

**Precio.** — Durante todo el año no hubo síntomas de relajación en las condiciones artificiales en que ahora opera la industria del estaño. El precio del metal subió de 510 a la tonelada o 94 c. por lb., a que había llegado a fines de Diciembre de 1947, a 569 por tonelada y 103 c. por lb. en Junio 1.º, convirtiendo el precio en dos veces y media lo que había sido en la preguerra. Si bien este precio es arbitrario, cualquiera reducción fuerte conduciría indudablemente a un descenso substancial de la producción. Las opiniones difieren sobre el origen del movimiento, pero parece haber poca duda de que la necesidad de tener concentrados bolivianos para la fundición Longhorn contribuyó fuertemente a la decisión. Incidentalmente la amenaza de la desviación de lo equivalente a 8.000 toneladas de estaño fino al año para entregar a Argentina, parece haber desaparecido en gran parte. Fuera de los abastecimientos de Bolivia, la fundición Longhorn fué la principal receptora de la producción de las Indias Orientales Holandesas, pues según los informes del Grupo Internacional de Estudio del Estaño, 10.765 toneladas de ese origen fueron embarcadas a Estados Unidos durante el primer semestre del año pasado, o aproximadamente el doble de lo que se envió a Arnhem. La producción total de la fundición durante el año fué de 36.666 toneladas. Se informa que la producción de estaño del Reino Unido fué de 31.000 toneladas, de manera que la fundición de Estados Unidos sólo fué aventajada por la producción combinada de dos fundiciones de los Estrechos, que llegó, como se ha dicho, a unas 45.000 toneladas. En interés de la fundición Longhorn se abolió en Julio 30 el derecho adicional de exportación de los concentrados de los Estrechos, pero hasta ahora no hemos sabido que se haya desviado a Texas abastecimiento para las fundiciones de los Estrechos.

**Países Productores Individuales.** — La producción Malaya aumentó el año último en 17.789 toneladas, pero la escala de restauración fué mucho más lenta que lo que se esperaba cuando se emitió el Informe

Stork, y en realidad fué inferior a la estimación que entonces se dió para 1946 (M. J., Octubre 23, 1948, p. 777). De esto fué responsable, en primer término, la demora en volver a equipar las dragas, pero a medida que avanzó el año, el estado de perturbación en el país también se convirtió en un factor de retardo, y durante los últimos cuatro meses las producciones de minas europeas y chinas permanecieron estáticas. La Reseña Anual de la Straits Trading Company sugirió que salvo que comiencen a trabajar nuevas dragas, es probable que la producción de 1949 no exceda mucho de 50.000 toneladas. De más importancia, sin embargo, es la paralización de la apertura de nuevas minas y la imposibilidad de hacer prospección en áreas nuevas. La prospección se prohibió cuando se introdujo la Restricción; la prohibición fué alzada en 1938, obteniéndose algunos resultados favorables, pero esto sucedió hace unos diez años, y más pronto o más tarde, habrá que encarar el agotamiento de las áreas aluviales. Ya en 1938 Sir Lewis Fermor en su informe a la Industria Minera en Malaya escribió: "Es muy claro que se hace urgentemente necesario adoptar medidas para descubrir la magnitud de las reservas de mineral de estaño en los terrenos no arrendados, y llevarlos gradualmente a producción para equilibrar el descenso que debe ocurrir inevitablemente en la producción de los arriendos existentes en conjunto". Fuera del hecho de que hace diez años se recalcó esta urgencia, ella adquiere importancia adicional por la sòlicitud que la Economic Cooperation Administration está presentando al Gobierno del Reino Unido para su programa de expansión de la producción en Malaya.

Aunque la producción de las N. E. I. se duplicó prácticamente con 30.561 toneladas, contra 15.915, fué muy inferior a la estimación de La Haya en Diciembre, de 35.000 a 40.000 toneladas, y esto sugiere que no sólo fué Malaya el país que experimentó dificultades por perturbaciones internas. La situación en Bolivia sigue alterada y durante muchos años no se han abierto nuevas minas. Se reconoce que en Nigeria hay que prestar más atención a descubrir nuevos depósitos con el inevitable efecto restrictivo de la producción. En otros puntos, con la posible excepción del Congo, hay pocas perspectivas de que la producción aumente en los campos más pequeños.



## EL COBRE EN 1948

Un año de gran actividad en la industria cuprífera, y de previsiones contradictorias que iban desde el anuncio de una seria escasez de abastecimiento al principiar el año hasta el de sobreproducción que amenazaba los niveles de precio al término del mismo, dejó la posición mundial muy semejante a la que prevaleció desde fines de 1947. A pesar de los precios más altos establecidos en Estados Unidos en Julio, y en el Reino Unido a principios de Octubre, la producción mundial, por las cifras de que se dispone, parece haber bajado un tanto. De esto es responsable Estados Unidos, que sigue siendo el productor de mayor importancia. Sin embargo, si no hubiera sido por la huelga ferroviaria en la propiedad de Kennecot en Utah, que redujo la producción en unas 50.000 toneladas hasta el término de 1948, es probable que la producción norteamericana hubiera sido aproximada a la cifra estimada de unas 870.000 toneladas cortas, que es virtualmente la de su capacidad total. El que la producción de 1947 no llegara a este total se debió a huelgas que tuvieron como resultado una producción de 847.563 tons. cortas. En 1948 la producción cayó bajo esta cifra en unas 22.000 toneladas, llegando a un total de 825.666 tons. cortas, digamos, un 3 por ciento más baja. Las cifras de producción de refinerías, que por supuesto no reflejan totalmente la paralización de Utah, fueron de 875.000 tons. cortas, a las que se debe agregar 241.000 toneladas cortas de minerales importados, dando un total de cobre nuevo de las refinerías de Estados Unidos de 1.116.000 toneladas cortas. A esto se debe sumar las importaciones de cobre refinado que ascienden a 243 mil toneladas cortas (149.478 toneladas cortas en 1947), formando un total de 1.359.000 toneladas cortas de cobre virgen contra 1.309.448 del año anterior. Además, se refinó de material secundario 230.000 toneladas cortas de cobre, lo que hace un total general de cobre disponible para Estados Unidos de 1.589.000 toneladas cortas. Las exportaciones cambiaron poco, con 145.000 toneladas cortas contra 147.642 un año antes. Los stocks al terminar el año eran de 75.000 toneladas de metal refinado comparado con 60.000, fuera de 197.000 toneladas cortas de blister y metal en proceso

de beneficio comparado con 213.000 toneladas cortas un año antes. Los retiros a la cuenta nacional —consumo— fueron de 1.202.000 toneladas cortas contra 1.206.400, dejando un margen para abastecimiento de material secundario. Los stocks del gobierno y la industria, haciendo caso omiso del socks de emergencia, estaban prácticamente en un mínimo al terminar el año y no se podía seguir retirando metal para satisfacer demandas que superaran a los abastecimientos disponibles.

Todavía no se dispone de cifras de Chile, que es el segundo productor. Las exportaciones a Estados Unidos durante el año fueron de 286.789 toneladas cortas. Los arribos de cobre chileno al Reino Unido durante el año último sólo ascendieron a 33.097 toneladas largas. Como se informó que la producción de Chile en 1947 fué de 470.318 toneladas cortas, parece que la del año pasado haya sido menor.

La producción canadiense, a la que el aporte principal lo proporciona International Nickel, aumentó nuevamente y llegó a 238.880 toneladas cortas, aumentando aproximadamente en 28.000 toneladas cortas respecto del año anterior.

La producción de Rhodesia del Norte aumentó a un total de 213.616 toneladas largas contra 192.500 en 1947.

Siguiendo en importancia como productor fué el Congo Belga, donde puede haberse producido 170.000 toneladas cortas.

La producción de Sud-Africa, atribuyendo un promedio al último trimestre, fué de 33.317 toneladas cortas (32.556 en 1947). La mexicana se aproximó probablemente a las 70.000 toneladas cortas, pero no se dispone aun de estadísticas. La producción de Australia, con Mount Isa Paralizada, fué insuficiente para las necesidades internas y es posible que se haya acercado a las 12 mil toneladas, pero tampoco hay estadísticas completas disponibles. Con las huelgas en Chipre, no cabe duda de que la producción decreció respecto de la cifra de 1947, estimada en 17.400 toneladas cortas. El Bureau of Mines estima la producción total del mundo en una cifra aproximada a la de 1947, 2.000.000 de toneladas cortas.

**Consumo.**— Las estimaciones preliminares del Bureau of Mines hacen menor el consumo de cobre nuevo en Estados Unidos que en 1947. Se habrían consumido unas 84.000 toneladas cortas menos, siendo el total de 1.202.000 toneladas cortas contra 1.286.000 en 1947. Este resultado



corresponde a los informes periódicos de serias escaseces sufridas por los manufactureros. El consumo del Reino Unido se computa en 538.655 toneladas largas, o sea 2.000 toneladas menos, aproximadamente, en el año. De esto 353.793 toneladas fueron de cobre virgen y 181.862 de material secundario. Las exportaciones a Francia decayeron en 35 por ciento a 82.000 toneladas, cifra peligrosamente baja para el comercio eléctrico y la manufactura de sulfato de cobre. India también necesita urgentemente cobre.

