

BOLETIN MINERO

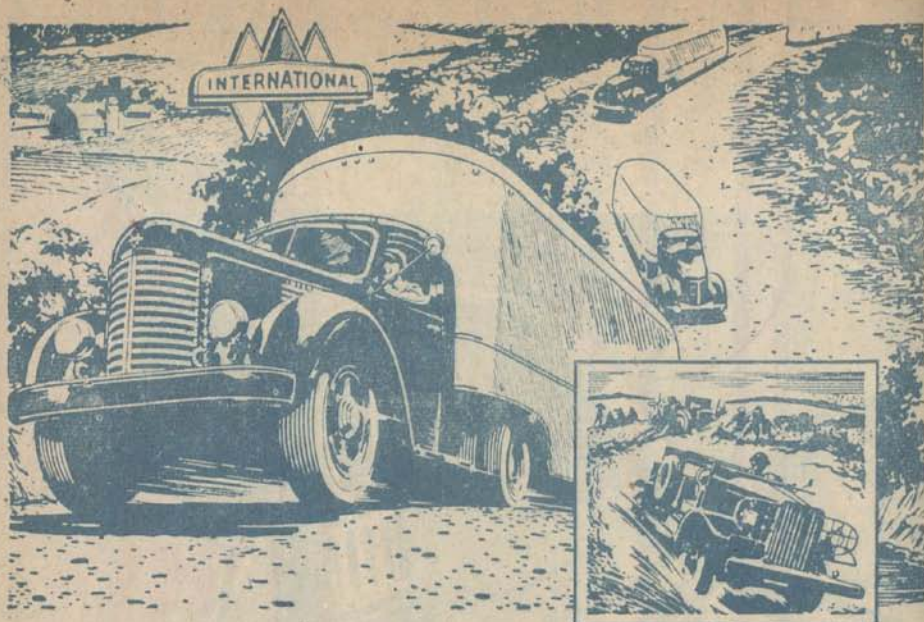


MAYO

1944

CIUDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE



CARGAS EN MARCHA

**Cuide sus Camiones y
Manténgalos en Actividad**



En cualquier lugar donde hoy se encuentren camiones, ya sea en los frentes de batalla o en pacíficas carreteras, se los ve superando tremendos problemas de trabajo. Hay miles de comunidades que dependen exclusivamente de los camiones para el transporte de carga. Los camiones que las sirven son de producción de preguerra, pero... *están entregando la mercadería!*

Los International representan una considerable proporción de los camiones que conducen estas cargas vitales. La resistencia, seguridad, economía de operación — factores éstos que han hecho vender más International para trabajo pesado que cualquier otra marca— los mantienen día tras día en la brecha. Son enormes las tareas que realizan los camiones y que deberán *continuar realizando!* Mien-



tras estén trabajando sus camiones, sean ellos International o de otra marca, proporcioneles razonables cuidados y servicio, y así continuarán sirviéndole hasta tanto haya nuevos disponibles. Visite a su representante de Camiones International regularmente. El lo ayudará en toda forma para que mantenga sus camiones en actividad.

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

Distribuidor

S. A. C. SAAVEDRA BENARD

INTERNATIONAL HARVESTER

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL

DE MINERIA

N.º 529,
Año LX
Volumen LVI

M A Y O
1 9 4 4

SUSCRIPCION ANUAL
En el país: \$ 120 m/c.
Extranjero: 5 dólares

S U M A R I O

	Págs.
Indemnización de años de servicios a los obreros	371
Exportaciones y reimportaciones de oro, por don Javier Gandarillas Matta	372
Sobre fósforo y fosfatos, por el Ing. señor Wilhelm Krohn Nilsen	374
Manifestación de despedida al Presidente de la Sociedad	380
El Berilo, por D. C. Mc. Laren	381
Problemas de postguerra, por don Javier Gandarillas Matta	388
La pureza del oro nativo como criterio en el enriquecimiento secundario, por Robert A. Mackay	393
La importancia creciente de la plata	400
Perspectivas de la minería de postguerra. (Conclusión)	404
El Mercurio, por S. H. Williston	416
Reseña trimestral de minerales extranjeros. (Continuará)	418
La Industria Minera en Chile	429
Memorias de Compañías Mineras	430
Comercio de minerales y metales	434
Informaciones de Actualidad	436
Actas del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería (N.º 1035) Legislación	442
Indice de Literatura Minera	446
	454
SECCION INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE.—	
Memoria presentada a la Junta General Ordinaria de Socios por el Ins- tituto de Ingenieros de Minas de Chile	457
SECCION ESTADISTICA MINERA.—	
Industria Carbonera.—Producción de Marzo de 1944	464
Resumen y costo de minerales comprados por la Caja de Crédito Minero en Marzo de 1944	465
Compra y producción de oro metálico durante el mes de Marzo de 1944, por la Caja de Crédito Minero	466
Tarifas para minerales de la Caja de Crédito Minero	467
Mercado de minerales y metales	468

REDACCION Y ADMINISTRACION
Moneda 759.—Santiago de Chile
Casilla 1807 - Teléfono 63992

CONSEJO GENERAL
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario
DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vicepresidente Honorario
DON OSVALDO MARTINEZ C.

Miembros Honorarios
Srs. Alejandro Lira, Oriando Ghigliotto, Carlos Lanas C., Exequiel Ordóñez,
Máximo Astorga

Presidente
DON HERNAN VIDELA LIRA

Vicepresidente
DON PEDRO ALVAREZ SUAREZ

Segundo Vicepresidente
DON FERNANDO BENITEZ

CONSEJEROS:

- a) Consejeros-Delegados por la:
- Asociación Minera de Arica,
Don Eduardo Alessandri R.
 - Asociación Minera de Iquique,
Don Pedro Alvarez S.
" Mario Tacchini.
 - Asociación Minera de Antofagasta,
Don Alcibíades Carrillo.
" Pedro Luis Villegas.
 - Asociación Minera de Tocopilla,
Don Alfredo Sundt.
 - Asociación Minera de Taltal,
Don Hugo Torres C.
" Jack Jalme.
 - Asociación Minera de Chañaral,
Don Carlos Melej.
 - Asociación Minera del Inca (Cuba),
Don Joaquín Marcó.
 - Asociación Minera de Copiapo,
Don Eduardo Aguirre.
" Ricardo Vallejo.
 - Asociación Minera de Valparaiso,
Don Luis Moreno Fontanes.
" Alberto Moreno F.
 - Asociación Minera de Domeyko,
Don Isauro Torres C.
 - Asociación Minera de La Serena,
Don Humberto Alvarez S.
" Gustavo Olivares.
" Jorge Salamanca.
 - Asociación Minera de Andacollo,
Don César Fuenzalida.
" Manlio Fantini.
 - Asociación Minera de Ovalle,
Don Arturo Herrera A.
" Pedro Enrique Alfonso.
 - Asociación Minera de Punitaqui,
Don Pedro Jorquera.
 - Asociación Minera de Combarbalá,
Don Julio Pinto Riquelme.
 - Asociación Minera de Illapel,
Don Julio Ruiz.
" Juan Carabantes S. R.
 - Asociación Minera de Valparaíso y
Aconcagua,
Don Roque Berger.
" Jorge Rodríguez Merino.
- b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:
- Don Hernán Videla L.
 - " Federico Villaseca.
 - " José Maza F.
 - " Osvaldo Martínez.
 - " Jorge Muñoz C.
- c) Consejeros-Delegados en representación de Empresas Mineras:
- Grandes Productoras de Cobre
Don Percy A. Seibert.
" John Cotter.
 - Medianas Productoras de Cobre,
Don Juan Lepe F.
 - Pequeñas Productoras de Cobre,
Don Fernando Benítez.
 - Grandes Productoras de Carbón,
Don Oscar Urzúa J.
" Fernando Aldunate.
 - Pequeñas Productoras de Carbón,
Don César Infante.
 - Empresas Productoras de Sulfuro,
Don Homero Hurtado.
" Pablo Miller.
 - Productoras de Oro de Minas,
Don José L. Claro.
" Eulogio Sánchez E.
 - Productoras de Oro de Lavaderos,
Don Roberto Müller.
 - Productoras de Plata,
Don Marín Rodríguez D.
 - Productoras de Azufre,
Don Juan B. Carrasco.
 - Productoras de Substancias no Metálicas,
Don Adolfo Lesser
 - Dedicadas Industria Siderúrgica,
Don Víctor M. Navarrete.
 - Productoras de Minerales de Hierro,
Don Glyn D. Sims.
 - Compradoras de Minerales,
Don Roy E. Cohn.
 - Vendedoras de Maquinarias Mineras,
Don Reinaldo Díaz.
- d) Consejeros-Delegados del Instituto de Ingenieros de Minas:
- Don Osvaldo Vergara.
" Oscar Peña y Lillo.

Secretario General y Jefe Sección Técnica

DON OSCAR PEÑA Y LILLO

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo.

INDEMNIZACION DE AÑOS DE SERVICIOS A LOS OBREROS

La Sociedad Nacional de Minería ha considerado con detenimiento los términos del proyecto de ley sobre indemnización de años de servicios a los obreros y sobre desahucio de los contratos de trabajo, pendiente actualmente en el Congreso.

En este proyecto se establece la indemnización de años de servicios a base de una imposición patronal del 8 1/2 por ciento del total del salario y regalías disfrutados por el obrero durante el mes y se modifican las disposiciones sobre desahucio del Código del Trabajo, ampliando el período del desahucio a 15 días u obligando al patrón a pagar al obrero una suma equivalente a 15 días de salario en los casos en que ponga término a los contratos de trabajo.

La imposición patronal de 8 1/2 por ciento del salario y regalías gozados por el obrero durante el mes, significa prácticamente un aumento obligatorio y de carácter permanente de las remuneraciones de los obreros, aumento que, a juicio de esta Sociedad, perjudicará gravemente a la indus-

tria minera, cuya capacidad financiera actual no permite implantar nuevos gravámenes a su respecto.

Por esta razón nos hemos dirigido a las H. Cámaras de Diputados y Senadores, observando los inconvenientes que se derivan de la aprobación del proyecto, haciendo presente que los costos de producción de la industria minera han experimentado constantes recargos y nuestros minerales se colocan casi exclusivamente en los Estados Unidos, que los adquiere por medio de la Institución denominada United States Commercial Co.

Recientemente y a pesar de la intervención del Gobierno en las conversaciones celebradas con los representantes norteamericanos de la institución mencionada, los precios de venta han sufrido un descenso visible, habiéndose eliminado las operaciones sobre manganeso, que constituían un fuerte rubro de exportación.

Esta circunstancia ha agravado la situación ya difícil de la minería, pudiendo ase-

gurarse que muchas empresas trabajan a pérdida, en espera de obtener una ayuda de parte del Gobierno; y otras, han debido paralizar sus actividades por falta de recursos para afrontar la delicada situación actual.

Resulta, pues, absolutamente inoportuno continuar recargando los costos de explotación de la industria minera, máxime si se tiene presente que el Supremo Gobierno desea incrementar la producción, a fin de que nuestro país pueda continuar prestando su importante concurso a la causa de las democracias por medio de la venta de minerales.

Hicimos presente también a las H. Cámaras que, de acuerdo con los datos estadísticos que obran en nuestro poder, la industria minera, sin considerar las regalías, pagó durante el año 1943 la suma de \$ 734.945.600 en jornales y que la nueva imposición de 8 1/2 por ciento mensual,

calculada solamente sobre el rubro salarios, vendría a significar un desembolso anual superior a \$ 62.000.000.

Con la sola enunciación de esta cifra se evidencia que la industria minera, cuya situación actual es, como decimos, muy precaria, no podrá absorber el nuevo gravamen.

Si el proyecto se convirtiera en realidad, necesariamente deberá paralizarse un número apreciable de las empresas mineras que todavía subsisten, con el resentimiento inevitable de la Economía Nacional y con serios perjuicios para los obreros que quedarán cesantes.

La Sociedad Nacional de Minería salvó su responsabilidad ante las H. Cámaras de Diputados y Senadores y cumplió con el deber imperioso de hacer presente ante ellas que la aprobación del proyecto de que se trata, sería de consecuencias fatales para la industria minera.

EXPORTACIONES Y REIMPORTACIONES DE ORO

POR

JAVIER GANDARILLAS MATTA

Ingeniero Civil

La entrevista publicada en "El Mercurio", hecha por dicho diario al Gerente del Banco Central, don Arturo Mashke, sobre "Posición del Banco Central frente a problemas relacionados con el oro", como reza su título, comprende una detallada expresión de la política que ha seguido el Banco Central para resolver diferentes puntos que interesan a esta institución directamente para aumentar sus reservas de oro y otros que interesen a los productores de oro en Chile, ya sea contenido en minerales, concentrados o barras de cobre, o en barras de oro. El esclarecimiento de todos estos puntos ha sido muy bien recibido por el público y ha merecido comentarios editoriales del diario mencionado.

La dirección del "BOLETIN MINERO" había decidido, para completar estos datos, publicar las notas originales que han permitido, después de una larga tramita-

ción, llegar al fin que perseguía la Sociedad Nacional de Minería de obtener para los mineros chilenos que exportan oro en los minerales, concentrados y barras de cobre un tratamiento especialmente favorable para sus intereses en estos tiempos de guerra, a contar desde el 1.º de Abril de 1943 (1).

Como lo pueden apreciar los industriales, hay una diferencia inmensa entre la situación que tenían antes de celebrar estos arreglos y la que tienen hoy. Se estima que podrán volver al país unas dos toneladas y media de oro exportado en la forma predicha correspondientes al año 1943.

Los arreglos efectuados con la Metals Reserve son sin duda convenios de precios que comprenden el precio fijado al co-

(1) Dado el carácter confidencial de algunas de las notas, la Dirección del Boletín estimó más conveniente no publicarlas.

bre por una parte, y el estado en que éste es exportado, y el precio del oro, que es considerado como si fuera exportado en estado de barra. No puede, pues, ser más favorable para el minero el estímulo que se le ofrece para aumentar su producción.

El regreso al país del oro equivalente es también una mejora que obtiene el Banco Central para aumentar sus reservas de oro, tal como lo dispuso una ley anterior cuando se desvalorizó la moneda y no pudo seguir efectuando la estabilización del cambio.

Con respecto a la posibilidad de exportar a la Argentina el oro de lavaderos, por el cual se paga un sobreprecio por la industria de la joyería, en ese país, se ha hecho un feliz arreglo por la Caja de Crédito Minero que permitirá pagar el gramo de oro hasta un precio de 48 pesos moneda corriente o algo más, fomentando de esta manera el trabajo de los lavaderos que ya no podían producir a los antiguos precios con el alza del costo de la vida.

En conjunto todas estas favorables modificaciones a lo existente anteriormente han de ser debidamente apreciadas por los industriales, pero, al mismo tiempo, deben comprender que se trata de medidas temporales, de emergencia, como puede deducirse del texto mismo de las notas.

La entrevista aludida contiene datos de suma importancia que no se habían dado a conocer públicamente antes para formar la opinión pública alrededor de este problema vital de la moneda. Es así como se dice que: "De acuerdo con disposiciones del Gold Reserve Act de 1934 del Tesoro de los Estados Unidos, los Gobiernos y Bancos Centrales extranjeros pueden adquirir con fines de regulación monetaria y a objeto de robustecer sus reservas metálicas, oro a razón de US\$ 35 la onza troy, lo que equivale a \$ 34.97 el gramo" (moneda corriente).

Gracias a esta facultad se ofreció al Brasil varios años antes de la guerra, tal vez por 1936 o 1937, un depósito en barras de oro que no ganarían interés, para fundar el Banco Central por parte del Gobierno de EE. UU., y el Ministro Aranha negoció en Washington este acuerdo, que el infrascrito leyó en el diario "La Hora" de esta ciudad y que nadie comentó en Chile, seguramen-

te para que la opinión pública no se diera cuenta de las facilidades que se otorgaban a los países que deseaban hacer un esfuerzo por estabilizar la moneda y fomentar, de este modo, el intercambio de productos.

Con la cita hecha más arriba explica también el señor Mashke la razón por la cual el Banco Central no puede comprar oro con el recargo de 15 o/o que contempla la Ley 7,200; en efecto, se llegaría así a un valor del gramo de oro de \$ 40.22, lo cual significaría implícitamente una devaluación del peso en relación al oro, **que actualmente no se justificaría.**

Como se ve, se suelen aprobar leyes para favorecer a determinados intereses que contrarían expresamente las ventajas que puede obtener el país en general, siguiendo la política monetaria que lo ha de llevar a una economía más sana.

El Banco Central ha adquirido en los últimos años, según su Gerente, más de veintisiete toneladas de oro físico, que representan el valor de más de cinco años de producción de oro chileno, si se calcula la producción nacional en más o menos **cinco toneladas al año.** Este oro se distribuye del modo siguiente: US\$ 20.852.879.76, o sea, 595.796.564 onzas troy adquiridas para sí, y US\$ 9.648.934.59, equivalente a 275.683.845 onzas troy para reparticiones. El valor total es igual a US\$ 30.501.814.35, que equivale a 871.480.409 onzas troy, o sea, **27.106.08 kilogramos de oro fino.**

La exportación de oro en barras de Chile, agrega el Gerente del Banco Central, se hacía en otro tiempo al Brasil para saldar nuestra balanza comercial con ese país antes de pagar los saldos en dólares como en la actualidad, de acuerdo con el Convenio de Compensación vigente con ese país. Pero en aquel tiempo en que se exportaba el oro en barras al Brasil se obtenía un precio menor al que hoy ofrece el mercado argentino por este producto.