**Precio.**— Los precios del cobre mejoraron durante el año, pero no en la misma proporción que otros metales industriales. Esto se debió en parte a la resistencia de los grandes productores norteamericanos a tener nuevas alzas. Principiando el año con 21 1/2 c. para las exportaciones, los pequeños productores subieron los precios a 23 1/2 c. a fines de Julio, y una o dos semanas más tarde todos los productores cotizaban a la misma cifra, que continuó por el resto del año. Los precios nacionales se acercaron a 1/2 c. de esta cifra. En Gran Bretaña el Ministerio de Abastecimiento mantuvo su cotización de 1947, de £132 por tonelada, equivalente a 23.73 c. por lb., ligeramente más alta que la paridad de Estados Unidos, pero en Octubre lo se elevó la cifra a £140 por tonelada, o 25.15 c. por lb., sin duda con el objeto de atraer metal a Gran Bretaña; su stock al terminar el año era de 120.700 toneladas contra 110.200 un año antes.

El consumo actual del mundo no puede considerarse justamente separado de las facilidades de cambio. Los productores extranjeros prefieren vender por dólares norteamericanos, y esto tiende a aumentar los embarques a Estados Unidos. Si como acaba de sugerirse en algunos círculos, el consumo interno de Estados Unidos y el Reino Unido disminuye en 1949, otros países que hasta ahora han estado hambrientos podrían tomar el excedente, pero las dificultades de finanzas y cambios pueden impedirlo, si bien el Plan Marshall y el progreso en el ajuste de los problemas de cambio serían una ayuda. Sin embargo, cuando todo está dicho y terminado, el ancla de la demanda y los precios existentes tiene que ser el programa de acumulación de Estados Unidos. Este acontecimiento extraordinario, comparable en su novedad a la concepción de Préstamos y Arrendamientos, no puede ser estimado cuantitativamente. Los planos mínimos se basan en objetivos por

alcanzar en cinco años, pero hay proyectos a largo plazo, tales como compras de producción de una década, posiblemente, que serían una gran seguridad para el desarrollo de nuevas minas, tanto en campos antiguos como en nuevos. El ritmo de la acumulación fluctuará, sin duda, junto con las condiciones de la tensión internacional. En el segundo semestre del año pasado la acumulación se aceleró, lo que explica en gran parte los continuos informes de escasez de abastecimiento para los consumidores, y puede suponerse que si la demanda industrial alojara apreciablemente, la Dirección de Abastecimiento estaría complacidísima en apresurar más aún la adquisición de cobre. Evidentemente, el Congreso, tendrá que votar el dinero en los años futuros, pero en el actual año financiero no parece haber obstáculos en este sentido, y aunque no podemos prever lo que resulte de las demandas de los sindicatos de trabajadores, parece por ahora que con los actuales altos precios sería posible satisfacer cualquiera demanda razonable.

## EL ALUMINIO EN 1948

La industria del aluminio tuvo un año de gran actividad en 1948, pero las estadísticas mundiales de producción están muy incompletas todavía. En muchos países existen planes de establecer o expandir la producción, que se encuentran en marcha y garantizan fuertes aumentos en años futuros. La producción se redujo por escasez de fuerza eléctrica en Norteamérica y en Europa, debido principalmente al efecto de la sequía general que, junto con la demanda rápidamente creciente, condujo a disminuciones en las asignaciones de Alcoa a sus clientes al terminar el año.

Los embarques totales de aluminio —planchas, láminas y tiras— de las plantas de Estados Unidos alcanzaron la cifra record de 820.000 toneladas cortas comparada con 704.000 en 1947. La producción de aluminio primario de Estados Unidos informada por la Aluminium Association, ascendió a 622.179 toneladas cortas contra 571.750 el año anterior, suponiéndose que la diferencia esté representada por la producción de residuos. Los productores estadounidenses fueron Alcoa y la Reynolds Metal Company. La Permanente Metals Corporation, subsidiaria de Kaiser, se preocupó en preparar ventas de productos fabricados, pro-



metiendo entregas para el segundo semestre del año en curso. La producción canadiense fué aproximadamente de 360.000 toneladas cortas. Se informa que las exportaciones fueron de 327.108 toneladas cortas de metal virgen y 22.840 de residuos. Se está estudiando proyectos de ampliaciones muy grandes. En especial, la Aluminum Company of Canadá y la Reynolds Metal Company se han dirigido al Gobierno de Colombia Británica en relación con posibles instalaciones hidro-eléctricas; se dice que la primera de ellas contempla la construcción de una planta de \$ 300.000.000, y que Reynolds quiere instalar una con capacidad de 1.000.000 de H. P. para producir 500.000 toneladas cortas de aluminio.

Se dice que la producción italiana ha sido de 33.000 toneladas, aproximadamente, lo que es inferior al máximo de 1941, de 49.000 toneladas. Se informa que la producción del Reino Unido fué: de aluminio virgen, 30.000 tonds. y de metal secundario 63.334 toneladas. Las exportaciones noruegas se fijan en 21.887 toneladas de metal bruto. La Compañía Aardal sufrió un incendio desastroso a fines de año, que es probable que reduzca por algún tiempo la producción.

Se cree que la producción rusa de aluminio sea grande, pero no se dispone de cifras.

La producción austríaca parece haber sido aproximadamente de 14.000 toneladas, y en Alemania, la planta Rheinfelden estaba lista para trabajar a fines de año. La capacidad productora de la Tri-Zona Alemana se estima en 110.000 toneladas anuales. En Francia la escasez de fuerza eléctrica redujo fuertemente la actividad, pero aun no se dispone de estadísticas de producción. En India se han formulado grandes proyectos para establecer la producción de aluminio, pero aún están lejos de realizarse. En Australia se ha prestado mucha atención al establecimiento de la producción de aluminio, y en Tasmania se ha proyectado una planta de 10.000 toneladas, pero se está estudiando empresas mucho mayores, que incluyen participación de intereses de ultramar.

La demanda de aluminio durante el año fué superior al abastecimiento, y se vió muchos avances en sus aplicaciones en la industria.

Los precios del aluminio se elevaron con resistencia en Junio 28 a 16 c. por lb., y en Octubre 11, a 17 c., debido a la fuerte demanda y la escasez de metal. A este precio

el aluminio debería competir decisivamente con muchos de los usos establecidos de los antiguos metales básicos cuando puedan ser dominadas las deficiencias de fuerza eléctrica.

## EL PLOMO Y EL ZINC EN 1948

### Plomo

Es posible que la característica más notable relacionada con la industria del plomo el año último, haya sido el enorme aumento del precio, que subió de 15 c. por lb. a 21 1/2 en Estados Unidos y de £90 a £112 la tonelada en Diciembre y a £123 en Enero 1.0 en Gran Bretaña, comparado con los precios de pre-guerra de 5.053 c. por lb. y £14 15s. por tonelada, respectivamente, en 1939. Con excepción del antimonio, el plomo tuvo el más alto porcentaje de alza entre los metales industriales. Hasta ahora el alza de precios del año pasado no ha producido ningún aumento en el abastecimiento, pero sin duda ha conducido a una gran actividad de desarrollo que lentamente ayudará a aliviar una situación que por largo tiempo ha sido muy estrecha. Así, en España, donde la producción de 1947 fué de 34.382 toneladas, se espera que el trabajo de desarrollo en minas nuevas y antiguas eleve la producción a unas 50.000 toneladas al año dentro del próximo quinquenio.

### PRODUCCION

Tratando primero sobre la producción, de la que hasta ahora sólo tenemos datos parciales, la de Estados Unidos fué de 386.932 toneladas cortas contra 384.221 el año anterior. Nuevamente el abastecimiento de residuos fué muy grande, aproximadamente de 470.000 toneladas cortas comparado con 480.000 el año pasado. Las importaciones aumentaron mucho, ascendiendo a 305.000 toneladas cortas contra 215.000 un año antes, cifra sólo superada en 1942. No cabe duda de que las importaciones habrían sido mayores, de no mediar las huelgas en México y Estados Unidos. Estos totales suman unas 1.150.000 toneladas cortas, comparado con unas 1.200.000 el año precedente, pero esta última cifra incluía unas 100.000 toneladas retiradas de stocks. Los stocks al principiar el año eran de 20.654 toneladas



cortas, pero aumentaron rápidamente hacia su término llegando a 40.607 toneladas cortas.

Las importaciones de plomo del Reino Unido recalcaron la escasez mundial y según el Board of Trade fueron de 160.951 toneladas, comparado con 197.154 el año anterior, y un total de pre-guerra de 407.173 en 1938. Los principales países importadores fueron Estados Unidos con 59.027 toneladas, Canadá con 48.452 y Australia con 28.045. Se computa el consumo en 340.631 toneladas de plomo primario y secundario. De esto, 187.944 toneladas eran de plomo nuevo y 118.361 de secundario. La escasez de plomo se ilustra más todavía por los stocks, que al principiarse el año eran de 40.200 toneladas, y a fines de Diciembre, de 20.000 toneladas.

La producción de plomo en Canadá fué de 168.318 toneladas cortas, comparada con 161.668 el año anterior. Pero las exportaciones bajaron en forma aguda, llegando en los primeros 11 meses a 94.046 toneladas cortas contra 114.963.

Todavía no se dispone de cifras sobre la producción de Australia. La producción de minerales de Broken Hill fué aproximadamente la misma que en 1947, pero las exportaciones al Reino Unido llegaron a 96.593 toneladas de metal contra 125.165 el año anterior, y a Estados Unidos 30.469 toneladas cortas contra 17.700, sumando unas 124.000 toneladas contra unas 141.000 toneladas.

No se conoce todavía la producción mexicana, pero las exportaciones del último año a Estados Unidos fueron de 98.049 toneladas cortas contra 89.000, y al Reino Unido de 3.296 contra 7.395 en 1947 haciendo un total aproximado de 101.382 toneladas el año último contra 96.395 en 1947.

En Burma hubo pequeñas exportaciones de plomo, pero este provino enteramente de relaves y no se cree que haya disponible metal nuevo; en las actuales condiciones las minas están completamente aisladas de la costa. La producción de Italia fué de 44.000 toneladas de concentrados y aproximadamente veinticuatro mil toneladas de metal. La producción de Rhodesia del Norte disminuyó el año pasado, llegando a 13.020 contra 15.640 en 1947. Otros productores cuyas cifras para el año último no están a nuestra disposición, teniendo sólo las de 1947, fueron Perú (48.500 toneladas cortas), Marruecos (23.612), Argentina (23.300), Terranova (23.300), África Sud-

occidental (14.431), Túnez (13.706) y Bolivia (11.600).

**Consumo.**— La demanda normal de consumo no pudo satisfacerse ni en Estados Unidos ni en Gran Bretaña y los usos del plomo fueron cuidadosamente tamizados. En América, las principales líneas de consumo en orden de importancia fueron los acumuladores, cables, construcción, gasolina y pintura. Se atribuye a los acumuladores un tercio del abastecimiento total, pero para los años próximos se espera que disminuya la demanda porque los vendedores tienen ahora un buen stock. Las demandas de la industria de cables no se satisficieron plenamente, y este año hay que instalar grandes prolongaciones en los sistemas eléctricos y de teléfonos. El precio está produciendo un efecto restrictivo en el uso en plantas químicas y construcción de casas, pero las plantas para la manufactura de plomo tetra-étilico se están expandiendo. Los precios han ejercido un efecto especialmente restrictivo en la industria de pinturas.

Todavía no puede verse claramente el efecto de la acumulación de stocks en los abastecimientos. La meta para el año que terminará en Junio 30 próximo es de 70.000 toneladas cortas, y la Dirección de Abastecimientos tendrá que negociar con los vendedores después de esa fecha. Si la disponibilidad lo permite, es muy fácil que ese organismo requiera un tonelaje mayor. Aparte de la acumulación de stocks, el programa de la E. C. A. puede necesitar plomo en bruto además del que se consuma en manufacturas según este plan. Los stocks de productores y manufactureros están a bajo nivel, pero resulta algo difícil explicar la impresión que parece existir en Norte-América, de que el precio del plomo bajará aún más este año.

## ZINC

El rasgo característico de la industria del zinc, como de la del plomo, fué el aumento inmenso del precio. Principiando el año a 10.5 c. por lb. (£70 por tonelada), se elevó a 12 c. (por £75 por tonelada) a fines de Enero; en seguida, a 15 c. (£92) a principios de Octubre y finalmente a 17 1/2 c. (£106) a principios de Diciembre, cifra ésta la más alta desde la última parte de la primera guerra mundial.

A pesar de esta gran alza, la producción del mundo, hasta donde puede juzgarse por el momento, estuvo ligeramente bajo el ni-



del de 1947. El U. S. Bureau of Mines estima en 618.000 toneladas cortas la producción de minas, contra 637.608 el año anterior. La producción mejoró un tanto en los Estados del Oeste, pero declinó en el Este en unas 99.000 toneladas cortas, debido principalmente a huelgas, en especial en las propiedades de Eagle Pitcher. Las importaciones de planchas de zinc, subieron en un 30 o/o, computándose en 84.519 toneladas cortas para los 11 meses contra 72.312 para todo el año. Las importaciones de concentrados bajaron aproximadamente en un 10 o/o, computándose en 242.371 toneladas cortas a fines de Noviembre contra 297.959 en todo el año 1947. Los embarques totales por fundiciones, según el American Zinc Institute, fueron de 898.154 toneladas cortas, de lo que deben deducirse las cifras de exportación, retención y margen para acumulación de stocks. Puede mencionarse al pasar que el stock de zinc de Estados Unidos está en condición más avanzada que de cualquier otro metal y se cree que llegue a unas 300.000 toneladas cortas de plantadas y unas 175.000 de zinc en concentrados. El consumo nacional se calcula en 806.000 toneladas cortas comparado con 780.675 en 1947. Los embarques de piezas fundidas fueron de 222.477 toneladas cortas comparados con 218.204 el año anterior. El consumo por los galvanizadores también aumentó ligeramente, pero los productos de bronce y latón requirieron un poco menos de zinc el año último. Se informó a fin de año que los stocks eran de 20.848 toneladas cortas contra 79.366 a fines de 1947.

En la fecha que esto se escribe no hay cifras disponibles sobre producción del Reino Unido, pero las importaciones de concentrados ascendieron a 156.272 toneladas

contra 130.384 en 1947, de manera que la producción nacional puede haber sido de unas 80.000 toneladas de metal. Las importaciones de zinc metálico fueron de 167.758 toneladas (148.721 toneladas en 1947). Estados Unidos fué el principal importador con 59.027, seguido de Canadá con 48.452, Australia con 28.045 y Bélgica con 12.225 toneladas. El consumo fué de 310.484 toneladas (316.395 en 1947), e incluyó 125.772 toneladas de G. O. B., 67.351 de alta calidad, y 30.111 de "nueve-nueves". También se consumió 87.250 toneladas de zinc en residuos.

Las producción canadiense fué de 232.095 toneladas cortas (207.863 en 1947). Los embarques canadienses hasta fines de Noviembre llegaron a 126.001 toneladas cortas (131.202 en 1947), fuera de lo cual se vendió metal en concentrados a Estados Unidos en cantidad de 37.258 toneladas.

Se informa que la producción de Rhodessa del Norte el año pasado fué de 22.170 toneladas comparada con 21.140 toneladas en 1947.

La producción mexicana bajó, pero aun no se dispone de cifras completas. Las importaciones de concentrados de México por Estados Unidos en términos de metal fueron 128.771 toneladas cortas (164.059 en 1947). Estados Unidos también recibió 5.451 toneladas cortas de zinc mexicano hasta fines de Noviembre.

La producción de Australia se aproximó a 85.000 toneladas. Los embarques de Terranova también aumentaron; las importaciones del Reino Unido llegaron a 15.925 toneladas contra 9.077 toneladas en 1947. La producción de concentrados de España fué de 7.852 toneladas. (+5.105 toneladas).

(The Mining Journal, Abril-1949)



# LA INSPECCION CON MEDIDOR GRAVITACIONAL CONDUCE AL DESCUBRIMIENTO DE MINERALES

POR

FREDERICK ROMBERG.

La Coste and Romberg Austin, Texas

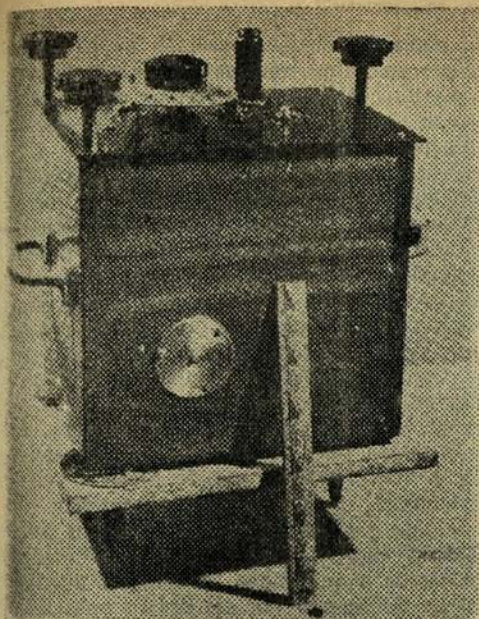
Aunque el medidor gravitacional se ha usado mucho en la pasada década para la prospección del petróleo no ha sido bastante aplicado en la industria minera. Sólo se ha informado de pocos casos (1), (2), de descubrimientos minerales, y éstos han sido casos excepcionales más que típicos. Sin embargo, el hallazgo de mineral de plomo y zinc en el prospecto Houston-Thomas, Silver City, N. M. por el U. S. Bureau of Mines y R. W. Mathis de Silver City, presenta un ejemplo claro de un descubrimiento minero comercial. El área que Mr. Mathis cubrió con el medidor gravitacional ha sido examinada con otros métodos, y hay numerosas labores abandonadas y sondajes de testigos en el prospecto. Sólo se usó el medidor gravitacional cuando se había renunciado a proseguir con los otros métodos. Esto no significa que la prospección por gravedad pueda aplicarse a todos o a la mayoría de los problemas de prospección de minerales metálicos. Indica, sí, que hay problemas a los cuales se pueden aplicar con éxito los métodos gravitacionales.