Tal es en resumen el estado actual de las compras y ventas del oro, materia que no solamente interesa a los productores sino a todo el país, por la influencia que ha de tener en la economía de postguerra y en la política monetaria que ha de imprimir el Gobierno de acuerdo con el Banco Central.

SOBRE FOSFORO Y FOSFATOS (1)

POR

WILHELM KROHN NILSEN

Ingeniero

Introducción

Agradezco profundamente las palabras de presentación que ha tenido mi estimado colega, el Secretario General de la Sociedad Científica, señor Moisés Arellano, y me siento honrado de hacer uso de esta prestigiosa tribuna para abordar a medida de mis conocimientos, un interesante problema nacional.

El tema es sobre el Fósforo y los Fosfatos, que actualmente tiene interés para todos. Abarca, en breves rasgos, su distribución en la tierra, la forma cómo se encuentra el fósforo orgánico e inorgánico en la vida biológica, algunos comentarios sobre su importancia fisiológica y finalmente, un capítulo técnico.

Sobre la distribución del fósforo, se puede decir que se encuentra en todas partes, en la tierra, en forma inorgánica o como forma orgánica. Se le encuentra como indicios en la Pampa Salitrera, en minerales y rocas, desde fracciones de uno hasta varios por cientos. Su forma inorgánica es casi siempre ligada al calcio. Ocasionalmente se encuentra acumulado en yacimientos apreciables y éstos son los que tienen importancia para la economía mundial.

FOSFORO Y FOSFATOS

Universalmente ha sido aceptada la teoría de que una gran parte de los minerales fosfatados que se encuentran hoy día, son de origen orgánico, principalmente depósitos marinos acumulados millones de años, sobre organismos muertos de innumerables generaciones de vidas, en cielos de creación y

desecomposición. Así se formaron los yacimientos norteamericanos de Apatita, levantados del fondo del mar por movimientos sísmicos, pasando por una serie de transformaciones de carácter biológico o puramente químico. En el litoral de Chile, los depósitos de "guano rojo" son de menor edad, y se encuentran actualmente en una transición entre el "guano orgánico" y un mineral, que todavía no ha llegado a un estado bien definido y que, por lo tanto, todavía no posee carácter de un mineral clasificable.

Estos enormes depósitos para mencionar dos no más entre un sinnúmero de otros, tan convenientemente acumulados, afuera de nuestras casas podemos decir, son ambos de carácter secundario y de edad variable; residuos de manifestaciones múltiples de vida, de organismos que laboriosamente han extraído las sales fosfáticas de la litósfera, como soluciones apropiadamente dentro de su alcance, desde el primer momento cuando surgió vida orgánica en nuestra tierra.

Cuando la magma entró en su período de enfriamiento y llegó a una temperatura tan baja que los vapores de la atmósfera empezaron a condensarse y formar las primeras lagunas y ríos, desde este mismo momento empezó también la erosión y la lixiviación de las rocas y de los minerales. En la atmósfera se encontraban los elementos necesarios para formar composiciones sencillas como anhídrido carbónico, amonio y sales de amonio, vapor de agua y metano, todos emanaciones y sublimaciones de la litósfera, los mismos que se presentan hoy día en las emanaciones volcánicas.

Arrastrados por lluvias copiosas, de un cielo saturado de vapores, los gases se disolvieron, sea como carbonato de amonio, sea como carbamato de amonio con ácido

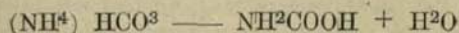
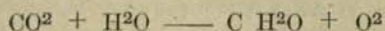
(1) Conferencia desarrollada en la Sociedad Científica de Chile, Filial Antofagasta, en la sesión del 22 de Abril de 1944.

carbónico libre. Con la ayuda de estas sales empezaron las primeras lixiviaciones de sales de capa superior de la tierra, disolviendo sulfatos, fosfatos, cloruros de sodio, potasio, calcio, etc.

Así se preparó el proscenio gigantesco para el primer acto del drama químico-biológico.

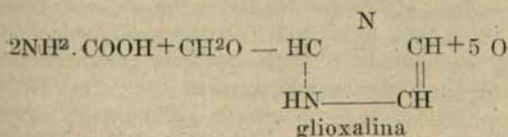
Llegó entonces una época, cuando la mayor parte de los vapores de la atmósfera se habían condensado, formando la hidrósfera de nuestra tierra, dejando que los rayos solares se abrieran paso por las nubes. Los rayos solares activan las composiciones químicas sencillas disueltas como soluciones, llevando a los átomos su quantum de energía.

Empezó en este momento la época de foto-reacciones y foto-síntesis. Lo que se presume ha pasado en esta etapa, se ha verificado parcialmente en Laboratorios, en escala modesta. Actualmente ha sido probado "in vitro" que el ácido carbónico, carbonato o bicarbonato de amonio, bajo el efecto de la luz solar o por rayos ultravioletas, forman formaldehído y ácido formohidroxámico:



Con la capacidad asombrosa del formaldehído de polimerizarse y entrar en reacciones sintéticas, se vislumbran proyectos de alcance infinito, se vislumbra el principio de una época nueva. Ya se han identificado por experimentos de fotosíntesis, productos como hidratos de carbono, glicocola, piridina, pirimidina, hasta composiciones complejas como conina e histidina, varias de las cuales entran en la fórmula de proteína y todos, perteneciendo a la química fisiológica en la época biológica que sigue.

Los dos productos mencionados arriba forman, por ejemplo, por adición y reducción, glicocol: $\text{NH}_2\text{COOH} + \text{CH}_2\text{O} = \text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH} + \text{O}$ lo que es el más simple amino-ácido que entra en proteína. En otra proporción se forma glioxalina:



que entra en la histidina, otro amino-ácido de la proteína.

Además, si el formaldehído se polimeriza, se forma hidrato de carbono de fórmula general $(\text{CH}_2\text{O})^n$ que es una exosa, si $n = 6$.

Es de cierto interés el hecho de que prácticamente todas las fotorreacciones a base de ácido carbónico y carbonato de amonio, desprenden oxígeno libre, y así se ha formado el oxígeno de la atmósfera, que se presume fué poca en un principio la cantidad.

Con la presencia y el aumento del oxígeno en el aire, se abre otro camino para el desarrollo de la fotosíntesis, pues las tempestades eléctricas han dado lugar a formación de nitritos o nitratos de amonio, que reaccionan en forma similar al carbonato de amonio con el formaldehído. Así el arsenal de materias primas se vió grandemente aumentado.

Donde hubiese soluciones salinas apropiadas el mundo fué convertido en un laboratorio fotosintético gigantesco, preparando la tierra para la época biológica siguiente:

Cuándo y cómo entró el fósforo en el curso de estas operaciones, no se puede precisar; los experimentos de laboratorio, según mis informaciones, no abarcan tales contingencias y por lo tanto, ninguna luz dan al problema.

Los estudios fotosintéticos han demostrado que el carbonato de amonio y nitritos, se transforman en los componentes mencionados, en tiempos relativamente breves, pero si fuera posible seguir los estudios sobre millares de años, quizás millones, ¿adónde podemos llegar?

¿Qué papel tenía el fósforo en el desarrollo de los acontecimientos que nos llevaron a la época biológica? Quizás experimentos sobre fotosíntesis a base de carbonato de amonio, en presencia de fosfatos, pueden dar informaciones de valor si la velocidad de reacción alcanza a dimensiones que se midan en tiempos fisiológicos.

Es interesante notar que productos que son considerados como abonos —sales amoniacales, nitratos, fosfatos y ácido carbónico— que hoy son alimentos indispensables para las plantas, también en ese tiempo lejano formaron la base para las reacciones fotosintéticas. La teoría coloca así al carbonato de amonio en la situación única: como la madre de todas las composiciones orgánicas que pertenecen al mundo biológico.

Se puede presumir que no hubo deslindes entre la época de fotosíntesis y su precursora, y es una lógica deducción que tampoco hubo deslinde entre la época de fotosíntesis y la época biológica que le sigue.

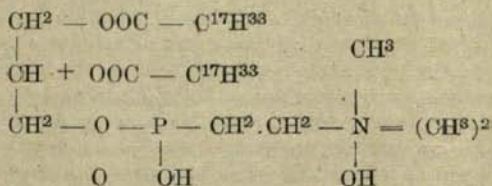
No se sabe cuándo ni cómo se formó la primera célula con vida, pero se presume que el primer núcleo de vida se manifestó en la forma más sencilla, como un protoplasma, que crecía y se diferenciaba. Y también se presume con toda seguridad, que el núcleo del protoplasma en ese tiempo —en el alba lejana como hoy,— es integrado por una núcleo-proteína, que dentro de su constitución complicada cuenta con el fósforo. Sin fósforo, sólo con nitrógeno y los 3 otros elementos —carbono, hidrógeno y oxígeno— se puede formar una proteína, pero solamente en la presencia del fósforo existe la posibilidad de formación de una núcleo-proteína, la que es el núcleo y la llave de toda la vida.

No faltaron los elementos necesarios a los organismos que estaban ejerciendo funciones sintéticas, sean de índole biológica o puramente química. Testigo infalible de esto es el prodigioso incremento sobre 50 millones de años o más, a la vista de hoy día. Cuántos miles de millones de toneladas de fósforo han sido extraídos de la tierra, es imposible calcular. Solamente los depósitos de Apatita en Norteamérica son estimados en 5.000 millones de toneladas como fosfato tricálcico, o sea 500 millones de toneladas como fósforo. Además plantas y animales contienen en peso, alrededor de 1 % de fósforo. Los depósitos de fosfatos yacientes en el fondo del mar, deben ser incalculables, pero desgraciadamente se encuentran fuera de nuestro alcance.

Sobre la constitución de la núcleo-proteína y el tamaño de su molécula, no se sabe mucho. Sin embargo, es conocido que el fósforo se encuentra en un grupo anexo a la proteína propiamente dicha, en forma de ácido nucleínico. Este anexo cuya constitución en sí mismo es bastante complicado, aun cuando bien definido, es una serie de 4—5 exosas o pentosas entre sí unidas por intermedio de ácido fosfórico, y a cada exosa es ligado un derivado de pirimidina; pero cada exosa tiene un derivado distinto de la otra. Parece como un derroche caprichoso de la naturaleza, si no fuera entendido, que toda función biológica se rige por leyes inexorables. Es interesante notar, aun cuando el asunto es algo fuera de nuestro marco, que todos éstos 4—5 derivados

de pirimidina han sido producidos sintéticamente en el laboratorio, y en todas las síntesis entre la carbo-amina y la carbamida que es un diferenciado del carbonato de amonio.

Un producto orgánico que también contiene fósforo, es la lecitina, de gran importancia fisiológica. Su fórmula indica que la lecitina es un derivado de la glicerina, con dos radicales de un ácido grasoso, además ácido fosfórico ligado con una molécula de colina:



Se puede ver que esta molécula compleja, con un peso molecular de cerca 800, contiene sólo un átomo de fósforo al lado de un átomo de nitrógeno, como dos engranajes pequesísimos, sin los cuales, sin embargo, el mecanismo complicado no podría seguir andando.

Por estos ejemplos —núcleo-proteína y lecitina— se entiende la enorme importancia del fósforo en la vida orgánica— aun cuando es sabido poco de sus funciones fisiológicas— se trata de reacciones y funciones más bien reconocidas que conocidas. Los libros se limitan a decir secamente que estos dos productos tienen funciones biológicas muy importantes, pero no se sabe lo que son.

Lo que se sabe de la núcleo-proteína y de la lecitina, por métodos de experimentos y errores, es que son indispensables para el crecimiento, para la reproducción y para el desarrollo de la vitalidad. Ya esto es algo.

No ha sido posible efectuar la síntesis de una núcleo-proteína por medio de procesos puramente químicos, pero Fischer y otros han producido en sus laboratorios un producto con peso molecular de 1200—1300 con carácter de proteína, en forma de una cadena de amino-ácidos. Una núcleo-proteína está todavía fuera de nuestro alcance y seguramente seguirá así por mucho tiempo y quizás para siempre.

Por vía de reacciones bioquímicas, sin embargo, por intervención de la actividad humana, ha sido posible hacer la síntesis de la núcleo-proteína, como un producto aislado. Esto quiere decir que el químico ha

creado el ambiente favorable para tal síntesis, dejando el verdadero trabajo a los micro-organismos, que son activos en el proceso biológico que se llama fermentación. El ambiente favorable, en este caso, es una solución de carbohidratos, junto con fosfatos de amonio y de potasio.

Se ha llamado la atención últimamente sobre esta síntesis, pues parece que ofrece un método de producir un producto alimenticio, rico en proteínas, incluida la núcleo-proteína. Así se promete por un cortocircuito llegar a un producto con cierta importancia como sustituto de carne, en lugar del otro camino más largo y accidentado, que consiste en colocar el abono en el suelo, trabajar la tierra, sembrar y cosechar el trigo o el pasto, alimentar los animales y mandarlos al final al matadero. El nuevo modo de proceder, más directo, colocar los carbohidratos y el abono en una batea, disolverlos en agua, agregar los bacilos apropiados, guardando una cierta temperatura, es indudablemente fascinador y halagará seguramente la pereza natural de los hombres. Sin embargo debe recordarse que todos los cortocircuitos encierran un peligro y por eso, el procedimiento nuevo debe ser aceptado con cautela.

De este modo, el proceso comentado tiende a subrayar la enorme diferencia entre el alcance de reacciones biológicas, comparado con las limitadas reacciones puramente químicas. Se encuentran en dos planos distintos, en dos mundos separados por un abismo, por un tiempo indefinido.

Magníficos, como parecen, los procesos nuevos de polimerización, así por ejemplo, los que nos han dado un neumático nuevo o una media nueva; la constitución de los polímeros comparada con la de una núcleo-proteína, aparece como una construcción de fierro al lado de una catedral, inspirada y creada por una fuerza divina que ya no es de nuestro mundo.

He hecho este breve resumen para demostrar la forma en la cual se encuentra el fósforo orgánico en dos de sus composiciones más importantes —la núcleo-proteína y la lecitina— que ambos forman la base fundamental de los tejidos orgánicos en plantas y en animales.

Al lado del fósforo orgánico, se encuentran el fósforo inorgánico ligado el calcio en los huesos, como fosfato tricálcico, ocupando más de la mitad del fósforo total. Lo que se ha dicho de la importancia del fósforo orgánico puede repetirse cuando se trata

del fósforo inorgánico, cuyo desarrollo depende del acceso de sales óseas, de calcio y de fósforo. La falta de esas sales provocará, como está ampliamente comprendido, serios disturbios en el crecimiento, dando como consecuencia, animales raquíticos por debilidad de los huesos. Como los animales botan $\frac{3}{4}$ partes del fósforo asimilado, como también $\frac{3}{4}$ partes del nitrógeno, se comprende que su bienestar exige una cierta abundancia de los elementos fundamentales, por lo que se deja a los animales un cierto margen, pues, raciones de mínimas fisiológicas, siempre significan un peligro, tanto más grave si se repiten las condiciones sobre una serie de años.

Las consecuencias fatales del mínimo fisiológico para plantas alimenticias como para animales, son reconocidas ampliamente. Se puede leer en todos los libros sobre estudios del suelo y abonos, algo como lo siguiente: El fósforo es un elemento mineral que determina la calidad de los granos y frutos, y el que influye más directamente en el aumento de la producción. Pero cuando falta en el suelo, no sólo las plantas vegetan miserablemente, sino también los animales de la región presentan un aspecto raquítico.

Desgraciadamente las implicaciones generales son, que la especie humana no es tan afectada como las especies mencionadas, pues tiene a su alcance remedios, reactivos y medicamentos que pueden contrarrestar consecuencias fatales. Pero si se acepta la tesis citada correctamente con validez universal, estamos frente a problemas de importancia trascendental.

Ya se ha creado un estado de alarma en varios países que han aprovechado la tierra en forma demasiado intensiva, por varias generaciones. Todos los elementos fertilizantes del suelo virgen han sido extraídos ya hace tiempo; de donde ahora la producción y su calidad dependen exclusivamente de los abonos que se apliquen y que pueden mejorar la cosecha. Se conocen ya ejemplos de familias que han pasado por una degeneración lenta y segura, por negligencia en el cultivo de la tierra; negligencia ésta que la tierra ha vengado en forma inexorable y despiadada.

Al respecto, me permito citar de una revista extranjera lo que sigue:

"La fertilidad del suelo de una chacra individual, fué reducida a tal punto, por falta de abono, que el bienestar prevalente hace sólo una generación, ha sido

“cambiado por un estado de enfermedades, de deficiencias en los animales y en las gentes que allá viven. La cosecha siempre repetida sobre 50 años de cultivo había caído de un nivel alto, con abundantes materiales nutritivos, con bastantes proteínas y sales de minerales, a un nivel bajo, hasta alcanzar a una vegetación con más valor como combustible que como comestible”.

Continuando con este tema, daré algunas cifras de ensayos químicos de productos alimenticios que demuestran la enorme amplitud de sus componentes vitales. Un trigo, por ejemplo, puede dar desde 10 hasta 19 % de proteínas, según la fertilidad del suelo. El fósforo, como porcentaje de la ceniza, puede oscilar entre 36 y 45 % de anhídrido fosfórico. El pan de trigo aquí en Antofagasta, con 2,3 % de ceniza, dió 10 a 13 % de anhídrido fosfórico. Alfalfa de Calama, Quillagua y Huaseo, han demostrado por ensayos una calidad mediana, que es poco debajo el término medio de especies extranjeras.

Sin duda, las plantas tienen un cierto poder selectivo sobre las sales minerales que están a su alcance, y buscan de preferencia las sales con que se benefician ellas mismas y que contienen fósforo, nitrógeno y potasio. Pero si faltan estos elementos, la planta busca sustitutos como mejor puede. Por su poderoso ascensor compuesto de cadenas de células, bajo presión reducida, se levantan las sales inservibles que abundan en el terreno, ya sean cloruros, carbonatos y hasta sílice. Se comportan como una tienda de baja clase que llena sus repisas con cualquiera mercadería y lamenta que no puede ofrecer papel higiénico, pero recomienda como sustituto papel de esmeril.

Los animales poseen, por instinto, una capacidad fenomenal para determinar el valor nutritivo del alimento que se les ofrece. Si se encuentran frente a dos pilas de forrajes de pasto o alfalfa, que han crecido respectivamente en suelo pobre o rico, no vacilan un momento atacando el pasto rico en proteínas y sales. Desgraciadamente el hombre ha perdido por completo este sentido de instinto, que tendría gran valor en la vida práctica; se podría por el olor o a la vista decidir que tal pan es deficiente en proteínas y fosfatos, mientras el otro es rico, sin tener que recurrir a ensayos de laboratorio.

Desgraciadamente no es necesario recurrir a tales ensayos para apreciar que lo que

ha sido citado del extranjero también vale para Chile.

Es suficiente estudiar la estadística sobre producción de abonos fosfatados y cuadrarla con las necesidades del país.

La situación de abonos fosfatados en Chile, ha sido sujeta a amplios estudios en los últimos años, y todos demuestran que existe una deficiencia grave entre fosfatos extraídos del suelo por la explotación agropecuaria a un lado y fosfatos agregados como abono al otro. El Ingeniero Agrónomo señor Carlos Manríquez ha calculado que se agotan anualmente cerca de 45,000 toneladas de ácido fosfórico anhídrido del suelo, mientras se agrega solamente una cuarta o tercera parte como abono fosfatado. Calculando en 20 % el ácido fosfórico en el abono aplicado, el consumo anual debe ser alrededor de 250,000 toneladas de guano o minerales fosfatados para recobrar el desgaste. Actualmente el consumo es entre 60 y 80 mil toneladas. Faltan siempre entonces cerca de 180 mil toneladas de abono, de que el suelo chileno carece por año, y que no puede ser recobrado en ninguna forma por el momento sin importaciones fuertes.

El guano rojo es el elemento más importante en la zona Norte y se encuentra en cantidades apreciables en el litoral entre Coquimbo hasta Arica. Los depósitos no han sido cubiertos en su totalidad todavía, pero el cateo está en pleno progreso, gracias al interés demostrado últimamente. Según todos los indicios, el centro de gravedad se encuentra cerca de Iquique, que cuenta con guano de buena ley, y también contiene cantidades apreciables de nitrógeno en forma de sales amoniacales y derivados. Su explotación es sencilla y económica. El guano es harneado y sometido a una clasificación por ventilación. Partiendo de un material de 4 a 5 % de ácido fosfórico, se consigue un guano ventilado hasta con 20 % y con 2 a 3 % de nitrógeno. Sin embargo es menester precisar que el fosfato del guano rojo presente como fosfato tricálcico, no es fácilmente asimilado por las plantas. Personalmente sé, de la Isla Grande de Chiló, que el guano rojo no ha sido bien aceptado y los comentarios, hace 4 años cuando estuve allá, no fueron favorables.

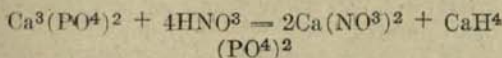
Si se justifica o no construir una planta beneficiadora, convirtiendo el fosfato tricálcico por medios químicos en fosfatos más solubles y de más alta ley, depende del resultado del cateo. Si los depósitos pueden su-

ministrar a Chile lo que actualmente necesita en 50 años, con 250,000 toneladas por año, o si los depósitos, en otras palabras, alcanzan a 12-13 millones de toneladas, encuentro justificadas instalaciones para elaborar un fosfato soluble de alta ley, aprovechando las sales amoniacales como subproductos.

Se ha discutido la posibilidad de elaborar un superfosfato con la construcción de una fábrica de ácido sulfúrico, por el sistema de cámaras de plomo o de contacto. No encuentro recomendable tal sistema. En primer lugar no hay suficiente material con 30% de ácido fosfórico como materia prima, para dar un superfosfato que debe contener una ley de 15 % como minimum. En segundo lugar no es necesario repetir los errores de otros países, donde el unilateral uso de superfosfatos intensamente ácidos, sobre muchos años, ha sido responsable, en parte, por una desolación de la tierra arable. Si por el otro lado el ácido sulfúrico es usado para lixiviar guanos pobres, se pierde totalmente el ácido como sulfato de calcio en el rípió. No me parece económico construir una costosa fábrica de ácido sulfúrico, para después botar el ácido como sulfato de calcio, aun cuando se elabore un bifosfato de buena ley.

A mi juicio, debe estudiarse cómo se pueden combinar en un abono los tres elementos, fósforo, nitrógeno y calcio, que nuestra tierra chilena exige, elaborando un abono mixto de aplicación universal.

El problema de aprovechar el ácido nítrico en conjunto con minerales fosfatados, ha surgido en varias ocasiones para sustituir el ácido sulfúrico. Por primera vez se hizo en Noruega, hace 30 años, con el fin de utilizar ácido nítrico sintético. Más tarde se ha presentado en Estados Unidos, pero en ambos casos el plan ha sido abandonado. Estudiando la reacción que pasa, se ve en seguida la razón:

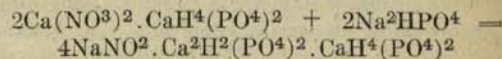


Como se sabe, el nitrato de calcio es sumamente higroscópico, por lo tanto, se seca difícilmente y además, por otra parte, la reacción tiene tendencia de reversión, y se desprende ácido nítrico libre en el almacenaje.

No es, sin embargo, necesario que fracase, pues es posible agregar materias que cambian radicalmente el aspecto y el carácter del producto. Tales materias son: sulfatos

o fosfatos solubles, de sodio o de potasio. Estos tienen la función de precipitar el calcio como sulfato o fosfato, al mismo tiempo que se forma nitrato de sodio o de potasio. El producto así es completamente seco y no hay olor de gases nitrosos.

Como ejemplo de sal producida, tenemos, entre otras:

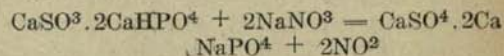


con gran cantidad en fósforo y nitrógeno.

Calcita o carbonato de calcio, puede ser agregada si conviene convertir todos los fosfatos en bifosfato de calcio.

Siempre queda el problema de elaborar ácido nítrico, pero tampoco en este sentido hay la necesidad de una planta de ácido sulfúrico, solamente de ácido sulfuroso, que se consigue quemando azufre o caliche de azufre. El proceso es como sigue:

Ha sido demostrado que el fosfato tricálcico se disuelve fácilmente en ácido sulfuroso. Según ensayos hechos, la lejía contiene en solución bisulfito de calcio y fosfato monocálcico. Si la lejía se ha calentado, se precipita una sal doble de fórmula: $\text{CaSO}^3 \cdot 2\text{CaHPO}^4$, o sulfito de calcio y fosfato bicálcico. Si se calienta este producto de carácter ácido, junto con nitrato de sodio, se desprende ácido nítrico, precisamente como con ácido sulfúrico, pero en lugar de dejar el inservible bisulfato de sodio, queda un producto de fórmula $\text{CaSO}^4 \cdot 2\text{CaNaPO}^4$, que es un fertilizante.



De modo que combinando varios métodos, se puede elaborar una serie de productos partiendo de guano rojo y aprovechando los componentes; azufre, nitrato de sodio, sulfato de sodio y calcita y lo que es más importante, todos estos componentes entran en el producto final, y no se pierde ninguno de estos elementos beneficiosos para la tierra.

Debo informar que los estudios mencionados no han pasado del estado experimental de laboratorio, y se presentan más como un plan de trabajo que como un método hecho de plano. Por el lado mecánico se puede adelantar que la construcción para elaborar ácido nítrico y anhídrido sulfuroso son conocidos bajo todos sus aspectos.

Dejando a un lado el problema del guano

rojo y pasando más al sur de Antofagasta, se encuentran los fosfatos de origen magmático, en la provincia de Coquimbo, que parecen ser de cierta importancia, a pesar de que no hay eubicación definitiva. Uno de estos depósitos —la Lazulita— es un fosfato de aluminio, con alto contenido de sílice. La Lazulita es difícilmente asimilable en forma cruda, y hay pocos sistemas para una elaboración en escala comercial. La Apatita, por otro lado, ha sido explotada últimamente en forma apreciable, y los productos elaborados, con cerca de 20 % de ácido fosfórico o anhídrido, tienen ya importancia para la Agricultura. Salitre y sulfato de sodio entran en su elaboración; ambos convierten el fosfato tricálcico en una parte de fosfatos sódicos de más fácil asimilación, por ser solubles.

La combinación de fosfatos y nitratos en

abonos mixtos tiene cierto interés, pues automáticamente se introduce el nitrato en la economía nacional, el cual hasta la fecha no se consume en la cantidad que se necesita.

Se ha desarrollado últimamente una propaganda eficaz e inteligente con el fin de aumentar la producción de fosfatos como abono y llegar a una cifra de consumo que corresponda más a las necesidades del país.

Este trabajo, que he tenido el honor de presentarlo a la Sociedad Científica de Chile, Filial Antofagasta, lo estimo como una contribución a lo que tanto necesita el suelo chileno y que es el Fósforo.

Felizmente ya se vislumbran las preocupaciones de los técnicos y hombres de trabajo en tan importante problema. — He dicho. — Antofagasta, 22 de Abril de 1944.

MANIFESTACION DE DESPEDIDA AL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD

En diversas sesiones el Consejo de la Sociedad se ha ocupado de la situación difícil por que atraviesa la minería.

Los señores Consejeros estuvieron de acuerdo en expresar al Gobierno la conveniencia de que un personero de la minería visitara los Estados Unidos, a fin de practicar gestiones directas ante el Gobierno norteamericano en orden a obtener mejores condiciones para la colocación de nuestros minerales.

Este anhelo del Consejo encontró eco en nuestro Gobierno.

En efecto, con motivo de la próxima celebración en Nueva York de la Conferencia de Asociaciones Americanas de Comercio y Producción, S. E. el Presidente de la República designó una Comisión que deberá asumir la representación de nuestro país en las

deliberaciones de la Conferencia y nombró como presidente de ella al señor Hernán Videla Lira, senador por Atacama y Coquimbo y presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

En esta forma, los mineros podrán hacer sentir su voz en forma directa en los Estados Unidos, valiéndose de esta oportunidad en que el señor Videla llevará la representación oficial del Gobierno chileno para discutir los distintos problemas de interés panamericano que se tratarán en la Conferencia aludida.

El Consejo de la Sociedad y personalidades de la minería, despidieron al señor Videla con un cocktail, en el cual se formularon votos por el éxito de la misión de nuestro presidente.

EL BERILO

POR

D. C. MC LAREN.

HISTORIA

Haüy, uno de los fundadores de la cristalografía, observó que el mineral berilo tenía un cristal parecido en la forma al de la esmeralda; e invitó al químico francés Vauquelin a analizar la nueva substancia. El resultado de ello fué el descubrimiento, en 1798, de un nuevo elemento semejante al aluminio en sus propiedades, pero con ciertas características propias, entre ellas el sabor dulce de sus sales. Se dió entonces el nombre de glucinum al elemento recién descubierto, pero ha sido reemplazado por el de berilo.

PROPIEDADES

El berilo metálico se parece al magnesio y al aluminio, pero tiene un mayor punto de fusión que ambos. La química de sus compuestos está dominada por su valor atómico extremadamente bajo, más bajo que el de ningún otro elemento, lo que hace que sus compuestos sean en su mayoría covalentes, y los distingue de los del aluminio, a los que se parecen mucho en los demás aspectos.

El berilo es un metal gris y duro, con una densidad menor que la del aluminio y mayor que la del magnesio. Tiene el punto de fusión más alto entre los elementos de su grupo (que consiste de los elementos berilo, magnesio, calcio, estroncio, bario, radio, zinc, cadmio y mercurio) y es un buen conductor de la electricidad. Sus cualidades físicas son superiores a las del aluminio, pero es mucho menos abundante. Es tan estable como el aluminio en el aire, pero cuando el metal finamente molido se calienta fuertemente, se quema con luz brillante y forma óxido de berilo. Su electro-

do potencial standard se encuentra probablemente entre los del magnesio y del zinc y por eso es más resistente que el magnesio a la acción del agua, de la que desplaza lentamente el hidrógeno, o no lo desplaza, debido a la formación de una película de óxido. Es fácilmente soluble en ácidos y difiere del magnesio en que se disuelve en soluciones de álcalis.

El coeficiente de la elasticidad del berilo es casi igual al del acero y su coeficiente de expansión térmica es aproximadamente como el del hierro fundido. Es duro, pero quebradizo, no dúctil, y adquiere un pulido brillante; no puede trabajarse en frío. Su punto de fusión es 1285°C. y su peso específico es aproximadamente 1.85.

MINERALES

Si bien se conoce más de una docena de minerales que contienen el elemento berilo, el único que se encuentra en suficiente cantidad para constituir un mineral comercial es el berilo. La mayoría de los otros minerales de berilo son silicatos complejos que, si a menudo contienen un porcentaje más alto del elemento que el berilo, son tan escasos que figuran entre los minerales raros.

Berilo.— El berilo es un silicato de aluminio que tiene la composición teórica de $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$. Cuando está puro contiene 14% de óxido de berilo, correspondiente a un contenido de 5.4% de berilo metálico, pero generalmente parte del berilo está reemplazada por otros elementos tales como sodio, litio, cesio, etc.

El color habitual del berilo es algún matiz verde, aunque a veces se encuentra berilo azul, amarillo, rosado y hasta incoloro. La esmeralda es un berilo coloreado con un

verde obscuro (probablemente por cromo) y es una de las piedras preciosas de más alto precio; aparece generalmente en pizarras o esquistos y se cree que se haya formado por soluciones emanadas de rocas intrusivas cercanas (pegmatita o granito). La esmeralda es escasa y el abastecimiento del mundo se obtiene principalmente de Rusia y Colombia. El berilo azul marino y transparente figura también como piedra preciosa (agua marina) y los demás colores, cuando son claros y sin fallas, se emplean también en joyería.

El peso específico del berilo varía de 2.6 a 2.8, lo que le da algo más peso que al cuarzo. Es más duro que éste (7.5 a 8.0) y como el cuarzo, no tiene clivaje definido. Cristaliza en prismas hexagonales, rara vez con terminaciones piramidales, y los cristales son a veces de un tamaño inmenso. Un grupo de grandes cristales de berilo encontrado recientemente en una cantera de feldespato en Maine, contenía ejemplares de 4 pies de ancho por 18 de largo y que dieron varias toneladas de mineral limpio.

Aunque el berilo no es exactamente un mineral común, no es en absoluto raro como a menudo se supone. Se le encuentra frecuentemente como accesorio constituyente de granito-pegmatitas y muchos de los depósitos conocidos deben su descubrimiento a operaciones mineras desarrolladas en dichas pegmatitas por su contenido mineral de feldespato, mica o litio. Hasta ahora el berilo encontrado durante dichas operaciones se ha considerado de poca importancia como producto comercial y sin duda hay muchas cantidades en los desmontes. Con el desarrollo de un mercado sostenido para el mineral, puede suceder que los productores de mica y feldespato lleguen al descubrimiento de importantes toneladas de berilo como subproductos. Como en el caso de otros minerales que antes se desecharon, y cuya existencia en cantidades insospechadas ha revelado la prospección estimulada por la demanda, puede suceder que un examen más prolijo de los distritos de pegmatitas en el mundo tenga por resultado el descubrimiento del berilo en cantidad comercial.

Otros Minerales de Berilo.— Hay varios otros minerales que contienen berilo, pero son tan raros que basta con mencionarlos. La Fenakita, Be^2SiO^4 , es un simple silicato de berilo y es rara. Hay varios otros silicatos compuestos que tienen otras bases y otros elementos excepcionalmente raros: Eudidymita (Epididymita), $\text{HNaBeSi}^3\text{O}^8$;

leucofanita, silicatos de Be, Ca y Na; melifanita (de la misma composición que la leucofanita); helvita (helvina), 3 (Mn, Fe) $\text{BeSiO}^4 \cdot \text{MnS}$; danalita, 3(Fe, Zn, Mn) BeSiO^5 ; gadolinita, $\text{Be}^2\text{FeY}^2\text{Si}^2\text{O}^{10}$ y bertrandita, $\text{H}^2\text{Be}^4\text{Si}^2\text{O}^9$, (está puede ser el producto de alteración del berilo). Un óxido doble con alúmina es el crisoberilo, BeAl^2O^4 , un mineral raro que es valioso como piedra preciosa. Hay dos fosfatos: Berilonita, NaBePO^4 , y herderita, $\text{CaBe}^2(\text{F, OH})\text{PO}^4$ y un borato, hambergita, $\text{Be}(\text{OH})\text{BO}^3$. Además de los anteriores tenemos: Bromelita BeO ; barilita, $\text{Be}^2\text{BaSi}^2\text{O}^7$, y milarita, $\text{K}^2\text{O} \cdot 4\text{CaO} \cdot \text{Al}^2\text{O}^3 \cdot 24\text{SiO}^2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Depósitos.— Todos los minerales conocidos de berilo, con excepción de la variedad esmeralda del berilo, se encuentran generalmente en pegmatitas de granito o en su vecindad inmediata y a menudo abundan en pegmatitas portadoras de grandes cantidades de minerales de litio, tales como lepidota (mica de litio), espodumena, $\text{LiAl}(\text{SiO}^3)^2$, ambligonita, $\text{LiAl}(\text{F, OH})\text{PO}^4$, etc. Pero esta última asociación no es invariable y el berilo se encuentra también en el tipo corriente de pegmatita, que consiste principalmente de feldespato, y cuarzo, sin o con mica moseovita y los minerales accesorios corrientes, tales como biotita, turmalina, granate, etc.