El medidor gravitacional es esencialmente una balanza de resorte con un peso agregado. La fuerza se mide por la magnitud de estiramiento del resorte, es decir, por la atracción de la gravedad sobre el peso. Si se lleva el medidor a un sitio donde la fuerza de gravitación es ligeramente mayor que en la ubicación primitiva, el resorte se estirará un poco más que

antes. Si se puede medir la diferencia en longitud, se puede encontrar la diferencia en la fuerza de gravedad de las dos localidades, multiplicando la diferencia en longitud por una constante adecuada. Cuando las diferencias en fuerza gravitacional observadas son muy pequeñas, la balanza de resorte o medidor gravitacional usado para medirlas debe ser muy sensible, y estar compensado para los cambios en presión y temperatura y protegido de choques. Debe ser liviano pero resistente, porque debe ser llevado en vehículos y a pie. El resultado es un instrumento tan delicado como un reloj, y mucho más difícil de construir. Pasaron muchos años entre que los geólogos se dieron cuenta de que un medidor gravitacional sería un instrumento útil y que apareció en el mercado un modelo portátil práctico.

El medidor gravitacional de hoy día está en una caja que mide aproximadamente 1 pie de alto y de 8 a 10 pulgadas de ancho. Pesa menos de 25 libras y puede llevarse cómodamente. Debe resguardarse, sin embargo, de golpes fuertes. Si el medidor sufre un golpe duro, la última lectura debe ser controlada para verificar que ésta no ha saltado ni quedado "fija". El medidor se puede instalar y leer en menos de 5 minutos. De esta manera el número de estaciones ocupadas con el medidor en un día, depende más del tiempo de recorrido entre estaciones que del que





**MEDIDOR GRAVITACIONAL**

se necesita para hacer las lecturas. Los medidores se colocan en un trípode liviano, si se transportan en coche o camión (un jeep resulta un vehículo favorito para este objeto), se hace pasar a través del piso del coche un trípode de diseño especial, de manera que el observador puede leer el instrumento sin dejar su asiento. La lectura del medidor es sencilla; cualquiera que pueda leer un dial puede aprender a operar un medidor en 10 minutos, pero la suavidad y el cuidado son importantes y un hombre adiestrado y prolijo, como por ejemplo un cateador veterano, ganará con exceso su remuneración extraordinaria por las estaciones que economiza gracias a la lectura exacta y el manejo cuidadoso.

La aplicación del medidor gravitacional a la prospección del petróleo es ahora bien conocida y es una técnica que sólo cede el paso al sismógrafo en importancia para encontrar petróleo. El principio de esta aplicación es bien sencillo. Como la sal es generalmente más liviana que la roca circundante, atraerá, el peso del medidor gravitacional con menos fuerza que la roca que rodea el domo. El resultado será que el dial del medidor dará una lectura más chica sobre el domo de sal que en otros puntos y un mínimo de gravedad, en la Costa del Golfo, por ejemplo, generalmen-

te resulta en la presencia de un domo de sal. Ahora se está verificando una investigación extensa, con medidores gravitacionales submarinos, tras de domos de sal, aguas adentro de la Costa del Golfo. Como segundo ejemplo, el petróleo también se encuentra debajo de anticlinales; las anticlinales significan generalmente una roca pesada empujada desde abajo, que da una lectura anormalmente grande en vez de anormalmente chica en el medidor. Evidentemente, en la búsqueda de minerales, las lecturas altas o bajas dependen para su significación de que el mineral buscado, o la roca asociada con él, sean más pesados o más livianos que la roca local. En el prospecto Houston-Thomas el tipo más pesado de roca local superficial era pórfido diorítico, con una densidad de 2.8-2.9, y como el mineral de plomo y zinc buscado era más pesado que eso, era claro que un mayor empuje de gravedad, es decir, un máximo de gravedad era una indicación favorable.

### **TECNICA DE LA PROSPECCION**

La técnica de la prospección con un medidor gravitacional depende de lo que el geólogo espera encontrar. Si busca un domo de sal, sabe que éstos tienen una milla de ancho y a veces una milla de profundidad. Por consiguiente, coloca probablemente sus estaciones a distancias de media milla, sabiendo que si cubre todo el proyecto con esta red, estará seguro de ubicar bien más de una estación sobre el domo de sal. De igual modo, si está buscando un cuerpo minereralizado de cien pies de anchura, sus estaciones deben tener espacios menores de 100 pies. Asimismo, si el geólogo piensa que el objeto de su búsqueda es profundo, puede esperar que la anomalía gravitacional producida se esparza de los límites del cuerpo hacia afuera por una distancia equivalente a su profundidad.

La cuestión más importante en la prospección por gravedad es que los minerales buscados tengan suficiente masa para atraer perceptiblemente el medidor gravitacional a las honduras en que se presentan. La atracción de un cuerpo anómalo disminuye según el cuadrado de su profundidad, de manera que un medidor gravitacional sólo registra un cuarto de la atracción de un cuerpo que está a mil pies de profundidad, comparado con la que registra de otro que está sólo a quinientos pies. Además, algunos minerales se pre-



sentan en cantidades demasiado chicas para ser encontrados a una hondura cualquiera. El oro, por ejemplo, tiene una alta densidad, pero existe en cantidades tan exiguas, que sería trabajo perdido hacer prospección de oro, exclusivamente, con el medidor gravitacional. Sin embargo, si el oro estuviera asociado con un cuerpo geológico de mayor masa, éste podría ser suficientemente grande para que su atracción se revelara en el medidor. Por ejemplo, si se busca un placer aurífero en un lecho de río sepultado, el medidor podría encontrarlo, porque estaría a baja hondura sobre una antigua superficie de rocas macizas. Finalmente se presenta la cuestión de su anomalía resultante de una masa de grande o de muy poco peso, está obscurecida por otros factores geológicos tales como contactos, afloramientos, intrusiones, etc., que pueden no tener relación con lo que se busca, pero que sin embargo dan lugar a anomalías gravitacionales.

### CORRECCIONES

Cuando se ha comprobado que un cuerpo mineralizado del tamaño supuesto a la hondura esperada, tiene suficiente atracción sobre el medidor gravitacional como para ser observable, hay que considerar las correcciones de los efectos de gravedad que ocultan la atracción principal. La primera de ellas es la altura. Como el medidor gravitacional a mayor altura está más lejos del centro de la tierra, es atraído con menos fuerza, y el efecto de un ligero cambio de altura es tan fuerte que las elevaciones deben ser medidas por pulgadas en todos los prospectos gravitacionales, a fin de hacer la corrección exacta. La atracción extra del mineral encontrado en el prospecto Houston-Thomas habría sido suprimida por un error de tres pies en la altura. Como la medición de las alturas en las estaciones es la parte más difícil y costosa de la prospección gravitacional, generalmente se necesita el triple de tiempo para medir elevaciones que para observar el medidor mismo, y el costo para hacer una observación gravitacional completa es en general menos de la mitad que el de la prospección.

Otro efecto disimulador es la latitud. Como la tierra se achata hacia los polos, un medidor gravitacional que se lleva hacia el norte a una altura constante registrará una fuerza creciente, porque se está acercando más al centro de la tierra.

Sin embargo, esta corrección no es seria porque su valor relativo puede computarse por la coordenada norte-sur de la estación si se conoce con aproximación de 30 a 40 pies.

Un tercer efecto ocultador es la atracción del terreno irregular. Un rasgo topográfico como un cerro o una fosa cambia la fuerza sobre el peso del medidor gravitacional de acuerdo con su tamaño, densidad y ubicación, y la inspección gravitacional exacta debe incluir correcciones para todos los rasgos topográficos cercanos. Cuando el terreno es plano o con hondulaciones suaves, las correcciones para el terreno, o mejor dicho, los cambios en las correcciones para el terreno de una estación a otra) no son, por lo general, suficientemente grandes para obscurecer las anomalías gravitacionales que puedan considerarse significativas. En terrenos donde hay cerros o quebradas, los efectos pueden ocultar fácilmente las anomalías buscadas, en especial si estas anomalías representan pequeños cuerpos mineralizados en vez de rasgos macizos como los domos de sal. Las correcciones para el terreno pueden computarse de mapas topográficos hasta casi cualquier grado de exactitud si los mapas son buenos y se conoce las densidades de

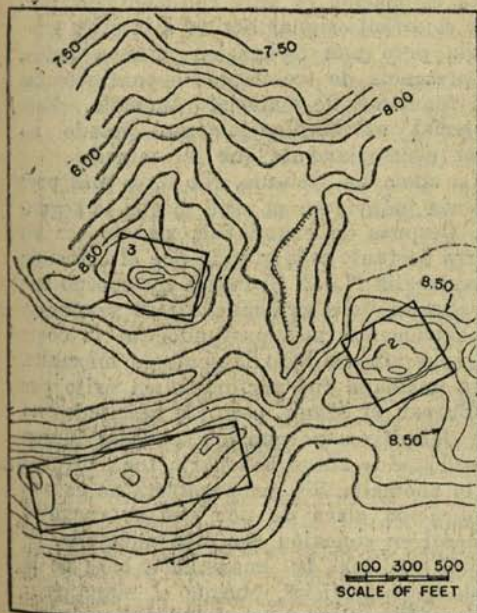


1) MAPA GEOLOGICO de la propiedad Houston-Thomas, cerca de Silver City, N. Y., donde se realizó la inspección. Geología por R. W. Mathews.



las rocas, pero en la práctica es difícil llegar a una alta exactitud para correcciones del terreno cuando la topografía es accidentada. La principal cuestión cuando se hizo la prospección del área Houston Thomas fué que si las correcciones para el terreno podían hacerse con una cantidad razonable de trabajo, serían suficientemente exactas para evitar el ocultamiento de las anomalías presentes. La prospección misma lo contesta afirmativamente, pero esta conclusión no se daba en absoluto por descontada. En realidad las anomalías fueron insinuadas por los resultados no corregidos para el terreno y se pusieron en alto relieve con las correcciones. Esto fué una sorpresa que no se esperaba.

Hay que hacer una cuarta corrección por la atracción del sol y de la luna; en otras palabras, la fuerza que producen mareas. Esta fuerza puede computarse por datos astronómicos, pero en la práctica se acostumbra a trazar una "curva de fluctuación" para el medidor, leyéndolo periódicamente sobre una base; entonces la fuerza de las mareas aparece sencillamente como un cambio lento en la lectura base y puede ser prorrataada de acuerdo con el tiempo.



2) MAPA DE FUERZAS GRAVITACIONALES CORREGIDAS en el área. Nótese los cierres en áreas de anomalías, señalados con rectángulos.

## LEVANTAMIENTO DE LAS LECTURAS

Cuando las lecturas del medidor están corregidas definitivamente, se representan gráficamente y se unen los puntos que representan los valores lo mismo que si fueran elevaciones topográficas. La aceleración, (fuerza por gramo) se mide generalmente en miligales; un "gal" es la unidad de aceleración, y es igual a una aceleración de 1 cm. por segundo; la aceleración total de la gravedad es aproximadamente 1.000 gales. Los medidores gravitacionales se leen en centésimas de milgales, de manera que el medidor dará un cambio en la fuerza total de un ciento de millonésima de la fuerza total. Las anomalías que se indican en el gráfico son de diferentes tamaños, según sea la estructura geológica que las produce. Un domo de sal puede dar lugar a una anomalía de 10 ó 20 miligales. El depósito de mineral descubierto en el prospecto Houston-Thomas dió un cierre en el mapa gravitacional de aproximadamente 0.3 miligal.

## FORMA DE PROCEDER

En la prospección de la propiedad Houston-Thomas se diseñó una parrilla con estaciones separadas aproximadamente cada 100 pies. Se midieron cuidadosamente las alturas y ubicaciones de estas estaciones. Se hizo un mapa mostrando la posición de las estaciones y otro que indicaba contornos topográficos del área que circundaba a las estaciones. El mapa topográfico se muestra en una ilustración acompañada; se puede ver que el terreno es sumamente accidentado. Se midió la fuerza de la gravedad en cada estación, se hizo correcciones para fluctuación, latitud y altura, y los valores resultantes se llevaron al mapa que mostraba la posición de las estaciones. Cuando se unieron estos valores, se vió que en varios sitios había cierres positivos; se repitieron las estaciones en estas áreas (en un orden diferente del que primero habían sido ocupadas) y se agregaron estaciones de relleno. Como esta repetición de estaciones y los rellenos tendieron a confirmar la presencia de cierres positivos, las observaciones fueron corregidas para efectos del terreno y el resultado se llevó a un mapa corregido definitivo, como se muestra.

Después de haber completado todas las correcciones para topografía, etc., el mapa sólo tendrá características donde haya en el terreno algo muy pesado o muy liviano.

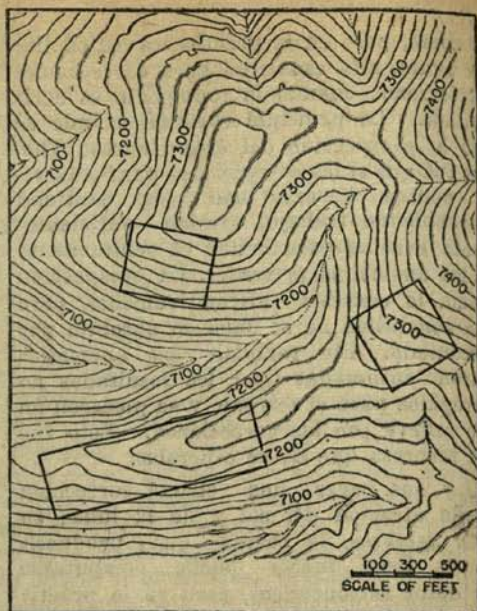


Esto incluye los rasgos geológicos visibles e invisibles, y puede esperarse que los afloramientos pesados o livianos den lecturas altas o bajas en el mapa gravitacional. Este mapa es muy confuso y muestra montes y valles, debido a correcciones topográficas insuficientes y a rocas superficiales de diferentes densidades. Sin embargo, el mapa muestra tres cierres positivos, fué en la vecindad de uno de éstos que se encontró mineral. La ubicación de estos cierres está indicada con rectángulos en los mapas acompañados.

En este punto hay que determinar la significación de cada anomalía y si vale la pena seguir investigando. La primera anomalía marcada (1) en el mapa gravitacional, coincide con una cordillera que se muestra en el mapa topográfico. Hay posibilidad, entonces, de que esta anomalía pueda ser simplemente un ejemplo de terreno no corregido o el resultado de una corrección de elevación incorrectamente estimada. Por consiguiente es menos promisorio que las otras anomalías. Por el contrario, la anomalía N.º 2 parece no estar relacionada con ningún rasgo topográfico ni cierre, alto o bajo, y, por lo tanto, merece más ser investigada. Por eso fué elegida por el Bureau of Mines (3) como un sitio adecuado para sondajes de exploración con testigos, porque parecía haber algo no visible en la superficie que estaba causando el empuje gravitacional. La segunda perforación hecha en esta anomalía dió testigos de varios pies de mineral, y dos hoyos siguientes probaron la existencia de un cuerpo mineralizado bastante grande para justificar la excavación de un pique.

### SE ESTIMA LA HONDURA DEL MINERAL

Se hizo una estimación de la hondura del mineral considerando el ancho de la anomalía en la superficie. Como ésta tenía aproximadamente 250 pies de ancho, su hondura máxima tenía que ser del orden de los 125 pies; esto se comprobó cuando el segundo sondaje con testigo dió en mineral a 86 pies. La estimación anterior era un máximo, porque la misma anomalía gravitacional podría haber sido causada por una masa menos concentrada a menor hondura. (No es probable geológicamente que una anomalía sencilla pueda ser ocasionada por algo que esté a mayor hondura que



3) MAPA TOPOGRAFICO del área inspeccionada. Los rectángulos indican las anomalías gravitacionales. Hay que hacer correcciones por la topografía.

la máxima). La cantidad del material anómalo presente podría estimarse midiendo el "volumen" de la cifra anómala (1), (4). Esta estimación es muy rudimentaria, porque es difícil asignar límites a la cifra anómala, pero una estimación mínima indica la presencia de trescientas o cuatrocientas mil toneladas de material anómalo. Este material extraordinariamente pesado no tiene necesariamente que ser mineral.

La anomalía restante, N.º 3, es más promisorio todavía en su aspecto que la segunda. Después de examinada, resultó ser un cierre bastante más grande que el cierre de la anomalía N.º 2. Si indica un cuerpo mineralizado, éste será mucho más grande y probablemente más profundo que el cuerpo mineralizado bajo la segunda anomalía. Esta anomalía fué perforada sin éxito por el Bureau of Mines, pero los resultados no son definitivos porque los sondajes fueron abandonados antes de cubrir toda el área de la anomalía. Sin embargo ésta no es una explicación clara de por qué se encontró mineral en conexión con esta anomalía. Es difícil explicar la anomalía a base de la geología superficial, porque el mapa geológico (Fig. 3) muestra que las áreas altas son caliza y cuarcita, livianas en contraste con el pórfido diorítico, que es pesado.



## GEOLOGIA

De acuerdo con Sidney Page (5), (6) la columna estratigráfica en la vecindad del prospecto Houston-Thomas es como sigue:

- Cretáceo.
- Pizarra del Colorado.
- Cuarcita Beartooth.
- Pennsylvania.
- Grupo Magdalena.

Las rocas sedimentarias han sufrido intrusión por rocas que probablemente son del final del período Cretáceo, y que consisten principalmente en pórfido diorítico. Las densidades de los principales tipos de roca presentes en el área son las siguientes:

Gossan . . . . .	2.70
Pizarra del Colorado . . . . .	2.74
Cuarcita Beartooth . . . . .	2.66
Caliza Magdalena . . . . .	2.77
De los testigos . . . . .	2.75
Pórfido diorítico . . . . .	2.80
De los testigos . . . . .	2.89
Andesita . . . . .	2.67

La densidad media de los minerales encontrados fué 3.84. La geología superficial del área es muy complicada, como se ha indicado. Hay fallas extensas, con tres fallas mayores y muchas menores y varias zonas de quebraduras. Hay numerosas intrusiones de diques grandes y chicos y de cuerpos más gruesos y macizos. Es probable que estas complicaciones sean en parte responsables de la irregularidad del mapa de la fuerza gravitacional, por más que un estudio del mapa en relación con las densidades de la roca superficial no revela una correlación consecuente entre ellas. Los depósitos minerales de esta área han sido muy desarrollados y han producido metales por valor de varios millones. Han sido descritos por Graton (7) y Paige (8). Los cuerpos mineralizados de sulfuros de los cuales forma parte el presente descubrimiento, son los más importantes entre los depósitos de minerales. Son de reemplazo en la caliza Magdalena, y los principales minerales metálicos presentes son de marmatita, galena, piritita y calcopiritita.