El elemento berilo es raro en el sentido de que no entra en gran cantidad en la composición de las rocas accesibles. Se está viendo, no obstante, que es más abundante en la corteza terrestre que los metales preciosos y tierras raras y se compara en cantidad a los metales básicos más escasos, tales como el estaño, zinc y plomo. Puede ser más abundante que el tungsteno, molibdeno, etc.

El berilo, como estos otros metales, ha sido traído a las cortezas superiores por enormes invasiones de granito y otros magmas ácidos, pero raras veces se encuentra concentrado como ellos en depósitos ricos localizados. Ello se debe al hecho de que el berilo no se precipita en vetas corrientes, como las del estaño, plomo y zinc, sino que se limita en gran parte a los llamados diques de pegmatita.

Las pegmatitas son notorias por tener notables grados de concentración de muchos elementos raros, algunos de los cuales están casi limitados a esta clase de depósitos; pero son igualmente notorias en que el grado de concentración de los constituyentes más raros es tal, que no siempre resulta económica su explotación. El molibdeno, el tung-

teno, el estaño y el torio, por ejemplo, se concentran hasta cierto punto en pegmatitas, pero su producción comercial viene de otros tipos de depósitos. En cambio el litio, elemento raro, proviene exclusivamente de pegmatitas. Análogamente, si llega a haber producción comercial de berilo para satisfacer las necesidades modernas del comercio, deberá provenir de pegmatitas.

Los cuerpos de pegmatita han comprobado siempre su interés comercial en relación con los minerales que contienen. Han sido explotada por mica y feldespato y a veces, por fosfatos y cuarzo. La producción de otras cosas, tales como piedras preciosas y metales raros, ha sido espasmódica.

Los rasgos peculiares de las pegmatitas: su contextura, forma, modo de presentarse y contenido común de elementos raros, se entienden mejor conociendo su origen. Las pegmatitas corrientes están invariablemente asociadas con grandes masas de granito intrusivo. Se forman esencialmente de partes de la masa original fundida de granito o magma. Su contextura peculiar, disparraja y áspera; en especial, las incrustaciones más o menos gruesas de cuarzo y feldespato, conocido como granito de grafito, y el contenido ocasional de metales raros asociados con los llamados mineralizadores, fluorina, boro, fósforo, etc., se explican mejor suponiendo que los últimos residuos fluidos del magma, ricos en agua, gases y los elementos raros que en gran parte estaban esparcidos primitivamente en todo el magma, fueron expulsados por compresión a los márgenes congelados del granito y dentro de las rocas del techo para formar pegmatitas. El contenido de los mineralizadores habría tendido a mantener estos "jugos" a baja temperatura, comparada con la del magma original de granito. Apoya esta hipótesis el hecho de que los minerales de todas las pegmatitas son parecidos a los del granito y en la mayoría de los casos son ellos todo el contenido mineral, porque son escasas las pegmatitas que manifiestan un contenido conspicuo de elementos raros.

Las formas de los cuerpos de pegmatitas están determinadas por las condiciones que rodearon su extrusión. Generalmente las pegmatitas siguen estructuras bien definidas en las rocas invadidas. Quizá la forma más común sea la de un cuerpo tabular, variable en espesor, siguiendo las laminaciones o juntas de la roca circundante. Muchos cuerpos muestran afloramientos irregulares, que varían en tamaño desde unos pocos pies cuadrados hasta ocu-

par acres y aún millas cuadradas. Los cuerpos tabulares bien definidos y los diques típicos pueden inclinarse en todas direcciones y en todos los ángulos, y pueden variar desde pequeños cuerpos de una fracción de pulgada de espesor hasta otros de 100 pies de ancho y de gran longitud.

DISTRIBUCION Y PRODUCCION EN NORTEAMERICA

La producción del berilo en Estados Unidos ha sido reciente desde algo menos de 100 toneladas anuales hasta algo más de 150. Las necesidades crecientes han sido abastecidas con importaciones principalmente de Argentina y Brasil. El War Production Board ha autorizado la formación de un stock de 3,000 toneladas, pero para este fin sólo se han hecho entregas pequeñas hasta ahora. La Metals Reserve Company tiene un convenio general suscrito con Brasil y recientemente ha colocado órdenes o pedidos por embarques en varios países.

Las fuentes Norteamericanas de Mineral de Berilo se enumeran a continuación:

California — tres depósitos conocidos con una producción insignificante.

Colorado — cuatro localidades con producción de 45 toneladas en 1940.

Idaho — una fuente conocida que produce una cantidad insignificante.

Nueva Inglaterra — el U. S. Geological Survey informa sobre la posibilidad de recuperar 600 toneladas de mineral de berilo y algo de mica como subproducto de la explotación de canteras viejas en el distrito de Nueva Inglaterra.

Nuevo Méjico — recientemente se ha descubierto un yacimiento considerable de mineral de magnetita, que contiene mineral de helvita. Esto sugiere la conveniencia de buscar helvita más intensamente en otra parte.

Dakota del Sur — unos 10 depósitos que han dado unas 400 toneladas en 20 años, con buenas posibilidades de aumentar la producción.

Utah — se ha informado sobre la existencia de un nuevo depósito de proporciones considerables, pero no se espera producción inmediata.

No se han registrado ventas de berilo de fuentes canadienses. El único embarque conocido consistía de unas pocas toneladas sacadas del depósito de Lyndock, hace unos 10 años. No se dispone de estadísticas de importaciones de berilo y no se ha sabido que en Canadá se use o necesite berilo. Los

depósitos conocidos de berilo en Canadá incluyen, uno en la ciudad de Lyndock, Ontario, y varios yacimientos diseminados en el sudeste de Manitoba, Quebec, y en los Territorios del Noroeste.

No se dispone de cifras de la producción mundial de berilo. El mineral se produce en escala muy limitada y la producción estimada de 1940 fué sólo de 2,500 toneladas. Es probable que desde entonces la producción haya subido algo por la mayor demanda y el alza de precios.

Brasil y Argentina son por ahora las fuentes principales de berilo y la producción ha experimentado un notable aumento en ambos países. Las exportaciones brasileñas se elevaron de 276 toneladas métricas en 1929 a 1.472 toneladas en 1940, mientras en Argentina la producción de 1940 fué de 520 toneladas. En 1941 se instaló una planta en Argentina para la producción de óxido y carbonato de berilo del berilo local, y la tarifa de Estados Unidos para dichos compuestos se rebajó de 25% ad valorem a 12½%. El Gobierno Norteamericano celebró un tratado en 1941 para comprar toda la producción brasileña de berilo en los dos años siguientes. Las importaciones norteamericanas de berilo desde Brasil durante los nueve primeros meses de 1941 fueron de 942 toneladas cortas, y de Argentina 693 toneladas cortas, de un precio medio de \$ 47-48 por tonelada.

En Estados Unidos se produce algo de berilo; los embarques de 1940 ascendieron a 121 toneladas cortas y en 1941 se alcanzó un récord de 158 toneladas. En India y Sudáfrica también se produce algo de berilo.

Lo que se considera como una fuente potencial importante de berilo es el descubrimiento reciente en Nuevo Méjico de un gran depósito del mineral helvita, $3(\text{Mn}, \text{Fe})\text{BeSiO}_4 \cdot \text{MnS}$, que es una especie rara, muy semejante en aspecto al granate y difícil de distinguir de ese mineral. Contiene casi el mismo porcentaje de berilo que el berilo. Si bien este depósito de helvita de Nuevo Méjico es de baja ley (alrededor de 0.4% de BeO) y necesitará concentración, se dice que el tonelaje disponible es muy grande y si el desarrollo confirma las expectativas, esta fuente puede proporcionar a la industria norteamericana del berilo una parte substancial de sus necesidades.

El consumo de minerales de berilo en Estados Unidos en 1941, fué de 2.500 toneladas aproximadamente, importadas en su mayor parte de Argentina y Brasil. El stock

norteamericano de mineral en manos de particulares llega ahora aproximadamente a esta cifra y puede durar, a la escala actual de consumo, hasta el verano de 1943. Alrededor de 6,000 toneladas de mineral se desea obtener para 1943 y es posible que haya mayor disponibilidad. Más del 90% de la demanda es para aleaciones de cobre al berilo. La demanda parece exceder al abastecimiento en 40%. Pero se están expandiendo las instalaciones para la producción de aleaciones maestras y será posible llegar a los 10.000.000 de libras anuales. No se ha proyectado una expansión correspondiente para otros productos de berilo.

El consumo norteamericano de berilo es del orden de 7 toneladas diarias y puede llegar a 20 en 1943, si se obtienen abastecimientos adecuados del mineral. Se estima que en 1944 se necesitarán, por lo menos, 8,000 toneladas. La ampliación del empleo del berilo en el esfuerzo bélico depende en primer término de la cantidad de mineral que pueda obtenerse. Las necesidades estimadas de 6,000 toneladas de mineral de berilo para 1943, representan una opinión de la cantidad disponible más bien que las cantidades máximas que podrían usarse si se obtuviera más.

Dada una situación favorable en la minería y los fletes marítimos, pueden obtenerse 6,000 toneladas de berilo, pero es probable que no alcancen a la capacidad manufacturera estimada de 7,200 toneladas anuales. Es por ello que cualquiera expansión en grande escala de los usos del berilo descansa en el descubrimiento y concentración de grandes yacimientos de baja ley o en nuevos descubrimientos de mineral de alta ley. A menos que acontecimientos imprevistos y favorables cambien el cuadro general, no deben calcularse más de 6,000 toneladas de mineral para el consumo de 1943, y cualquiera cantidad de mineral obtenido en exceso sobre las necesidades corrientes, debería ser adquirida por la Metals Reserve Co., hasta formar un stock de 10,000 toneladas, o hasta disponer de nuevas fuentes abundantes de producción nacional.

Alemania e Italia han sido también principales productoras de compuestos de berilo y Francia y Japón los han producido en menores cantidades. Se estima que los poderes del Eje han adquirido más de una tercera parte del berilo disponible en los mercados mundiales durante los últimos años.

CONDICIONES DEL MERCADO

La demanda de berilo ha aumentado mucho para satisfacer las necesidades militares de aleaciones de berilo y se ha presentado cierta escasez. Se están haciendo esfuerzos para conservar los stocks, para dirigir el abastecimiento a los canales más necesarios y para aumentar la producción alzando substancialmente los precios. Las importaciones y compras de berilo en Norteamérica están en manos de las agencias de Estados Unidos o de sus representantes autorizados.

Precios.— Antes de 1941, las cotizaciones nominales de berilo en Norteamérica habían permanecido firmes en \$ 30-\$ 35 por tonelada corta, f. o. b. minas, o \$ 40-\$ 45, en el punto de consumo, de material de 10 a 12% de BeO, aunque las ventas por contratos tuvieron un promedio algo más alto.

Las cotizaciones subieron en 1941 a \$ 52 y \$ 55 para las leyes mencionadas, y las ventas se hicieron de \$ 60 a \$ 70 a fines de año. La tendencia ascendente continuó durante 1942 y a fines de ese año el gobierno de Estados Unidos estabilizó los precios en \$ 8.33 por unidad (20 lb.) de BeO contenido, equivalente a \$ 83 y \$ 100 por tonelada de 10 y 12% de ley, respectivamente. Este precio era el de las compras efectuadas por cuenta del gobierno.

El precio de la aleación maestra de cobre al berilo, con 4% de berilo, ha seguido invariable por algún tiempo a \$ 15 por libra de berilo contenido y las barras, tiras y hojas para fabricación han costado \$ 1.05 por libra de metal con 2% de berilo contenido. Las varillas se venden a \$ 1.23 por libra de berilo metálico y las aleaciones de aluminio al berilo se cotizan de \$ 45 a \$ 50 por libra de berilo contenido. El óxido calcinado de berilo se vende a \$ 4 la libra.

Factores Económicos.— El alto costo actual del berilo no se debe al costo del material crudo ni a la falta de procedimientos eficientes para recuperar el metal de su mineral. En las condiciones actuales el metal podría venderse con buena utilidad a \$ 5 la libra, siempre que el volumen de ventas fuera lo suficientemente grande para soportar los fuertes gastos de laboratorio, e investigación del mercado. Estos gastos pueden matar fácilmente a una empresa que se inicia y han sido muy severos para la industria del berilo. No hay duda que la demanda de berilo aumentaría materialmente y con mayor rapidez si el precio pu-

diera reducirse, especialmente el precio para el último consumidor. Aun en los tiempos actuales, el fabricante de instrumentos debe pagar casi tanto como hace 5 años por sus aleaciones de berilo, cuando el contenido de berilo de la aleación costaba exactamente el doble de lo que vale hoy día.

Aparte del precio, otro retardador de una expansión rápida en la utilización del berilo ha sido la duda reinante entre los consumidores sobre la suficiencia del abastecimiento de mineral. Antes de la guerra las ofertas de berilo eran siempre superiores a la demanda. Las compañías más importantes de berilo confían en que a medida que la industria crezca, el abastecimiento de mineral aumente en proporción.

Durante los últimos años gran parte del abastecimiento aparente ha ido a engrosar los stocks, porque el consumo en Estados Unidos de óxido de berilo y aleaciones, raras veces ha excedido de 300 toneladas en tiempos de paz. Con el precio del berilo a \$ 80 aproximadamente por tonelada, es evidente que el consumo total aparente es un ítem muy pequeño en la economía nacional. No obstante, debe observarse que una sola tonelada de berilo con un valor de \$ 90 entregada en el horno, dará suficiente berilo para hacer por lo menos 3,000 lb. de aleación de berilo, y la tendencia actual puede aumentar esta cantidad a un promedio de 5,000 lb. o aún 8,000 lb., multiplicando así el valor del producto de la mina, por lo menos en ciento por uno.

METODOS DE EXPLORACION

La mayor parte del mineral de berilo se ha obtenido como subproducto de la explotación de mica, litio y feldespato. Al trabajar en cantera el cuarzo y la mica, los cristales de berilo encontrados son arrancados a mano y echados a un lado, para venderlos cuando se acumulan varias toneladas de mineral. En casi todos los estados de Norteamérica se encuentran dykes de pegmatita con algunos cristales de berilo de alta ley; lo mismo sucede en regiones de Canadá y Méjico. Pero estos depósitos no pueden explotarse con utilidades por berilo, a menos que haya cantidades comerciales de feldespato, mica u otros minerales de pegmatita, o a menos que la proporción de berilo en la roca esté sea excepcionalmente grande. El alto

precio que se está pagando por el berilo y las posibles aplicaciones de la concentración por flotación pueden hacer que los yacimientos más ricos produzcan berilo por sus propios méritos más bien que como subproducto.

Reconocimiento del Berilo.— El espectrógrafo ofrece el medio más seguro para probar el berilo, pero puede suplementarse en el terreno con una prueba química en que se utiliza la tintura **paranitrobenzeno-azorcinol**, que revela la presencia de cantidades de óxido de berilo hasta en proporción de 1%. Cuando una prueba en el terreno revela la presencia de óxido de berilo, debe emplearse un laboratorio competente para verificar los resultados, ya que sólo el ensayador más experimentado puede determinar resultados con cierto grado de seguridad.

Beneficio.— Como ya se ha dicho, los métodos de concentración se emplean pocas veces en el beneficio del berilo, debido principalmente al hecho de que hasta hace muy poco todo el abastecimiento se obtenía por arranque de mano. Se está investigando la concentración electrostática, pero aun no se dispone de los resultados de este trabajo para su publicación.

La flotación de silicatos y de otros minerales no metálicos es de aplicación muy generalizada, pero el procedimiento de flotación no se ha aplicado en escala comercial a los minerales de berilo. No obstante, las pruebas de laboratorio prometen éxito en la concentración del berilo por flotación espumante. Se expone a continuación una discusión general sobre la flotación de este mineral:

Los depósitos de minerales de berilo de baja ley, de magnitud suficiente para justificar su concentración, parecen ser muy escasos. Sin embargo, se ha registrado cierta investigación para determinar las posibilidades de concentrar berilo. Se informa que la flotación corriente con jabón da un concentrado bastante limpio. Una investigación extensa en mineral de berilo sintetizado, usando como ganga cuarzo y mierolina, y como reactivos, ácido oleico acompañado de un espumante, dió selección. Las sales pesadas de los metales, tales como el nitrato de cobre o de plomo, produjeron activación de los tres minerales, sin que se notaran efectos selectivos. El silicato, el hidróxido y el carbonato de sodio de-

primieron a los tres minerales, siendo más fuerte el efecto en el berilo y la mierolina.

Un mineral de berilo de Nevada con ley de 1.3% de BeO , puede concentrarse (usando ácido oleico como recolector y Du Pont 23 como espumante), hasta tener un material con 5.5% de BeO , lo que representa una recuperación de 87% de berilo en 20% de la alimentación. Cuando estos concentrados de flotación se secan y se tratan en un separador magnético de alta intensidad, el producto no magnético contendrá 6.6% de BeO y una tercera parte del peso de la alimentación, pero sólo la mitad del berilo se habrá recuperado.

Extracción.— El berilo se mezcla con silicofluoruro de sodio, se calienta a 650°C . y se extrae con agua fría. El berilo pasa a solución como fluoruro de sodio y berilo, Na^2BeF^4 , que puede cristalizar. El álcali cáustico precipita hidróxido de berilo, $\text{Be}(\text{OH})^2$, de una solución de este compuesto, precipitado que se disuelve en ácido fluorhídrico y se evapora hasta quedar seco, dejando 2 $\text{BeO} \cdot \text{BeF}^2$, que se funde a 750°C . El compuesto se mezcla con fluoruro de bario y se electroliza a $1,400^{\circ}\text{C}$. en un crisol de grafito, que actúa como anodo. El cátodo es un tubo de hierro enfriado con agua, en el cual se forman unas especies de varillas de berilo.

Se preparan cantidades pequeñas de berilo puro con electrolisis de sales anhidras de berilo disueltas en amoníaco líquido.

USOS

La mayor parte del berilo se produce ahora como aleación maestra de 4% con cobre. En esta forma se vende a \$ 15 por libra de berilo contenido. Las aleaciones de berilo forjado que se hacen refundiendo la aleación maestra y que quedan listas para la fabricación, tienen ahora de 0.1 a 2.25% de berilo, siendo la más conocida una aleación binaria que contiene de 2.0 a 2.5% de berilo. Agregando un poco de cobalto (0.25%, por ejemplo), que parece estabilizar las propiedades y mejorar la uniformidad, así como también facilitar el endurecimiento de la precipitación, el berilo puede reducirse a 1.8% sin perder las propiedades que se obtienen con el tratamiento caliente. Otra aleación que se vende, contiene aproximadamente 0.5% de berilo y 2.6% de cobalto, y hay otra con sólo 0.1% de berilo y 0.3% de cromo, sien-

do cobre el resto en ambos casos. Estas dos aleaciones son principalmente aleaciones eléctricas (conductividad aproximada, 50% y 70% de la del cobre, respectivamente), con excelente resistencia y dureza. La aleación con 2.6% de cobalto tiene un límite extremadamente alto de resistencia a temperaturas aproximadas a 500°F., según se informa.

Cuando se recuece la aleación de 2% de cobre al berilo, tiene una fuerza tensil de 66.000 lb. por pulgada cuadrada, aproximadamente, con 50% de prolongación en 2 pulgadas. Una tira laminada en frío y tratada en caliente tendrá una fuerza tensil superior a 190,000 lb. por pulgada cuadrada, con una elongación de 3% aproximadamente. La naturaleza apta para ser tratada en caliente de las aleaciones de berilo es un resultado del endurecimiento de la precipitación. Cuando se enfría rápidamente una aleación de cobre al berilo desde 800°C., el cobre se supersatura con berilo y queda en un estado blando y utilizable. Durante el envejecimiento o el recalentamiento en el tramo de 250° a 300°C., se alcanza una condición estable por precipitación del exceso, en forma de una dispersión submicroscópica de la fase gamma. Una recalentamiento prolongado en el tramo de precipitación de la temperatura, producirá una coalescencia aparente y crecimiento en el tamaño de los granos, con nuevo ablandamiento.

Se ha investigado una aleación de aluminio al berilo que tiene el nombre comercial de "Beralita", para su posible uso en aviones. Los fabricantes sostienen que esta aleación es más liviana que el aluminio, tan resistente como el acero de buena calidad y relativamente inatacable.

El cobre al berilo tiene gran resistencia, combinada con buena conductividad eléctrica y del calor, y resistencia al desgaste. Estas propiedades lo han llevado a su aplicación en muchas industrias, pero la propiedad que ahora se declara relevante es la estabilidad de sus condiciones elásticas bajo cargas continuas. El cobre al berilo, cuando ha sido bien tratado en caliente, tiene una histeresis o deformación elástica muy pequeña comparada con el acero o los broncees especiales. Esta característica está aumentando el uso del material para resortes calibrados de instrumentos en que la seguridad de las propiedades elásticas es vital, y asimismo en el campo eléctrico, siempre que se desea el

mantenimiento de una presión constante de contacto.

Las aleaciones de cobre al berilo se usan para las piezas sometidas a desgaste en máquinas de aviones y esta aplicación absorbe las mayores cantidades de cobre al berilo en este momento.

Como el cobre al berilo no es magnético y tiene propiedades estructurales comparables a las de los buenos aceros de aleación, se usa en los broches de los arcos de paracaidistas y en resortes, para evitar la perturbación magnética de los instrumentos. La aleación tampoco produce chispas. Los martillos, tenazas, palancas, cincelos y otras herramientas de cobre al berilo, se utilizan en fábricas de proyectiles, refinerías de petróleo y otras plantas en que una chispa producida por el choque de acero contra acero puede inflamar vapores o materiales. Las aleaciones de berilo, níquel y cobre son aproximadamente 50 veces más resistentes a la limitación del calor que los fierros fundidos al níquel, convencionales, bajo el contacto friccional con materiales usados para bloques de frenos y superficies de garfios.

La adición de pequeñas cantidades de berilo al níquel, le da propiedades físicas superiores aún a las que pueden obtenerse en las aleaciones a base de cobre. En Estados Unidos se están produciendo pequeñas cantidades de estas aleaciones que contienen de 1.8 a 2.0% de berilo. El níquel al berilo tiene una combinación muy rara de alta fuerza tensil (270,000 lb. por pulgada cuadrada) y elongación (8.8% en 2 pulgadas). Sus aplicaciones hasta la fecha incluyen resortes inatacables, resortes sujetos a temperaturas moderadamente altas, agujas hipodérmicas e instrumentos quirúrgicos.

El berilo se ha usado como ferro-aleación en Alemania, donde, según se informa, se utiliza en la manufactura de corazas y en acero para herramientas de alta velocidad, con un contenido de 12% de cromo, 5% de níquel y 1% de berilo. La saturación superficial del acero por difusión del berilo aumenta mucho la dureza. Las adiciones de 1 a 2% de berilo a varios aceros mejora la dureza, la fuerza tensil y la resistencia a los ácidos.

El berilo metálico se ha usado principalmente en la manufactura de tubos de rayos X, en que las pequeñas cantidades de este metal son útiles por su transparencia a los rayos X. La aplicación que se le

sigue en importancia, cuantitativamente, es en lámparas fluorescentes de luz blanca y en pantallas fluorescentes, en que un óxido de gran pureza, que contiene menos de 0.002% de hierro, se especifica para la preparación del silicato de zinc y berilo. El óxido y el carbonato de berilo, activados por sales de uranio o tierras raras, se utilizan en pinturas luminosas.

Se hicieron pruebas físicas en un berilo puro de 99.5% (en que las impurezas eran aluminio, hierro, magnesio, carbono y silicio), y se demostró que la transparencia del berilo a las ondas sonoras de alta velocidad era notable, ya que conducía 2.5 veces más rápidamente que el acero. El metal pulido tiene también buena reflexión de la luz blanca (52 a 55%), aunque no tan buena como la del aluminio pulido (80%). La superficie parecía ser permanente, y este factor combinado con su baja densidad de 1.84, su alto módulo elástico y su buena conductividad eléctrica (y térmica), sugiere su uso para espejos de instrumentos, tanto oscilantes como estacionarios. Una barra fundida y congelada de berilo metálico resultó más bien débil, muy quebradiza — su fuerza tensil final fué de 20,990 lb.

por pulgada cuadrada sin elongación que pudiera medirse — y dura (114 Brinell a 1,500 kg. de carga).

Una cantidad moderada de óxido de berilo encuentra aplicación como super-refractario y en otros fines. El óxido de berilo puro se funde a 2,570°C., 500°C. más alto que el punto de fusión de la alúmina; por esto es excelente como refractario. El óxido de berilo de alta pureza, con menos de 0.002% de hierro, es específica para la preparación del silicato de zinc y berilo. Se usa en la manufactura de lámparas fluorescentes de luz blanca y en pantallas fluorescentes. El óxido y el carbonato de berilo activados por sales de uranio o tierras raras se utilizan en pinturas luminosas.

El acetato de berilo se usa en la manufactura de un nueva materia textil inglesa que se hace de algas marinas. La tela se lava mejor si se trata en un baño coagulante de acetato de berilo.

Se dice que el carbonato de berilo es una substancia útil antirraquítica.

Se muelen de 50 a 100 toneladas de berilo crudo por año para usarlo en cerámica.

(The Mining Magazine, Noviembre 1943).

PROBLEMAS DE POSTGUERRA

POR

JAVIER GANDARILLAS MATTA

Ingeniero Civil

Tanto en Chile como en otros países hay numerosas comisiones de hombres especializados que estudian las condiciones de postguerra para afrontar la vuelta a la paz que, esta vez, se desea que no sorprenda a los pueblos beligerantes como en la guerra pasada, en que los estudios se hicieron después del armisticio.

No solamente se trata de planificar y coordinar medios que atenúen las graves perturbaciones que producirá la desmovilización de las tropas en los diferentes frentes de batalla. Se ha ido en estos estudios mucho más allá por medio de Conferencias Internacionales, reunidas principalmente en Estados Unidos, para recomendar medidas

relativas a la alimentación de los pueblos en tiempos normales, tal como la de Hot Springs, por ejemplo, y varias otras. Las Cámaras de Comercio se han preocupado vivamente del problema del intercambio comercial internacional, y planes financieros como los de Keynes y White se están constantemente discutiendo y perfeccionando en espera del día de la paz.

La paz condicional de que han hablado muchos hombres notables, entre los aliados tiene por objeto permitir el estudio frío de las mejores condiciones para que la paz sea duradera. Sin pretender entrar en este campo tan lleno de dificultades se puede, sin embargo, prever que si estas con-

diciones provisorias duran muchos años se habrán creado intereses de magnitudes excepcionales que serán precisamente dirigidos para consolidar la paz. Si es prematuro hablar de los planes mismos hay escritores, entre los aliados, que piensan que en la Europa de postguerra existirán bloques económicos de grandes dimensiones que, según su criterio, permitirán abaratar la vida de los consumidores y mantener toda la población ocupada. Para precisar, un escritor francés de la Francia Libre ha propuesto dividir la Europa en tres bloques: Inglaterra y su Imperio, Rusia Soviética y todo el resto de Europa en un bloque único. Pero éstas no son otra cosa que opiniones aisladas.

Un problema de primordial importancia es saber en qué medida continuará la economía dirigida por el Estado o planificada y la economía privada. Los lectores del "Boletín Minero" que ya conocen algunas opiniones de hombres especializados en estas materias en los países que luchan por la hegemonía mundial saben, por ejemplo, que Mannheim con respecto a Alemania, dice que la planificación se implantó allí después de la primera guerra mundial por la pobreza del Reich, que no podía competir con las democracias mucho más ricas de Inglaterra y Estados Unidos. Para este autor no cabe combatir la pobreza de otro modo sino que por la racionalización y planificación.

En los Estados Unidos actualmente se llevan campañas en escala inmensa por la propia economía privada para saber cuántos hombres de los que trabajan hoy y están movilizados podrán ser retenidos sin la ayuda del Estado. En esta forma la acción de éste vendría a tener solamente el carácter supletorio para realizar lo necesario en cuanto a desocupación. La mayoría de las personas piensan que tanto en Inglaterra como en los Estados Unidos esta acción será permanente y fundamental.

Con respecto a los países de Europa, pobres en recursos naturales con relación a su población, la opinión citada de bloques económicos indica que obedecerá a necesidades primordiales para evitar la desocupación y otros trastornos y la acción estatal será preponderante.

Todo lo anterior se refiere a los países industriales con una poderosa organización técnica y obrera en donde la burocracia es eficiente hasta donde puede llegar a serlo.

El antiguo liberalismo económico y burocracia liberal proscrito hasta de la propia Inglaterra después de su incapacidad para afrontar los resultados de la primera guerra mundial y de impedir la segunda tiene que ser substituido por una nueva forma viva de acción social. En Francia, antes de 1914, se dió a este nuevo sentir social el nombre adecuado de solidarismo que, desgraciadamente, no prosperó por las enconadas luchas políticas entre los diferentes grupos socialistas o socializantes. El solidarismo es en verdad la expresión más adecuada para la nueva **democracia social**, propuesta desde hace cuarenta años por notables escritores como A. Fouillée.

En Inglaterra, el escritor H. G. Carr, ha demostrado lo que el país necesita. Un espíritu público que proteja el bienestar general en vez de creer en la falsa idea de la riqueza propugnada por los economistas del siglo XVIII y los del XIX. Se debe volver por lo menos a lo que el Estado pensaba ciento cincuenta años atrás con respecto al **consumidor**. Este debe ser el objetivo de la economía y no el consumidor un fin para ella. Es así cómo se falseó la antigua idea del **justo precio** producida por una competencia que favorecía directamente al consumidor y se llegó a los trusts y monopolios que han constituido factores de guerra para el mundo barriendo con todo concepto de humanidad y erigiendo al Estado y la Fuerza en Dios supremo como en Alemania, Italia y Japón.

En los países que habían acumulado riqueza por siglos, como Inglaterra, la guerra se hace tomando el 40 por ciento de la entrada nacional (7.384.000.000 de libras esterlinas en 1942-1943), lo que constituye una cifra cercana al 50 por ciento de los gastos y suscribiendo empréstitos por el otro 50 por ciento. Los pequeños ahorros de la clase obrera que llegaron a 118 millones de libras esterlinas en 1939, subieron hasta 740 millones de libras esterlinas en 1942-1943 y **no son gastados sino invertidos en empréstitos para la guerra**. Se calcula que durante los primeros cuatro años de guerra se economizaron 6.500 millones de libras esterlinas y el 38 por ciento de esta suma, o sea 2.500 millones de libras esterlinas, la formaron los **pequeños ahorros**.

La acumulación de la riqueza no ha servido en este caso sino para impedir el triunfo del adversario y las consecuencias de esta acumulación durante el período de la paz fué todo lo contrario de la que es-

peraron los hombres de Estado que dirigieron la política inglesa.

Por muchos motivos diferentes que han sido analizados por hombres independientes, que no creen en el materialismo histórico, como la mayor parte de los economistas profesionales, tal acumulación de riquezas es un contrasentido. Se debe, por tanto, ir a **fomentar el bienestar general.**

Veamos ahora la situación que se presenta a los países pobres no industrializados, como los de la América Latina. Lo primero que vemos es una organización deficiente que no corre parejas con la de Europa, los Estados Unidos o el Japón. En estas condiciones la planificación será menos eficiente, aunque siempre necesaria, y la industrialización y mecanización progresiva será urgente. La educación deberá adaptarse a estas necesidades primordiales y el espíritu de la juventud deberá orientarse al humanismo científico. El Estado deberá crear cuanto antes laboratorios de investigación científica para la alimentación e institutos tecnológicos para la industria.

Si nos concretamos a nuestro país, vemos que el capital extranjero sube a 850 millones de dólares, o sea casi al tercio de nuestra riqueza nacional total. En estas condiciones la capitalización de por sí pequeña de las dos terceras partes nacionales es mucho menor de lo que a la simple vista pudiera parecer. Basta decir que si en los países del Occidente de Europa, considerados como industriales, el aumento de los capitales nacionales era de 3 por ciento al año, o sea que se doblaban en un tercio de siglo, en el siglo XIX, en nuestro país sólo aumentan con la tasa de 1.35 por ciento al año, cifra que para un país joven de América subraya los efectos de la desvalorización de la moneda.

Se ahorra pues menos al año que en la Europa del siglo pasado y por otra parte la inversión de estos ahorros no se hace, en todos los elementos mecanizados que la industria va necesitando, sino que se destina a mejorar el tipo de vida de las clases pudientes (automóviles, etc.) sin que este mejor standard modifique en lo menor el de la clase obrera y aún el de la clase media. El mayor valor que va adquiriendo la riqueza ahorrada con el tiempo es menos de la mitad del que adquiere en Europa y muchas veces menor que el que adquiere en Estados Unidos.

Nuestra entrada nacional actual estimada en veinte mil millones de pesos de la moneda desvalorizada en curso, indica la pobreza

vecina a la miseria que nos agobia. Por los años 1928 y 1929 esta entrada se calculaba entre cinco mil a cinco mil quinientos millones de pesos de seis peniques oro.

Por si esto fuera poco, hay grupos de productores de políticos y de agiotistas que trabajan incesantemente por rebajar más la moneda sin reparar en que el enriquecimiento de los ricos y el empobrecimiento de los pobres simultáneamente es una ecuación de riqueza desastrosa. Esto solamente nos revela que para muchas personas subsiste el concepto zoológico del hombre, o sea la guerra sin cuartel de las especies animales propuesta como modelo para las sociedades humanas por algunos malos discípulos de Darwin.

La circunstancia de que nuestras exportaciones, por espacio de medio siglo, hayan sido constituidas por productos mineros en su 80 y hasta 85 por ciento, en su inmensa mayoría de propiedad de extranjeros, sobre todo en los últimos treinta años, viene a crear un problema diferente para nuestro país que el que tienen que encarar casi todos los demás países. Por nuestras minas de cobre y faenas salitreñas dependemos mucho más que otros de nuestras exportaciones para proveernos de nuestros consumos indispensables.

Si la política económica de los pueblos, según el escritor inglés Carr, debe ser **calcular los consumos necesarios primero** y producir en seguida los artículos para adquirir con ellos nuestros consumos (en Inglaterra la mitad de los alimentos, desde luego), comprenderemos que necesitamos ajustar con anterioridad minuciosamente estos arreglos con los gobiernos extranjeros sobre mercados y tarifas aduaneras en apoyo de toda nuestra economía, sin hacer diferencias exageradamente nacionalistas entre si los capitales invertidos son chilenos o no.

Todos recuerdan los difíciles años de la crisis mundial pasada de 1930 al 1935 y el papel importantísimo que desempeñaron las minas de cobre norteamericanas para procurarnos las divisas indispensables para la importación de un mínimo de productos de primera necesidad para las industrias, a pesar de que esas explotaciones no trabajaban con utilidades.