Los dos sondeos con testigos perforados en la anomalía N.º 2 por el Bureau of Mi-

nes, que penetraron en mineral, revelaron 9 y 29 pies de mineral, respectivamente. Se abrió un pique en la vecindad de las perforaciones y éste se encontró mitad en caliza y mitad en mineral entre los 78 y los 98 pies; a 98 pies se detuvo en diorita. El contenido del mineral retirado es aproximadamente como sigue: zinc, 10%; plomo, 2,6%; cobre, 0,17%; plata 3,3 oz., y, hasta la fecha, se han extraído unas 20.000 toneladas de mineral seco.

## CONCLUSION

El descubrimiento de mineral en el prospecto Houston-Thomas muestra que el medidor gravitacional puede ser una herramienta útil en la prospección de minerales metálicos y de otro tipo, tanto como para petróleo. La búsqueda de mineral con el medidor gravitacional debe emprenderse con gran cuidado y juicio crítico, porque no hay certeza alguna de que el mapa gravitacional en un prospecto determinado sea útil. Debe recurrirse a todo el conocimiento geológico y minero disponible antes y después de hacer el mapa gravitacional, y cada prospecto individual debe ser considerado como un problema aparte. Parece probable que los programas de prospección en grande escala no sean tan útiles como en la prospección del petróleo.

El costo de la inspección gravitacional es pequeño comparado con el costo de las labores mineras, de manera que en la mayoría de los casos en que el método gravitacional sea útil, se recuperará prontamente su valor. Sin embargo, no puede usarse, como en la prospección del petróleo, a modo de método de reconocimiento en áreas extensas para determinar las leyes altas. Como en general las estaciones tienen que estar muy aproximadamente entre sí, las superficies cubiertas por día o semana son necesariamente mucho menores que las abarcadas cuando se busca petróleo. Esto significa que los sitios en que se va a hacer prospección con el medidor deben ser cuidadosamente elegidos, para reducir las probabilidades de investigar territorio estéril.

## REFERENCIAS

- (1) Barnes, Virgil E., y Romberg, Frederick: Gravity and Magnetic Observations on Iron Mountain Magnetite Deposit, Llano Country, Texas, Geophysic VIII, 1, 32, Enero, 1943.



(2) Hammer, Nettleton y Hastings: Gravimeter Prospecting for Chromite in Cuba, Geophysics, X, 34,1, Enero, 1945.

(3) Bureau of Mines Bulletin R. I. 4237, West Pinos Altos Zinc-Lead Deposits, Grant Country, New México, Abril, 1948.

(4) Hammer, Sigmund: Estimating Ore Masses in Gravity Prospecting, Geophysics X, 1, 50, Enero, 1945.

(5) Paige, Sidney: Silver City Quadrangle, U. S. G. S. Atlas, Folio N.º 199, 1916.

(6) Spencer, A. C., y Paige, Sidney: Geology of the Santa Rita Mining Area, New México, U. S. G. S. Bulletin 859, 1935.

(7) Graton, L. C., en Lindgren, Graton y Gordon: The Ore Deposits of New México, U. S. G. S. Prof. Paper 68, pp., 297-301, 1910.

(8) Paige, Sidney: The Ore Deposits Near Pinos Altos, U. S. G. S. Bolletín 470, 109-125, 1911.

(Engineering and Mining Journal, Marzo, 1949).

## LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE (1)

### SALITRE.

La producción de salitre se redujo a 143.259 toneladas en Abril, con lo que fué inferior en 3.108 toneladas a la de Marzo, y en 8.822 toneladas a la de Abril del año pasado.

La producción de yodo declinó también; de 11.541 kilogramos producidos en Marzo bajó a 8.328 kilogramos en Abril. Como lo hemos anotado en boletines anteriores, esta producción continúa siendo muy inferior a la de 1948; así vemos que en Abril de ese año se produjeron 134.196 kilogramos de yodo.

#### PRODUCCION DE SALITRE Y YODO (Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Salitre Ton. brutas	Yodo Kg. neto
*1949 Enero . . . . .	146.394	2.905
Febrero . . . . .	130.276	4.740
Marzo . . . . .	146.367	11.541
Abril . . . . .	143.259	8.328

\* Cifras provisórias.

### CARBON.

La producción de carbón, que alcanzó en Abril a 168.290 toneladas, acusa asimismo una declinación de 17.142 toneladas, en relación a lo producido en Marzo, y de 27.317 toneladas con respecto al mes de Abril del año pasado.

(1) Tomado del Boletín del Banco Central de Chile, correspondiente al mes de Mayo de 1949.

#### PRODUCCION DE CARBON

(En toneladas)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Prod. bruta	Prod. neta
*1949 Enero . . . . .	169.533	154.639
Febrero . . . . .	170.632	155.539
Marzo . . . . .	165.432	169.237
Abril . . . . .	168.290	151.702

\* Cifras provisórias.

### COBRE.

Una disminución de 2.928 toneladas se registró en la producción de cobre en barras del mes de Abril, la que en total alcanzó a 33.690 toneladas; esta producción ha sido

#### PRODUCCION DE COBRE

(Toneladas de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Barras	Precipit. concent. y cemento (1)	Miner. (1)	Total
*1949 Enero . . . . .	36.226	290	145	36.661
Febrero . . . . .	32.441	655	153	33.249
Marzo . . . . .	36.618	928	656	38.202
Abril . . . . .	33.690	2.407	511	36.608

\*Cifras provisórias (1). Estas cifras corresponden a los minerales exportados de la pequeña minería.



aproximadamente igual a la del mismo mes del año precedente.

## HIERRO

Volvió a subir en Abril la producción de minerales de hierro; se produjeron en este mes 173.938 toneladas de fino, esto es, 22.230 toneladas más que en Marzo y 56.097 más que en Abril de 1948.

### PRODUCCION DE HIERRO (En toneladas)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Minerales	Fino contenido
*1949 Enero .....	289.839	181.673
Febrero .....	238.623	146.753
Marzo .....	247.243	151.708
Abril .....	287.929	173.938

## ORO Y PLATA

Con un total de 368 kilogramos de fino, la producción de oro del mes de Abril fué inferior en 83 kilogramos a la de Marzo y también más baja en 71 kilogramos a la de Abril del año pasado.

Un marcado aumento se registró en la producción de plata, la que llegó a 4.102 kilogramos, superando en 2.489 kilogramos

### PRODUCCION DE ORO (Kilogramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Barras (de minas y lavaderos)	Minerales con cent. precip. combinados y contenidos en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	Total
*1949 Enero ..	439	107	65	611
Febrero .....	231	3	55	289
Marzo .....	341	47	63	451
Abril .....	262	50	56	368

\*Cifras provisionarias. (1) Estas cifras corresponden a los minerales de la pequeña minería. (2). Representan el oro contenido en las barras de cobre b'ister producidas en Potrerillos, Chagres y Naltagua.

a la de Marzo; asimismo, acusa un alza que alcanza a 1.297 kilogramos en comparación con la de Abril de 1948.

## PRODUCCION DE PLATA

(Kilogramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	En minerales concentrados, precip. combin. y cont. en minerales de cobre (1)	En barras de cobre (2)	Total
*1949 Enero ..	331	1.321	1.652
Febrero .....	—	1.099	1.099
Marzo .....	304	1.309	1.613
Abril .....	2.996	1.106	4.102

\* Cifras provisionarias. (1) Estas cifras corresponden a los minerales de la pequeña minería. (2) Representan la plata contenida en las barras de cobre b'ister producidas en Potrerillos, Chagres y Naltagua.

## INDICE DE LA PRODUCCION DE LA GRAN MINERIA

Los descensos que hemos anotado en la producción de las principales ramas de la minería ocasionaron de Marzo a Abril una baja de 3,6% en el índice de producción de la gran minería; relacionado el índice con el de Abril del año pasado señala asimismo una declinación, que alcanza a 5,4%.

### INDICE DE LA PRODUCCION DE LA GRAN MINERIA (1936-37-38—100)

(Calculado por la Dirección General de Estadística)

MESES	1945	1946	1947*	1948*	1949*
Enero .....	119.7	104.6	120.1	118.1	122.6
Febrero .....	112.1	89.7	113.0	114.6	108.2
Marzo .....	120.0	121.3	129.1	129.8	124.4
Abril .....	109.7	100.9	128.0	126.7	119.9
Mayo .....	126.6	114.5	123.8	126.0	
Junio .....	124.0	76.2	116.7	129.8	
Julio .....	113.1	124.5	115.9	118.9	
Agosto .....	128.8	108.2	97.9	125.0	
Sept. ....	122.3	98.5	115.4	118.7	
Octubre ..	98.5	107.5	115.9	135.8	
Nov. ....	117.1	92.9	116.0	120.2	
Diciembre ..	126.0	114.6	121.0	124.8	
Promedio ..	118.1	104.5	117.7	124.0	

\* Cifras provisionarias.