Como todas estas circunstancias luego se olvidan y hay numerosas personas que trabajan en la propaganda de falsear hasta los hechos, es indispensable que, entre los mineros por lo menos, se comprenda que el nacionalismo como sistema o doctrina mo-

rirá por largo tiempo después del triunfo de las Naciones Unidas.

Mi propósito no es hacer un bosquejo completo de los estudios y medidas que deberían tomarse para preparar la post-guerra en todas las actividades económicas, sino puntualizar las que se derivan de la industria minera que desempeña un papel esencial en nuestra economía. Sin embargo, debo hacer notar que, por el estudio publicado en la prensa sobre la agricultura, firmado por dos Ministros de Estado y una comisión competente, se llega a la conclusión de lo importante que es para nuestro país cambiar la orientación rutinaria seguida hasta hoy por la generalidad de los agricultores, — no por su totalidad, felizmente, — de manera que el país quede preparado para una mayor producción a más bajo costo, todo lo cual interesa enormemente a la industria minera.

Aprovecharé por eso esta oportunidad para repetir lo que otras veces he dicho en este "Boletín Minero" como expresión de la experiencia y sabiduría norteamericana en materia agrícola. El profesor Lippman, que nos visitó hace años, director de una Escuela agrícola en que se forman experimentadores en las diversas ramas, dijo, en un reportaje publicado en Santiago, que la prosperidad agrícola dependía de tres factores principales: el suelo, el hombre y los mercados o ventas. Basta con desarrollar estas tres ideas en sus últimas consecuencias para esbozar todo un programa de reconstrucción agraria. Existe la nueva ciencia de los suelos basada en los análisis químico-físicos de las tierras que ha permitido elevar el consumo de fertilizantes en los Estados Unidos desde 4 a 5 millones de toneladas al año a 11 millones en la actualidad, comparándose tal intensidad con el consumo de abonos de Alemania en 1913 por cabeza de población, no por área cultivada.

La educación técnica del agricultor, sea patrón u obrero, es otra cosa imprescindible y las escuelas rurales deben modernizarse para inculcar al niño de la escuela primaria toda una serie de conocimientos que lo harán más apto para recibir la enseñanza técnica más tarde.

La distribución y venta de los productos es algo que en los Estados Unidos ha recibido cuidadosa atención por las repetidas crisis en que se ha visto envuelta la agricultura después de la primera guerra mundial. Las estadísticas agrícolas son suministradas todos los años por un Anuario

del Ministerio; podría servir de modelo para todos los países del orbe porque incluye además informaciones valiosísimas para todo agricultor y permite realizar una política dirigida a una masa de más de cinco millones de pequeños propietarios. La baja de los costos de producción favorece directamente a las industrias mineras.

La existencia de un plano agrológico derivado del geológico, que de este modo completa la base de estudio de los recursos mineros y agrícolas de la tierra, es general en todos los países de alguna cultura e industria. Hace más de quince años que existe en los Estados Unidos, país de proporciones continentales, y ha sido recomendado por todos los congresos internacionales sobre suelos verificados entre las dos guerras mundiales.

En cuanto a la base topográfica, o sea planos con curvas de nivel que estos estudios requieren, ella se ha podido simplificar y acelerar en los últimos veinte años con los procedimientos aerofotométricos o fotogramétricos, como ahora se dice, desarrollados por la aviación y perfeccionados durante esta guerra. El estado de Rhodesia contrató con una Compañía inglesa hace más de catorce años un trabajo semejante para desarrollar los trabajos de prospección minera en un territorio de bosques tan densos que las operaciones de taquimetría ordinaria habrían demorado muchos años. Y de esta manera se fueron ampliando las compañías mineras de cobre que hoy nos hacen tanta competencia. La Sociedad Nacional de Minería recomendó en esa oportunidad al Jefe del Departamento de Minas, señor Mariano Riveros, miembro de su Directorio, el estudio de este procedimiento para aplicarlo a nuestro país, descrito con pormenores en una revista geográfica norteamericana. Por otra parte, el Embajador de Chile en Londres, en 1929, transmitió al Gobierno una propuesta de otra compañía inglesa análoga para los mismos fines y no fué acogida favorablemente tampoco.

El 13 de Abril del año en curso, en el Hotel Carrera, ante los delegados para conmemorar el día de las Américas, el Presidente de la Cámara de Diputados de Chile dijo en su discurso de recepción en esa fiesta íntima las siguientes palabras, que reflejan con singular acierto la idea fundamental que expresó en una conferencia el profesor Bernal, en el Congreso Científico Internacional de Londres, en Septiembre de 1941, aplicándola al mundo entero:

“Se impone con caracteres de urgencia una política de aprovechamiento efectivo de los recursos económicos de cada país para que puedan luego traducirse en un mejoramiento del standard de vida de nuestros pueblos y en el nivel cultural de nuestras repúblicas”.

Estas ideas responden punto por punto a la acción desplegada por el Presidente Roosevelt al asumir el mando en 1933. El New Deal, tan mal comprendido por sus oponentes republicanos, empezó por designar un Consejo Permanente de Planificación de los Recursos naturales para estudiar ciertos problemas que el capital privado no habría abordado nunca satisfactoriamente.

Se necesitó en Chile un terremoto para organizar en 1940 la Corporación de Fomento, que trata de estudiar los problemas económicos que el Congreso ha sido incapaz de solucionar durante todo el presente siglo. Recientemente, para estudiar el futuro aprovechamiento de nuestros bosques ella ha organizado con técnicos norteamericanos el levantamiento fotogramétrico del país desde Santiago a Magallanes, teniendo en vista el estudio de nuestros bosques australes y de la celulosa. Tendremos así la base para el desarrollo del estudio sistemático de nuestros recursos económicos, sin lo cual no puede haber la menor perspectiva de mejoramiento económico en el período de postguerra.

Excusarán los lectores que haya entrado en todos estos detalles para llegar a la conclusión fundamental que el problema de la postguerra no puede ser simplemente un problema de cesantía en que los obreros cesantes van a ocuparse en otras faenas como la construcción de obras públicas, habitaciones obreras, etc., tal como antes se hacía, dejando para tiempos venideros los resultados económicos que tales obras públicas pudieran ofrecer en realidad. Estos sistemas se han empleado antes en todas partes con resultados análogos a los que hemos recogido en nuestro país por la falta absoluta de coordinación entre los estudios científicos preparatorios para desarrollar un conjunto organizado de actividades económicas con la ayuda de los particulares y el Estado.

Basta con recordar lo que ocurrió con la construcción del transiberiano a fines del siglo pasado y primeros años del actual. A pesar de los trabajos realizados por los geólogos e ingenieros de minas e

impresos en más de veinte volúmenes, el gobierno zarista no supo organizar ni coordinar estos estudios en la explotación de la vía férrea y ésta tomó el carácter de **estratégica** en vez de ser una **arteria comercial** destinada a fecundar un mundo nuevo que hoy cuenta con cuarenta millones de habitantes en vez de dieciséis que tenía en 1917, gracias a la acción enérgica del Estado que se substituyó en ese país totalmente al interés particular.

El interés de la minería en Chile está ligado a la vida permanente de nuevas industrias, como la siderúrgica, con especial aplicación a productos de gran valor, como el ferro-manganeso, y fabricación de alambres de acero y cobre, de cañerías de acero, de cobre laminado en planchas, etc.; de abonos, incluyendo el carbonato de cal pulverizado, tal como se emplea en los Estados Unidos para el encalado de los terrenos ácidos o descalficados totalmente. Varias industrias químicas derivadas del salitre u otras sales que se encuentran en la pampa salitrera permitirán defender nuestra industria salitrera.

Todo esto requiere planificación hecha por los organismos propios del Estado o por instituciones como la Corporación de Fomento. El propósito primordial de industrializar el país para salvarlo de una pobreza que se acentúa cada día no puede lograrse en la forma primitiva en que se hacía antes, cuando poseíamos monopolios como el salitre y la moneda tenía diez veces más valor. Debemos comprender que la principal riqueza de la nación está en su elemento hombre y en seguida en sus recursos naturales. Para elevar el standard de vida del obrero es preciso alimentarlo bien, darle una buena habitación y educarlo técnicamente. Los laboratorios tecnológicos encontrarán la manera de aprovechar los productos mineros y agrícolas que habrán de ser elaborados y nuestras fuerzas hidroeléctricas suministrarán la energía mecánica que se necesite para aliviar al hombre del esfuerzo muscular, remunerando mejor su trabajo cuando dirija o maneje una máquina.

El aprovechamiento de los recursos del mar, tanto para la alimentación como para las exportaciones de productos semielaborado (como la harina del pescado y mariscos, es otra industria fundamental que viene a ayudar el mejoramiento de la ración alimenticia del minero.

Las investigaciones para buscar petróleo y suministrar combustibles líquidos de otras

substancias vegetales, como se ha descubierto recientemente en los Estados Unidos por el químico Berl, abrirán un nuevo horizonte a todos los países de América y facilitarán su industrialización progresiva con la ayuda de los laboratorios tecnológicos mencionados.

En la ayuda que podemos recibir indirectamente de vecinos poderosos como los argentinos, fuera de la Unión Aduanera, está la radicación como colonos de más de veinte mil chilenos que han vivido en el Neuquén desde antes del laudo arbitral del Rey de Inglaterra, preparado por el coronel Holdich, en nuestra cuestión de límites. Estos territorios fueron estudiados por el conocido geólogo norteamericano Bailey Willis, por cuenta del Gobierno argentino, por los años 1913 y siguientes y en este estudio publicado por 1918, en un volumen denominado "Patagonia del Norte", se presentó una abundante documentación de planos con curvas de nivel que abarcan una extensión de más de tres millones de hectáreas y un recorrido de Norte a Sur de más de cuatrocientos kilómetros, terminando en el Río Corcovado. Esta región dispone de más de dos millones de caballos de energía hidro-eléctrica y podría contener, cuando se hagan trabajos de regulación de los lagos cordilleranos y canales de regadío para ampliar

los cultivos de terrenos arables, una población vecina a la de Suiza. La salida natural de estas comarcas está por el lado de Chile y sus puertos del Pacífico. La postguerra permitirá radicar magníficos colonos de los países escandinavos en los territorios argentinos y esta circunstancia nos dará nuevos medios de combinar nuestro propio desarrollo austral con el de nuestros vecinos en una forma armónica. Esto depende fundamentalmente de lo que decidan los gobiernos actuales con una clara visión del porvenir industrial que con los recursos naturales de ambos países y los estudios ya realizados, permite ofrecer a las futuras generaciones.

La necesidad imperiosa de evitar mayores quebrantos con la cesantía que se ve venir, los estudios efectuados ya en múltiples regiones del país, la buena voluntad de los países vecinos y la de Estados Unidos sólo esperan la organización y coordinación de los esfuerzos que nosotros debemos formular para llevar a cabo con persistencia anglo-sajona el plan general de fomento industrial que salve a Chile en la época de postguerra.

Los gobernantes que lleven adelante este plan nacional serán recordados como los forjadores del destino de Chile en el concierto de las naciones de América.

LA PUREZA DEL ORO NATIVO COMO CRITERIO EN EL ENRIQUECIMIENTO SECUNDARIO

POR

ROBERT A. MACKAY

EXTRACTO

Emmons ha declarado que algunas veces el oro secundario es de mayor fineza que el primario dentro del mismo cuerpo mineralizado, pero recomienda prudencia en el uso de este criterio. Este artículo sugiere que en ciertos tipos de cuerpos mineralizados la divergencia en la pureza y su relación con el tamaño de partícula del oro puede dar una clave para descubrir la zona del cuerpo mineralizado y una aproximación del grado de enriquecimiento secundario.

El oro grueso se separa del fino, ya sea por diferentes grados de trituración, ya por amalgamación y el oro fino entonces se recupera por cianuración. La parte gruesa o amalgamada, tiene mayor fineza de oro que las partículas chicas. Esta divergencia en fineza (o más exactamente, en la proporción de oro y plata) es proporcional al grado de enriquecimiento secundario.

Se toman ejemplos de cuerpos de cuarzo que tienen piritita y calcopirita o galena, o ambas. Aproximadamente cuarenta minas chicas en Tanganyika y Nigeria se han con

siderado y se han analizado unos 200 embarques de lingotes de veintisiete de estas minas.

Emmons (1) ha declarado: "En algunos depósitos la pureza o ley del oro puede proporcionar un medio con el cual se distinga el oro primario del secundario... Este criterio debe usarse con prudencia... porque en ciertas condiciones no cabe duda de que el oro y la plata se precipitaron juntos". El autor de este artículo no había visto esta declaración mientras reunía datos para este artículo. Si la hubiera visto, quizá no habría continuado la investigación, ya que el trabajo citado tiene tanta autoridad, y las conclusiones de este artículo no podían deducirse sin haber examinado un gran número de datos.

El autor no contradice las conclusiones generales de Emmons, pero presenta hechos que indican que en ciertos depósitos se encuentra una relación mucho más definida, en que la plata es subsidiaria en cantidad al oro. Los ejemplos de Emmons (2) sugieren que debe usarse gran cautela si el contenido de plata es más alto que el de oro, o definitivamente dominante. Se espera estimular la discusión y una mayor recolección de datos que permitan estimar con cierta confianza el grado de enriquecimiento secundario de los depósitos de oro en climas tropicales y posiblemente subtropicales.

Las cuarenta o más minas (3) consideradas eran cuerpos de cuarzo portadores de cantidades escasas o moderadas de pirita y comúnmente algo de minerales de cobre, o galena, o ambos. El oro variaba de 600 a 950 de ley.

PRINCIPIOS GENERALES

Las siguientes observaciones efectuadas en el campo aurífero Lupa del Territorio de Tanganyika, atrajeron primeramente la atención sobre el tema:

1.— Si la cantidad de oro por tonelada disminuía en profundidad, la ley, o más exactamente la proporción de oro y plata, disminuía por simpatía.

(Esto se representa como una generalización en la fig. 3).

2.— La relación de oro a plata era siem-

pre más alta en el oro recuperado por amalgamación que en el beneficiado del mismo carro de mineral por cianuración.

3.— La discrepancia entre las relaciones de oro y plata de estas dos clases de lingotes de planta, era grande en el mineral de enriquecimiento secundario y pequeña en el mineral primario.

La interpretación de estas observaciones es que el oro más puro o secundario, es por lo general más fácil de liberar y más grueso, y casi siempre se le recupera por amalgamación. El oro primario, menos puro, tiene un tamaño medio de partículas mucho menor, se libera con menos facilidad con la molienda y se recupera en alta proporción en la etapa de la cianuración. Aunque esto no se ha probado completamente, es difícil encontrar una explicación mejor, porque el cianuro no tiene una afinidad preferente con la plata. Además, en el distrito de Lupa no se conoce la existencia de plata en otra forma que como aleación de oro y plata, y por consiguiente, estos dos metales deben amalgamarse juntos con el mercurio. Es muy problemática la posibilidad de que las partículas pequeñas de los metales primarios tengan mayor contenido de plata que las grandes partículas primarias, y semejante explicación es inconsistente con la observación 3.

OBSERVACIONES EN EL TERRENO

Los ejemplos tomados del Distrito Lupa en el Territorio de Tangayika en apoyo de la primera observación, son numerosos.

En la mina A, donde la geología y los mapas de ensayos indican claramente el enriquecimiento, los valores sobre el primer nivel, a 70 pies, eran del orden de 2 onzas/ton., y la ley del oro (por amalgamación), fué superior a 800, mientras que en el fondo de la mina, a 130 pies, los valores eran del orden de 0.5 oz/ton., y la ley excedió raras veces de 700.

En la mina B, cuerpo mineralizado N.º 1, los valores disminuyeron drásticamente, llegando a ser completamente antieconómicos entre los 120 y 130 pies. La diferencia, entre el oro de amalgamación y el de cianuración se hizo relativamente pequeña en el punto más bajo explotado (alrededor de los 70 pies).

En la mina L, en 1941, el mineral era todavía sumamente comercial, pero no tan rico a los 150 pies como lo había sido a los 40. La fineza había caído en 30 puntos. El enriquecimiento secundario indica-

(1) Emmons, W. H.: Enriquecimiento de los depósitos de minerales. U. S. Geol. Surv. Bull. 625:323.

(2) Emmons, W. H.: op. cit. págs. 324-348.

(3) Por razones evidentes las minas no pueden nombrarse, pero están representadas por letras. La lista se encuentra en el C. I. M. Mines Dept. Nigeria.

do por la ley en disminución, es muy claro aquí, pero es pequeño comparado con muchas minas del mismo distrito.

El autor no tiene cifras antiguas de la mina U. Según el administrador, la ley cayó a valores marginales y la mina se cerró. El valor de los lingotes cayó agudamente durante los cinco años de la vida de la mina, excepto cuando se explotó mineral superficial de unos ripios vecinos. En esta mina altamente cuprosa, el enriquecimiento fué extremado; en realidad no se comprobó la existencia de mineral primario de ley económica.

La ley del mineral de la mina YY cayó de 1.85 onzas/ton. a menos de 0.5 oz/ton. entre los 60 y 70 pies y la mina, demasiado chica para resultar comercial con esta última ley, se cerró. La calidad del lingote era buena en las primeras etapas, pero el contenido de plata se elevó a 400 en uno de los últimos embarques. El cuerpo mineralizado era altamente cuproso y no se dudaba de la existencia del enriquecimiento secundario. En esta mina, como también en la mina U, y en menor grado en la mina A, las vetas continúan en vigor a profundidad, pero los contenidos de metal disminuyen drásticamente. Sería posible citar más casos de leyes descendentes, aunque hay pocos tan extremados como los dos últimos, y en muchos el mineral sigue siendo económico.

La New Saza es la única mina moderadamente grande del distrito de Lupa, pero no puede usarse como ejemplo, porque el beneficio comenzó con mineral mezclado proveniente del desarrollo de varios cuerpos, desde la superficie hasta los 300 pies; cuando principió a explotarse con galerías, fué por shrinkage desde los 150 pies hacia arriba, y este mineral estaba mezclado con mineral de afloramientos de otros cuerpos. Además, en la mina Saza no se usan métodos de amalgamación. Toda la extracción se hace con cianuración y así no puede establecerse comparación entre tipos de oro. No obstante, el autor está de acuerdo con Gallagher (1) en creer que el enriquecimiento secundario no es un factor importante en este caso, aunque difiere de Gallagher en creer que existe en proporción relativamente escasa, demasiado pequeña para tener significación económica. Como admite Gallagher, los valores próxi-

mos a la parte superior de algunos clavos eran definitivamente superiores al promedio. Atribuye esto a variaciones primarias de la ley, pero si esta variación se debe a condiciones primarias, deberían citarse asimismo ejemplos de variación en la dirección opuesta y ninguno se incluyó en este artículo.

Refiriéndonos a la segunda observación, en las minas en que se usa cianuración y amalgamación, no hubo excepción que no pudiera explicarse a la regla de que el oro de cianuración tenía menor relación de oro a plata que el oro de amalgamación. La figura 1 incluye ejemplos de lingotes de todas las minas que estaban en operación

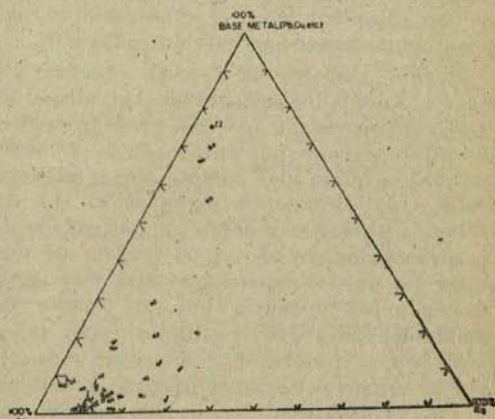


Fig. 1.—Ejemplos de Lingotes del Distrito de Oro de Lupa.—Los círculos representan plantas de amalgamación; los puntos negros, plantas de cianuración. Cada punto representa el promedio de varios embarques de una mina individual. Se incluyen aproximadamente 200 embarques de 27 minas.

en la época en que se recogieron los datos. Otras minas dotadas de plantas de cianuración dieron después resultados semejantes, pero las cifras no se recolectaron.

La ventaja de hacer gráficos de lingotes en coordenadas triangulares es evidente, porque la relación de oro a plata puede leerse inmediatamente si se traza una línea recta desde el vértice y a través del punto concerniente, hasta la base del triángulo. Esto es de una extremada utilidad, ya que es la relación de oro a plata y no la ley (ya que esta última depende del contenido básico adventicio) la que está relacionada con el fenómeno del enriquecimiento; al mismo tiempo es útil por otras razones, el poder registrar el contenido básico de manera accesible. Si no se elimina primero el contenido básico, se pueden tener resulta-

(1) Gallagher, David: Un estudio microscópico de algunos minerales del Distrito Aurífero de Lupa.—Econ. Geol. 36:306-323, 1941.

OBSERVACIONES EN UN TERRENO NUEVO

dos engañosos al comparar los ensayos de los lingotes. Si el gráfico se hace en la forma explicada, se puede establecer una comparación rápida haciendo girar una regla alrededor del vértice o mejor aún, atando un cordelito a un chinche en el vértice.

En la mina P, no hay diferencia apreciable entre las dos clases de lingote. Sin embargo, no puede deducirse ninguna conclusión adecuada, porque el abastecimiento de mineral provino de dos distritos separados por seis millas y hubo un retardo de varios meses entre el tratamiento de una cantidad dada de metal por amalgamación y la cianuración subsecuente. En la mina L, no fué posible hacer comparación porque el tratamiento ácido de los fangos de cianuro para eliminar el cobre, eliminaron al mismo tiempo gran parte de la plata.

Para considerar la tercera observación, se ha calculado para todas las minas de Lupa que emplean los dos procedimientos, la diferencia de porcentaje de la relación de oro a plata del lingote de amalgamación y del lingote de cianuración. La diferencia se expresa como un porcentaje de la proporción de oro en el lingote de cianuro, ya que se supone que está más cerca del mineral primario que el lingote de amalgamación. Los resultados están tabulados en el Cuadro I y muestran una relación entre el enriquecimiento secundario (y la profundidad) y la separación numérica entre las relaciones en los dos tipos de lingote. Ya que este cuadro incluye minas en distintas partes del país, con tipos variables de minerales, es difícil esperar que la diferencia de porcentaje siga esclavizadamente a la cifra de profundidad. Por ejemplo, la mina W está mucho más próxima a un distrito prolijamente examinado y el mineral contiene más cobre que en la mina F. Tomando en consideración estas diferencias, la regularidad de los resultados es sorprendente y, a juicio del autor, justifica la conclusión de que mientras mayor es la proporción de oro debida al enriquecimiento secundario en un mineral, mayor es la diferencia de porcentaje entre la relación de oro a plata de los dos tipos de lingote. El autor considera que esta diferencia de porcentaje entre los dos tipos de oro daría resultados más regulares todavía si se hiciera un gráfico de toda la vida de una sola mina, e indicaría claramente la zona en la cual se estuvieran verificando las operaciones.

El autor trató de determinar si podía aplicarse el mismo principio a un pequeño campo aurífero nuevo en el noroeste de Nigeria, donde aun no había planta. En la mina A el mineral seleccionado de alta ley era escogido por pirquineros y sólo últimamente se ha beneficiado algo por vía de prueba. La relación de oro a plata del mineral de esta mina se ha representado gráficamente por un período de 18 meses. (Fig. 2). En este diagrama, A a B representa la fineza de oro obtenida con mineral cuidadosamente seleccionado, tratado con molienda a mano y chúas. C, D y F representa cantidades de mineral no seleccionado de varios puntos. El mineral se molió en un molino de bolas y el oro se recuperó por amalgamación. E representa una cantidad de mineral de menor ley que se benefició. Este ejemplo es interesante porque demuestra que la tesis de este artículo no descansa sólo en el argumento de amalgama-cianuración. En este caso es concluyente que el mineral de alta ley (es decir, mineral seleccionado que contiene oro visible) tiene una relación de oro a plata notoriamente más alta que el mineral corriente. Todo este mineral provino desde la superficie hasta 45 pies. Se observó también que mientras se seleccionó el material, la profundización gradual del abastecimiento de mineral tenía por resultado una relación de oro a plata ligeramente mayor. Esto se atribuye a la probabilidad de que la zona de enriquecimiento máximo no haya sido pasada todavía.

Otra propiedad pequeña en el mismo distrito, la única en que todavía podían

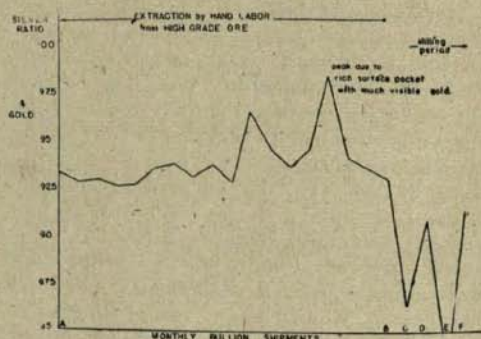


Fig. 2.—Mina "A", Nigeria del Norte.—Relación de oro a plata en el lingote.

CUADRO I

Mina	Relación AU:AG (como porcentaje)		Diferencia de Porcentaje	Profundidad Aproximada de Abastecimiento de Mineral (Pies)	Observaciones
	Lingote de cianurac.	Lingote de amalg.			
F	74.2	77.8	4.8	50	La mina vecina L muestra muy poco enriquecimiento.— Topografía plana.
W	81.8	89.2	9.0	100-150	La mina más profunda considerada. — Cierta enriq. cerca de la superficie.
B	81.8	91.4	11.7	70	Enriquecida hasta los 20 ó 30 pies.
I	79.2	88.5	11.7	30	Condiciones en profundidad desconocida.
K	79.4	89.5	12.6	40	Superficie muy empobrecida. — Más rica a los 20 - 30 pies.
T	78.0	88.3	13.2	0-30	Abastec. de mineral de varios cuerpos chicos.
VV	69.0	82.0	18.8	40	Enriquecim. muy poderoso. — Las bonanzas aparecen cerca sup.
D	67.1	84.0	25.2	Princip. en la superficie	Plano de ensayos muestra fuerte enriquecimiento. — La mina está cerrada.
R	70.5	91.0	28.6	De la superf. hasta 20	Valores en profund. desconocidos.
P	89.0	89.0	0	Superficie y 110	No es comparativa. Dos fuentes mezcladas irregularmente.
L	95.0	87.0	12.0 menos	50-100	Cifras sin valor por haberse hecho el lingote de lamas tratadas con ácido nítrico.

obtenerse registros, demostraba tener diferentes valores en los distintos cuerpos (Cuadro II). Desgraciadamente las cifras intermedias de la veta A faltaban, pero suponiendo que casi se haya alcanzado el enriquecimiento máximo en la labor más baja, los valores se conforman en su tipo con las Figs. 2 y 3.

La implicancia de que el enriquecimiento secundario ha actuado en ciertos cuerpos mineralizados del distrito aurífero del noroeste de Nigeria y del distrito de Lupa (Territorio de Tanganyika), no significa que todos los cuerpos mineralizados hayan sido afectados, ni que en los afectados el mineral primario carezca de valor. En el distrito de Lupa se ha comprobado que parte del mineral primario es comercial. El distrito noroeste de Nigeria es nuevo y los datos que se tienen son pocos; en los dos únicos cuerpos mineralizados explorados bajo los 120 pies, existe todavía mineral comercial y la evidencia que ofrece uno de ellos sugiere que está dentro o cerca de la zona primaria.

ALGUNAS CONSIDERACIONES TEORICAS

La Fig. 3 se inserta como una ilustración gráfica ideal de la teoría presentada en este artículo. En este diagrama no se ha tomado en cuenta la variación de ley del oro primario dentro del mismo cuerpo mineralizado (como tampoco se ha tomado en el artículo). Dichas variaciones, debidas a causas primarias, son normalmente menos notorias que las que aquí se discuten, y no tienden, por lo general, a variar en una sola dirección, ni a marcarse en una distancia vertical tan chica co-

mo es el caso corriente al considerar el enriquecimiento del oro.

Aunque no es el fin de este artículo discutir el oro aluvial, ni la química del enriquecimiento del oro, pueden considerarse brevemente dos aspectos relevantes. Se observó que la fineza era siempre más alta en el oro aluvial que en cualquier oro de vetas, aún si el oro aluvial se obtenía en la vecindad inmediata de las vetas de origen. Este es un fenómeno bien conocido y se debe a la disolución diferencial de la plata. Se sugiere que aunque esta acción puede tener lugar dentro de la veta, es un factor subsidiario, porque el cambio de alta a baja ley acompaña siempre a una caída en la fineza. La suerte de la plata que se disuelve con el oro queda también fuera del alcance de este artículo, ya que no se encontró evidencia de nueva precipitación. Posiblemente se encuentra diseminada en una escala demasiado amplia, vertical (o quizá horizontal) para poderse observar, o quizá no se haya alcanzado la zona primaria de la plata. En este punto puede observarse en hondura una pequeña elevación del oro. Esta posibilidad está representada en la Fig. 3 con una línea segmentada y una interrogación.

El enriquecimiento secundario era notorio en las minas que contenían cantidades apreciables de cobre, aunque fuera pequeño o insignificante en cuerpos mineralizados vecinos de topografía semejante; pero relativamente no cupríferos. Parece probable que exista alguna conexión química entre el enriquecimiento del oro y del cobre; hipótesis que está apoyada por la

CUADRO II
MINA B, NIGERIA DEL NORTE

Veta	Fineza		Relación de oro a plata	Profundidad aprox. del abastecim. de mineral (pies)
	Oro	Plata		
A	841	116	87:13	Superficie a 20
A	826	134	85:15	60-76
B	791	164	83:17	Superficie a 12
B	807	153	84:16	12-30
B	821	148	86:14	40-50

presencia de una zona aurífera valiosa dentro de la zona de oxidación (aunque no en la inmediata superficie) de los cuerpos cupríferos, tales como los de España, Serbia y Chipre, donde el contenido de oro primario es muy bajo. El efecto precipitante del sulfuro de cobre secundario en el oro es mencionado por Emmons, pero no sugiere que la solución se facilite en cuerpos portadores de cobre, como lo considera el autor, por sugerirlo el hecho mismo.

APLICACION PRACTICA DEL METODO

Este tratamiento cuantitativo propuesto de enriquecimiento secundario, debería ser una estimación más segura del grado de enriquecimiento que los métodos usados hasta ahora. Una variación descendente de los valores de los ensayos que, sin otra evidencia, se atribuye a menudo al enriquecimiento secundario, puede deberse a cambios primarios.

El examen minerográfico puede ayudar, pero dista de ser infalible. Las dificultades que se presentan para preparar superficies pulimentadas de las zonas superiores de un cuerpo mineralizado, hace incierto este método. Además, por la pequeña cantidad de metal que hay en observación y por su distribución irregular, el microscopio, en el mejor de los casos, no da esperanzas de estimar la cantidad de enriquecimiento que ha tenido lugar.

Aunque los datos recogidos en el curso de la vida de una sola mina serían más concluyentes que los datos obtenidos en un período más corto de cada una de las minas de un grupo numeroso, se presentan dos métodos para determinar si la zona de oro primario predominante se ha alcanzado o no.

Primero, si se hace un gráfico de la relación de oro a plata contra la hondura, debiera haber un achatamiento de la curva cuando se avecina o se ha alcanzado la zona de oro primario. Dicha curva sería semejante a la curva hipotética de la Fig. 3.

Segundo, habría manera de asegurar la existencia de oro enriquecido y de ensayar su grado, contrastando la relación de oro a plata de las partículas más gruesas y más fáciles de liberarse con las de las partículas más chicas y encerradas en la ganga. Como lo sugieren los resultados de planta discutidos anteriormente, esto puede hacerse de dos maneras indistintamen-

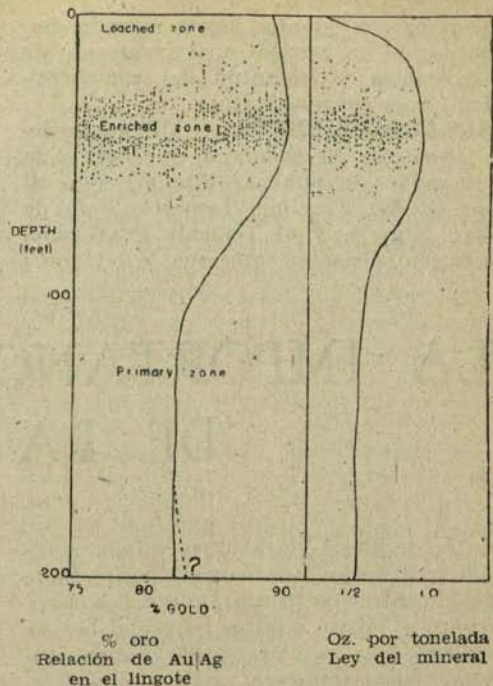


Fig. 3.—Curvas hipotéticas de enriquecimiento secundario del oro.—Cifras arbitrarias de escala.

te. El mineral podría amalgamarse y el residuo cianurarse después, con o sin nueva molienda; o el oro podría extraerse por amalgamación o cianuración de mineral molido grueso (20-30 mallas), seguida por extracción del residuo molido nuevamente, digamos a 150 mallas.

CONCLUSION

Se ha demostrado en un gran número de minas de oro que una caída en la ley va acompañada con una caída en la finura. Se han presentado cifras para demostrar que el oro grueso en las partes superiores de un cuerpo mineralizado tiene mayor contenido de oro que las partículas finas del mismo mineral. Se cree que esto se debe a procesos de enriquecimiento secundario, porque el oro formado por el enriquecimiento secundario tiene menos plata que el oro primario del mismo cuerpo mineralizado.

Haciendo un gráfico de la relación de oro a plata contra la profundidad creciente, o ensayando ciertas fracciones separadas de cualquiera cantidad de mineral, se llega a la conclusión de que el grado de enriquecimiento (en los puntos tomados) puede estimarse.

Si dichos métodos se establecieran, tendrían valor ciertamente, porque aun entre

ingenieros competentes hay a menudo desacuerdo, en un terreno nuevo, respecto de la existencia y magnitud del empobrecimiento y el enriquecimiento.

AGRADECIMIENTOS. — El autor desea agradecer al Gobierno de Nigeria la autorización de publicar este artículo; al señor G. E. Frayling, Inspector Jefe de Minas, Nigeria, y al Teniente P. Gaskell del mismo departamento, que lo leyeron e

hicieron una crítica constructiva del mismo; y al Departamento de Minas del Territorio de Tanganyika muchas de las cifras de ensayos básicos. Los métodos usados y las conclusiones deducidas son del autor y los gobiernos de Tanganyika y Nigeria no tienen responsabilidad alguna en este sentido.

Kaduna, Nigeria, Abril 21-1943.

(Economic Geology No 1, Enero-Febrero 1944).