# ACTA DEL CONSEJO GENERAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SESION NUMERO 1.096, EN 5 DE JUNIO DE 1949

## Presidencia de don Hernán Videla Lira

El 8 de junio de 1949, a las 19 horas, se reunió el Consejo Directivo de la Sociedad Nacional de Minería, presidido por don Hernán Videla Lira, con asistencia de los Consejeros señores Jorge Aldunate, Alberto Callejas, Reinaldo Díaz, Ricardo Fritis, César Fuenzalida, Ciro Gianoli, Arturo Griffin, Arturo Herrera, Freddy Low, Roberto Müller, Víctor Peña A., Jorge Rodríguez, Hugo Torres, Oscar Urzúa J., Osvaldo Vergara, Federico Villaseca y Oscar Peña y Lillo, Secretario General, del Jefe de Prensa, señor Mario Muñoz y del Prosecretario-abogado, señor Raúl Rodríguez, que actuó de Secretario. Excusaron su inasistencia los Consejeros señores Enrique Alcalde, Saúl Arriola, Julio Ascuí, Roque Berger, Roberto Bourdel y Fernando Varas.

I.—ACTA.—Se aprobó el acta de la sesión anterior.

A cotinuación, se dió cuenta de:

a) Solicitud de incorporación de socio de don Francisco Tiehauer, presentado por don Oscar Peña y Lillo.

Fué aceptada;

b) Comunicación de la Asociación Minera de ValLENAR, designando Consejero-Delegado, a don Manuel Magalhaes.

Se tomó nota;

c) Comunicación del Ministerio de Economía consultando acerca de la posibilidad de exportar minerales de plomo.

Se contestó proporcionando las informaciones solicitadas;

d) Comunicación de la Asociación Minera de Andacollo indicando una fórmula para financiar la amortización de dos millones de dos pesos, equivalentes al aporte de los industriales en la adquisición de una nueva unidad motriz para Andacollo.

Se envió copia de esta comunicación a nuestros representantes en el Consejo de la Caja de Crédito Minero;

e) Comunicación de la Asociación Minera de La Serena, acompañando copia de un oficio enviado al Ministerio de Economía por el cual se solicita se adopte una resolución en el sentido de que el oro contenido en minerales y concentrados pueda enviarse al extranjero para su refinación y reexportación en forma de oro metálico.

Se tomó debida nota de la colaboración prestada por esta Asociación en la solución de este problema.

f) Nota de la Asociación Minera de Antofagasta acompañando Memoria y Balance.

Se publicará en el Boletín Minero y

g) Comunicación de Callejas y Cía. pidiendo se obtenga de la Cía. Chilena de Electricidad aumentar la dotación eléctrica en el terminal de Patagua a Planta Renacimiento de Petorca.

Se enviaron las comunicaciones respectivas para apoyar esta petición.

En seguida, se trataron las siguientes materias.

## II.—CELEBRACION DE LA JUNTA GENERAL ORDINARIA DE SOCIOS Y CONSTITUCION DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA SOCIEDAD.

El señor Presidente informó que el 7 de Julio próximo se celebrará la Junta General Ordinaria de Socios de la Sociedad, a las 12 horas, y que se han despachado las citaciones de rigor. Corresponde constituir el Consejo de la Sociedad para el período Julio de 1949 a Julio de 1952, para cuyo efecto se ha repartido una circular a las Empresas Asociaciones y socios de la Institución.

## III.—BAJA DEL PRECIO DEL COBRE.

El señor Videla Lira manifestó que en la última sesión el Consejo se ocupó de la baja del precio del cobre y de las repercusiones que esta situación envuelve para el país.

Ha celebrado nuevas entrevistas con el señor Ministro de Hacienda, en el curso de las cuales ha sostenido que debe adoptarse el



arbitro de aceptar que los productores dispongan libremente de sus cambios. El Ministro, por ahora, no ha accedido a ello. Por esto, las conversaciones han girado en el sentido de enviar un proyecto de ley al Congreso, consultando el otorgamiento de bonificaciones a los productores que les compense la baja del precio del metal. Por su parte, ha hecho presente la necesidad de tomar medidas inmediatas en espera de la aprobación del proyecto en referencia. También ha manifestado al señor Ministro que debe considerarse en las bonificaciones que se paguen la situación relacionada con los embarques de concentrados y minerales de cobre, hechos en puerto chileno, desde Enero de 1949 para adelante, que son liquidados al término medio de Marzo o Abril o después, según recepción en la refinera, pues dichos embarques están afectos también a la baja del precio del cobre.

El señor **Fuenzalida** manifestó que sentía que el señor Ministro no acepte que los mineros puedan disponer de sus cambios propios. Posteriormente se presentarán dificultades para pagar las bonificaciones en el evento de que siga bajando el precio del cobre.

El señor **Callejas** celebró la diligencia empleada por la Mesa de la Sociedad, para acudir en ayuda de los productores de cobre. A su juicio, la bonificación debe ser lo suficientemente amplia como para cubrir las sucesivas reducciones que pueda experimentar el precio del cobre.

Después de un cambio de ideas, se acordó informar a las Asociaciones Mineras, acerca del estado en que se encuentran las gestiones de la Sociedad para remediar la situación a que se hallan abocados los productores de cobre, enviándoles copia de las actas de sesiones del Consejo de la Institución.

El señor **Presidente** expresó que proseguiría sus conversaciones con el señor Ministro de Hacienda, para obtener que se conviertan en realidad las medidas que se aplicarían en favor de la mediana y pequeña minería.

#### IV.—REFORMA DE ESTATUTOS DE LA SOCIEDAD ABASTECEDORA DE LA MINERIA LIMITADA.

El Consejo tomó conocimiento de una resolución del Consejo de la Caja de Crédito Minero, de aumentar el capital de la Sociedad Abastecedora de la Minería Limi-

tada en \$ 2.440.276.03, que serían aportados por la Caja.

El Consejo tomó, al respecto, los siguientes acuerdos:

a) La Sociedad Abastecedora de la Minería Ltda. se constituyó por escritura pública, de 28 de Abril de 1941, ante el Notario de esta ciudad, señor Carlos Figueroa Unzueta, y el texto definitivo de sus estatutos fué fijado por escritura pública, de 31 de Agosto de 1948, ante el Notario de esta ciudad, señor Eliseo del Río Rondanelli.

La Sociedad Nacional de Minería acepta modificar los estatutos de la Sociedad Abastecedora de la Minería Ltda., en el sentido de establecer que el capital social se aumenta en la suma de \$ 2.440.276,03, que serán aportados por la Caja de Crédito Minero; y

b) Se faculta a don Hernán Videla Lira o a don Fernando Benítez González, para suscribir una escritura pública, en representación de la Sociedad Nacional de Minería, con la Caja de Crédito Minero, en que se deje constancia de esta reforma de los indicados estatutos. Los señores Videla o Benítez podrán agregar las estipulaciones que estimen necesarias para complementar esta escritura pública y, en especial, las que se refieren a la legalización de la reforma, pudiendo insertarse los acuerdos tomados en este acto, a dicha escritura, sin esperar la aprobación del acto.

#### V.—RENOVACION DE LAS LISTAS DE LAS MERCADERIAS QUE PUEDEN IMPORTARSE CON ORO.— MEDIDAS PARA EVITAR LAS OPERACIONES CLANDESTINAS.

El señor **Presidente** impuso a los señores Consejeros acerca de las conversaciones sostenidas con el señor Ministro de Hacienda, sobre renovación de las nóminas de las mercaderías que pueden importarse con oro, en el curso de las cuales ha dado a conocer al señor Ministro el pensamiento de los productores y de los Consejeros de la Sociedad.

Una Comisión de la Sociedad ha estudiado algunas medidas que pueden adoptarse para evitar el claudestineaje que se ha originado alrededor de las operaciones que se verifican, en relación con la ley del oro, y se ha entregado un memorándum al señor Ministro de Hacienda sobre la materia.

Se levantó la sesión a las 20.30 horas.



# TARIFAS DE COMPRAS DE MINERALES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

(Vigentes al 25 de Mayo de 1949)

## MINERALES Y CONCENTRADOS DE COBRE EXPORTACION

**Cobre.**— Ley mínima 6% y máxima de oro, 40 gramos.

**Cobre.**— Base 10% . . . . . \$ 680.—  
Escala de subida y bajada . . . . . 130.—

**Oro.**— Menos 1 gramo de la ley se paga el saldo a \$ 39 el gramo.

**Plata.**— Menos 30 grs. de la ley se paga el saldo a \$ 0.80 el gramo.

**Bonificaciones.**— \$ 20 por tonelada a todo lote superior a 10 tons. y

\$ 20 también por tonelada a los lotes de ley superior a 9%.

**Descuentos de fletes.**— Se descuenta el flete al puerto donde las Agencias tengan instrucciones de enviar sus minerales.

## MINERALES DE COBRE DE CONCENTRACION

**Cobre.**— Base 2,5% de cobre insoluble a \$ 110 por ton.

Escala de subida \$ 91 por ton.

Ley mínima de compra, 2,5%.

**Oro.**— Siempre que la ley sea de un gramo o más se paga el total a razón de \$ 23 el gramo fino.

**Plata.**— Se descuenta de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0,60 el gramo fino.

Esta tarifa es sólo aplicable para los minerales que se entreguen directamente en

las Plantas de El Salado o Aguirre Cerda y en lotes de peso superior a 20 toneladas y que los clientes acepten el muestreo automático. Los lotes de peso inferior pagarán los gastos de muestreo y ensaye.

## MINERALES DE ORO DE CIANURACION

Con destino a Plantas Salado, Domeyko, Esmeralda, Elisa de Bordos y Puente Negro.

Ley máxima de cobre soluble 0,30 o/o y máxima cobre total, 1 o/o.

## CASTIGO POR EXCESO DE COBRE SOLUBLE

0.16 o/o a 0.20 o/o \$ 50.— por tonelada  
0.21 o/o a 0.25 o/o 100.— por tonelada  
0.26 o/o a 0.30 o/o 150.— por tonelada

**Arsénico.**— Los minerales no deberán contener leyes de arsénico superiores a 0.5 o/o.

## ORO.—

Base, 12 gramos . . . . . \$ 570.—  
Escala de subida por gramo fino 80.—  
Escala de bajada por gramo fino 76.—

**Plata.**— Se descuentan de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.55 el gramo fino.

## Bonificaciones

Minerales entregados en Agencias o Plantas

Lotes superiores a 5 toneladas; \$ 40 por tonelada.



Lotes superiores a 10 toneladas, \$ 50 por tonelada.

#### Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

Lotes superiores a 15 toneladas, \$ 70 por tonelada.

Lotes superiores a 20 toneladas, \$ 85 por tonelada.

Lotes superiores a 30 toneladas, \$ 100 por tonelada.

#### Descuento de fletes

Se descontará el flete a la Planta más cercana donde se tiene instrucciones de enviar los minerales, salvo instrucciones especiales sobre el particular.

Esta tarifa está basada en un precio de venta neto del oro de \$ 100 el gramo fino; en caso que la cotización media del oro en la Bolsa de Comercio del mes subsiguiente a la fecha de la liquidación definitiva de los minerales de oro de cianuración, fuere superior al precio neto ya indicado de \$ 100 el gramo fino, el productor recibirá antes del 15 del mes siguiente al que se establezca el promedio, un pago adicional equivalente al 80% del mayor precio (el 20 que se descuenta corresponde a: 15 o/o de pérdida por recuperación en el beneficio de los minerales y 5 o/o para los mayores gastos de compra y beneficio), lo que equivale a pagar el 95 o/o del oro recuperable.

#### MINERALES DE EXPORTACION

Oro.— Base 35 gramos, \$ 880 ton.

Escala de subida y bajada por gramo, \$ 41,50.

Cobre.— Se descuenta 1,3 o/o de la ley y se paga el saldo a razón de \$ 7,80 el kilo fino.

Plata.— Se descuentan 30 gramos de la ley y se paga el saldo a \$ 0,72 el gramo fino.

Bonificaciones.— \$ 30 por ton. en lotes de peso superior a 25 tons. y \$ 4 por ton. a los de peso superior a 5 tons.

Descuentos de fletes.— Se descontará el flete al puerto donde la Agencia tiene instrucciones de enviar los minerales.

#### MINERALES DE ORO DE CONCENTRACION

Con destino a Plantas Salado, Aguirre Cerda, Domeyko, Puente Negro, O'Higgins y Punitaqui.

Oro.— Base 20 gramos, \$ 470 ton.

Escala de subida por gramo fino, \$ 30,80.

Escala de bajada, \$ 29,50.

Cobre insoluble.— Se paga el total del insoluble a razón de \$ 7 kg. fino.

Plata.— Se descuentan de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0,57 el gramo fino.

#### Bonificaciones

#### Minerales entregados a Agencias o Plantas

Lotes superiores a 5 toneladas, \$ 10 por tonelada.

Lotes superiores a 10 toneladas, \$ 20 por tonelada.

#### Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

Lotes superiores a 15 toneladas, \$ 40 por tonelada.

Lotes superiores a 20 toneladas, \$ 50 por tonelada.

Lotes superiores a 30 toneladas, \$ 70 por tonelada.

Descuento de fletes.— Se descontará el flete a la Planta más cercana de donde la Agencia tiene instrucciones de enviar sus minerales.

Los productores podrán optar por la tarifa que más les convenga con respecto a la de exportación.

#### PLOMO EXPORTACION

##### Ley mínima de plomo, 10 o/o

Plomo.— Base 25 o/o, \$ 400.—

Escalas de subida y bajada, \$ 85.

Oro.— Siempre que la ley sea un gramo o más se pagará el total a \$ 39 el gramo fino.

Plata.— Se descuentan de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0,70 el gramo fino.

Cobre.— Se descuenta de la ley 1,3 o/o y se paga el saldo a razón de \$ 8.— el kilo fino.

Bonificaciones.— Todo lote de peso superior a 5 toneladas recibirá una bonificación de \$ 50 por tonelada.

Fletes.— Se deberá descontar el flete desde la Agencia al puerto de embarque.

#### PLOMO CONCENTRACION

Con destino Planta Domeyko, Aguirre Cerda y Salado.



**Plomo.**— Base 10%, \$ 100.—

Escalas de subida y bajada, \$ 45.—

**Oro.**— Siempre que la ley sea un gramo o más se paga el total a razón de \$ 15 el gramo.

**Plata.**— De la ley se rebajarán 25 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0,30 el gramo.

**Cobre insoluble.**— Se descuenta 1,3 o/o y se paga el saldo de cobre insoluble a razón de \$ 4 el kilo.

**Bonificaciones.**— \$ 20 por tonelada en lotes de peso superior a 5 ton. y \$ 50 por ton. en entregas directas en Plantas y en lotes de 20 tons.

**Fletes.**— A las entregas que se efectúan en Agencias se deberá descontar fletes a la Planta más cercana (Domeyko, Aguirre Cerda o Salado).

**Tarifas.**— El productor podrá optar por la tarifa que más le convenga.

## MINERALES DE PLATA CIANURACION

**Plata.**— Base 350 gramos, \$ 140 por tonelada.

Escala de subida y bajada, \$ 1.05 el gramo fino.

**Oro.**— Se paga todo el contenido a \$ 80 el gramo fino.

**Cobre.**— La ley máxima de cobre soluble no podrá ser superior a \$ 0,10 o/o.

**Arsénico y Antimonio.**— La ley máxima tolerante no podrá ser superior a 0,50 o/o.

**Descuento de fletes.**— Se descuenta el flete a las Plantas Elisa de Bordos, Salado o Domeyko, según sea la Planta donde se enviarán los minerales.

Toda duda o aclaración respecto a la aplicación de estas tarifas, se ruega consultarla en las Agencias que tiene la Caja.

## MODIFICACIONES A LA TARIFA DE MINERALES DE ORO Y PLATA DE CIANURACION

El H. Consejo de esta Institución, en su última sesión, acordó introducir en la tarifa de los minerales de oro y plata de cianuración, las siguientes nuevas modalidades, que comenzarán a regir para los minerales liquidados desde el 1.º de Octubre adelante:

1.º) Los productores de minerales de oro de cianuración liquidarán definitivamente sus minerales de acuerdo con la actual tarifa, que está basada en un precio neto de venta del oro de \$ 100 el gramo fino.

2.º) En caso que la cotización media del oro en la Bolsa de Comercio del mes siguiente a la fecha de la liquidación definitiva de los minerales de oro de cianuración fuere superior al precio neto ya indicado de \$ 100 el gramo fino, el productor recibirá, antes del 15 del mes siguiente al que se establezca el promedio, un pago adicional equivalente al 80% del mayor precio (el 20% que se descuenta corresponde a: 15% de pérdidas por recuperación, en el beneficio de los minerales y 5% para los mayores gastos de compra y beneficio), lo que equivale a pagar el 95% del oro recuperable.

Para la aplicación de esta modalidad se enviarán, con la debida oportunidad y en cada caso, instrucciones referentes a la suma a pagar, como también la forma en que deberán contabilizarse estos pagos.

3.º) A contar desde el 1.º de Enero próximo se suprimen todas las bonificaciones de fletes a los minerales de oro de cianuración, a los que se les deberá descontar el flete efectivo a la planta de destino.

Esta modalidad afecta a las siguientes Agencias:

**Punitaqui:** Deberá descontar flete a Domeyko, en vez de Coquimbo.

**Ovalle:** Los minerales de oro de cianuración procedentes de Semita no recibirán la actual bonificación de flete; asimismo, a todos los minerales de oro de cianuración se les deberá descontar el flete efectivo a Domeyko en vez de Coquimbo.

**Andacollo:** Igualmente, deberá descontarse en los minerales de oro de cianuración, flete a Domeyko, en vez de Coquimbo.

**Domeyko:** Los minerales de oro de cianuración procedentes de Almirante Latorre y que el flete era de cuenta de la Caja, deberán pagar, a partir de la fecha ya indicada, su flete correspondiente.

**Tiltil:** Procederá en igual forma que en los casos anteriores.

4.º) Se continuará comprando, sin limitaciones, los minerales de oro y plata de cianuración con leyes superiores a 16 gramos de oro y 500 gramos de plata por tonelada, respectivamente.

5.º) Los productores que entreguen minerales de oro y plata de cianuración con leyes inferiores a las indicadas, sólo podrán entregar y liquidar hasta un máximo mensual equivalente al promedio de sus liquidaciones definitivas de agosto, septiembre, octubre y noviembre.