LA IMPORTANCIA CRECIENTE DE LA PLATA

Antes de Pearl Harbour se estaba realizando un trabajo experimental considerable para encontrar sustitutos adecuados para el cobre y otros metales estratégicos. Se descubrió que la plata podía asumir las nuevas responsabilidades, y hoy día está resultando indispensable para la industria norteamericana. Ha pasado el tiempo en que la plata se usaba exclusivamente como un standard de valores y una base en nuestro sistema monetario y en la manufactura de joyería y de vajilla. La plata y las aleaciones de plata se usan extensamente en cada una de las fases de nuestra industria bélica. Se emplean en barcos, aeroplanos, tanques, cañones, torpedos, bombas y granadas. El alambre de plata es superior al de cobre y ningún otro metal ha resultado tan eficiente como la plata en los descansos que se usan en los motores de tanques y aviones. La plata se está usando con ventaja donde son requisitos primordiales la fuerza tensil y la alta conductividad eléctrica y térmica. Hace mucho tiempo que se reconoció la superioridad de la plata para fines eléctricos. Es mejor conductor de la electricidad que el cobre; la conductividad respectiva es 100 a 92,7. En la industria eléctrica la plata se usa para contactos en capas, inserciones y botones, siendo de plata sólo las ció la superioridad de la planta para fines tricos también se hacen a veces de plata aliada o pulverizada, mezclada con otros elementos. También se usa en sistemas telefónicos y telegráficos, en señalización de ferrocarriles, refrigeradores, máquinas de lavar, unidades de acondicionamiento de aire y para fines de soldadura. En los aparatos

telefónicos, los contactos de "relays" tienen forma de botones de plata soldados a resortes de contacto. En esta forma sólo se usan algunos granos de plata en cada uno de los millones de contactos que se necesitan para hacer las conexiones telefónicas.

Las principales propiedades de la plata, en las que reside su utilidad, son: 1) su resistencia a una amplia variedad de agentes corrosivos; 2) su fuerte poder de unión; 3) su conductividad eléctrica y térmica; 4) su notable reflectividad óptica y 5) su capacidad de formar sales y compuestos con valiosas propiedades fotosensitivas y bactericidas.

Por su resistencia a los álcalis, ácidos orgánicos y ciertos ácidos minerales (incluso muchos productos que atacaen al estaño), la plata ha encontrado un uso amplio en la industria química como forro de equipo, por ejemplo en estanques, condensadores, autoclaves, cañerías, enrollados para calentar y recipientes para reacciones, aun cuando habría podido obtenerse fácilmente estaño. Aparte de usarse como forro de descansos de aviones, también se usa en descansos de máquinas Diesel, tractores, camiones y autobuses.

La propiedad de la plata de hacer uniones fuertes, impermeables y resistentes a la corrosión, ha conducido a su uso amplio en cañerías de buques mercantes y de la armada, en calderas, transformadores, equipo de barras de tableros y flotadores de petróleo.

La fotosensibilidad de las sales de plata es la base sobre la que se ha construido la industria fotográfica. El rol importante que

la fotografía desempeña en esta guerra ha aumentado la demanda de plata en este campo.

En el período de preguerra se consumían aproximadamente 30.000.000 de onzas de plata al año y anualmente se recuperaba alrededor del 30 por ciento de esta cantidad. Es difícil y a veces imposible recuperar la plata usada en muchas de las aplicaciones nuevas. Los artículos de gran tamaño, como las barras de tableros para la corriente eléctrica, quedarán intactos, pero no es probable que la plata usada en soldar piezas de aeroplanos, barcos y bombas, se recupere.

En algunos usos, tales como películas fotográficas, no hay todavía sustitutos aceptables para la plata. En muchas otras aplicaciones en que la plata resulta eminentemente adecuada, el factor determinante ha sido la efectividad del metal más bien que su precio. Las barras de tableros eléctricos que contienen toneladas de plata no serían económicamente posibles si hubiera que comprar la plata. Pero ha sido prestada por el Gobierno y más tarde será devuelta a la Tesorería y reemplazada por cobre, sin pérdida de plata.

Casi diariamente se están terminando nuevos experimentos con plata, lo que significa que el consumo de plata en la industria bélica aumentará progresivamente. Se han encontrado oportunidades adicionales para la aplicación de la plata mediante el revestimiento electrolítico con ella, aliándola con otros metales o mezclándola en forma de polvo con otros metales.

Desde 1934, cuando el Congreso aprobó la Ley de Compra de Plata, la Tesorería ha comprado plata nacional recién explotada a precios fijados por proclamación presidencial, por la ley de Julio 6 de 1939, y plata extranjera a diversos precios.

Los fabricantes de platería, joyería, plumas fuentes, espejos, objetos electroplatedos, grabados fotográficos y relojes, han comprado hasta hace poco lo que necesitan a países extranjeros a los precios del mercado abierto cotizados en Nueva York.

La expansión del empleo de la plata en el esfuerzo bélico y la escasez de las disponibilidades obligaron al War Production Board a emitir una directiva en Julio 29 de 1940, que disponía que después de Octubre 1.º de 1942, todas las importaciones de plata se asignarían para uso exclusivo de la industria de guerra. En Febrero 25 de 1943 se enmendó esta orden al efecto de que, salvo las órdenes que llevaran clasificación de

preferencia A-1-a o más alta, los fabricantes estarían restringidos en las cantidades de plata nacional que pudieran recibir o beneficiar a la mitad de su consumo de 1941 o 1942, tomando el año de mayor consumo. Estos fueron los años de máximo para los productos de la industria platera. La orden fué enmendada nuevamente por la W. P. B. en Mayo 10 de 1943, cambiándose el período de cuotas de una base mensual a otra trimestral, e introduciéndose ciertas alteraciones en el método para llegar a las cuotas que restringían más aún el uso para fines no esenciales.

La Tesorería, que antes compraba toda la plata nacional recién explotada a 71.11 c. por onza, y que era un comprador importante de plata extranjera a 35 c. la onza, no ha celebrado nuevos contratos para la compra de plata extranjera desde Noviembre de 1941, y ha comprado poca plata nacional desde Agosto de 1942.

Esta plata nacional recién explotada está ahora en gran demanda por los fabricantes que no tienen clasificación de prioridad para la compra de plata extranjera. En Marzo 23 de 1943 los fabricantes, vendedores al por mayor y al detalle de artículos determinados de plata tales como joyería, plumas fuentes, platería de mesa, espejos, cajas de relojes e insignias, que contenían plata nacional de extracción reciente, fueron autorizados para aumentar los precios en 36 c. por cada onza troy de dicha plata contenida.

A pesar de la demanda creciente por plata en E. U., el precio de la plata nacional no ha aumentado desde la Ley del Congreso de Julio 6 de 1939, que estableció un precio neto de 71.11 c. por onza. No obstante, el precio máximo a la plata extranjera se elevó en Agosto 30 de 1942, de 35 c. a 45 c. la onza. Antes que se adoptara esta medida oficial, la competencia entre los fabricantes nacionales se había agudizado en tal forma que se informó de algunas firmas que habían pagado hasta 65 c. la onza en Méjico.

La Metals Reserve Co., subsidiaria de la R. F. C., ha sido autorizada para mantener un stock de reserva de plata que no exceda de 20.000.000 de onzas, que se liberará a medida que se necesite para satisfacer las demandas de guerra. Desde Noviembre de 1942 han estado comprando plata extranjera, incluso stocks extranjeros congelados, para este fin. La Metals Reserve Co. continuará tomando el exceso de plata extranjera, si lo hay, a medida que llegue al país,

y lo acumulará para distribuirlo por medio del W. P. B., para usos en que haya pérdida de metal, en el esfuerzo bélico.

El Departamento del Tesoro en Mayo 6 de 1942 puso en disponibilidad un mínimo de mil millones de onzas troy de su "plata libre" (es decir, metal que no está reservado para respaldar certificados de plata), para liberarlo en forma de préstamos. Además la "plata ordinaria", que consiste de plata recuperada en los procesos de fundición y acuñación, y que forma un total li-

veniente de minas. La de la Tesorería puede usarse en la manufactura de descansos de máquinas, aleaciones para soldar, soldaduras e insignias militares oficiales; la plata extranjera puede usarse en la manufactura de medicinas y artículos sanitarios, contactos eléctricos y otros productos de orden vario; y la plata nacional proveniente de minas puede usarse (sobre la base de 50 por ciento del consumo de 1941 o 1942) en la manufactura de artículos tales como vajilla y joyería.

CONSUMO DE EE. UU. EN LA INDUSTRIA Y EN LAS ARTES, AÑOS CALENDARIOS 1929-42

(en millones de onzas troy)

Año	Total salido de refineries	Residuos y metal viejo devuelto a refin.	Material nuevo	Año	Total salido de refineries	Residuos y metal viejo devuelto a refin.	Material nuevo
1929	42	11	31	1936	36	17	19
1930	36	9	27	1937	51	23	28
1931	33	9	24	1938	39	19	20
1932	24	10	14	1939	70	25	45
1933	29	18	11	1940	67	23	44
1934	40	28	12	1941	93	20	73
1935	41	36	5	1942	115 ⁽¹⁾	(2)	(2)

geramente menor que 5.000.000 de onzas, quedó disponible, por resolución de la Tesorería, a fines de 1942; a 45 c. la onza, para usos industriales con alta clasificación de prioridad y recomendados por el W. P. B. Esta plata podía usarse antes para hacer medallas y para usos semejantes de organizaciones privadas.

Se dispuso de otras cantidades en Julio 22 de 1943, cuando una Ley del Congreso autorizó al Presidente, a través del Secretario del Tesoro, por recomendación del Jefe del W. P. B., para vender a 71.11 c. la onza, para usos bélicos y necesidades civiles, los stocks de plata de la Tesorería no requeridos para la conversión de los certificados de plata; y para arrendar a plantas bélicas lingotes de plata monetizada por un período que no excediera de cinco años. Esta ley expirará en Diciembre 31 de 1944.

En Julio 29 de 1943, el W. P. B. revisó sus reglamentos sobre distribución de la plata y determinó los usos específicos que podrían hacerse de la plata de la Tesorería, la plata extranjera y la nacional pro-

El cuadro indica la cantidad bruta de plata usada en las industrias de EE. UU. en los años calendarios de 1929-42, la cantidad devuelta a refineries por manufactureros y comerciantes en forma de residuos nuevos y metal viejo, y el consumo neto. La cantidad de material devuelto aumentó notablemente entre 1930 y 1939, pero declinó un tanto en 1940 y 1941. Cantidades apreciables de plata que ahora se están usando no se recuperarán. Además, la cantidad de material viejo retornado por sus propietarios puede disminuir algo por la imposibilidad de los civiles de obtener vajilla nueva y otros productos de plata para reemplazar los antiguos. Si los precios aumentaran bastante, el retorno de material viejo podría aumentar.

Se estima que casi el 60 por ciento de la plata consumida por la industria privada en EE. UU. en 1942, ha ido a productos clasificados por el W. P. B. como esenciales para el esfuerzo bélico, que por consiguiente han estado cubiertos por prioridades. El consumo de la industria de vajilla, que au-

(1) Estimación de Handy & Harman.

(2) No hay datos.

teriormente era la mayor consumidora de plata industrial, llegó a un alto nivel en 1941, pero declinó en 1942, por la escasez de plata y las mayores restricciones al uso de la plata extranjera. Se espera que el consumo total en 1943 llegue a niveles anormalmente elevados, al paso que la producción demostrará un notable decrecimiento. El aumento mayor en el uso, según lo indican los informes comerciales y las estimaciones del W. P. B., reside en los desechos, artículos fotográficos, aleaciones para soldar, soldaduras, contactos eléctricos y artículos dentales y quirúrgicos.

LOS SALARIOS EN DINERO AUMENTAN LA CIRCULACION DE MONEDAS DE PLATA

La demanda de plata para acuñación de monedas ha aumentado mucho debido a que los salarios se pagan en gran parte en dinero más bien que con cheques y a que ha aumentado el pago de compras con dinero en vez de hacerlo en cuenta corriente. De los 2.114.890.662 monedas de todas clases producidas en el año fiscal que terminó en Junio 30 de 1942, aproximadamente un quinto o 449.336.162 fueron monedas de plata. Se necesitaron 79.000.000 de onzas de plata para amonedación nacional en 1942 y se acuñaron 12.000.000 en las Casas de Moneda de EE. UU. para países extranjeros. Aproximadamente la mitad de estas monedas extranjeras fueron para los Países Bajos y Australia. La plata necesaria para la producción de estas monedas para Gobiernos extranjeros se deposita de ordinario por este Gobierno en la Casa de Moneda de EE. UU.

En Diciembre de 1942, el Secretario de la Tesorería anunció que la plata para monedas (ya fuera acuñada en EE. UU. o en otra parte) sería proporcionada a Gran Bretaña, Australia y algunos otros países sobre una base de préstamos y arrendamientos. En Julio 2 de 1943, la Oficina de Préstamos y Arrendamientos anunció que un total de 3.075.000 onzas de plata había sido embarcado con destino a Gran Bretaña por EE. UU. Ellas se devolverán después de la guerra a base de onza por onza. Seguirán otros embarques de plata de préstamos y arrendamientos a Gran Bretaña y otros países.

Las monedas de dólar, medio dólar, un cuarto y décimos de dólar se hacen con plata de 0.900 de ley. El contenido fino del dólar es de 0.7734 de onza. Ahora no se están acuñando dólares. En Marzo de 1942

la Tesorería cesó en la acuñación de la antigua moneda de 5 centavos, que contenía 25 por ciento de níquel y 75 por ciento de cobre. Las nuevas monedas de 5 centavos que ahora se fabrican contienen 35 por ciento de plata, 56 por ciento de cobre y 9 por ciento de manganeso. Con esto se recuperará todo el níquel usado hasta ahora en que ahora se fabrican contienen 35 por ciento del cobre que antes se requería para su acuñación. En el año fiscal de 1942, la nueva pieza de 5 centavos consumió más de 5.000.000 de onzas, siendo las necesidades totales para acuñación 79.000.000 de onzas.

Ha habido una reducción decidida en la producción de plata en EE. UU. en 1942 y 1943, debida en parte a la escasez de mano de obra y en parte a la paralización de las minas de oro que producían algo de plata.

En lo que va corrido de 1943 ha habido también un decrecimiento de importaciones, debido en parte a la falta de transporte, a las dificultades de mano de obra y a la demanda creciente de acuñación de los países que exportan plata a Estados Unidos.

Se espera, no obstante, que las necesidades totales sean mayores que en 1942. En el año calendario de 1942, se produjeron en EE. UU. 54.000.000 de onzas de plata. 47.800.000 oz. de esta plata nacional y 14.000.000 de oz. de plata extranjera fueron adquiridos por la Tesorería de EE. UU. El consumo bruto industrial se estimó en 121.000.000 de onzas, obtenido en su mayor parte de importaciones o de stocks de la Tesorería o adquirido por la Metals Reserve Company. Además del consumo industrial, el Gobierno consumió aproximadamente 91.000.000 de onzas en la manufactura de monedas subsidiarias, lo que eleva el total del consumo industrial y de acuñación en el año 1942 a 212.000.000 de onzas, aproximadamente.

Se ha estimado que el consumo industrial en 1943 (tanto de productos estratégicos como no esenciales) será de 159.000.000 a 169.000.000 de onzas, incluyendo unos 30.000.000 para usos no esenciales. Si las necesidades de acuñación fueran las mismas que en 1942, las necesidades totales para uso industrial y acuñación en EE. UU. serían del orden de 250.000.000 a 260.000.000 de onzas. Además, varios millones de onzas de plata "libre" de la Tesorería se embarcarán allende los mares para acuñación y usos industriales.

Un precio más alto para la plata extranjera serviría para estimular la producción en los países que explotan plata en este he-

misferio, aunque no es probable que aún en el caso de que nuestras importaciones de plata aumenten, compense esta medida una parte considerable de la disparidad entre las necesidades corrientes y el abastecimiento corriente en EE. UU., aparte de las necesidades de la Tesorería. Y hay pocas posibilidades de aumentar nuestra producción nacional mientras dure la guerra.

La negra perspectiva de producción se ilumina considerablemente, no obstante, con la existencia de grandes stocks de plata en poder del Gobierno. En Julio 15 de 1943 el Tesoro tenía 1.251.000.000 de onzas de plata "libre", que en su totalidad se destinaron a uso esencial, recuperable o no. De sus reservas de plata "libre", la Tesorería ha asignado mil millones de onzas a la Defense Plant Corporation para usos recuperables en la industria bélica, de los que ya hay en uso 700.000.000 de onzas. El saldo de los stocks de plata "libre" están disponibles para otros usos industriales, acuñación o préstamos a otros Gobiernos bajo la Ley de Préstamos y Arrendamientos.

El futuro ofrece numerosas y variadas oportunidades para la plata. La plata en usos industriales asumirá una posición de importancia preeminente en el período de postguerra. Es probable que haya entonces una demanda mucho mayor que antes de la guerra para fines eléctricos y para descansos de máquinas. Muchos usos esenciales que se iniciaban antes de la guerra se continuarán, y la industria de platería tendrá una acumulación considerable de pedidos que exigirán cantidades mucho más apreciables de plata que el promedio de preguerra de unos 30.000.000 de onzas anuales.

Es evidente, por los hechos mencionados, que la demanda de plata de parte de la industria durante los últimos años ha cambiado materialmente el curso del metal blanco, pero sus funciones en los sistemas monetarios del mundo de postguerra no perderán importancia como resultado de este nuevo rol.

(The Mining Journal, Febrero 19-1944, reproducido de "Mining Congress Journal" de Octubre de 1943).

PERSPECTIVAS DE LA MINERIA DESPUES DE LA GUERRA

LOS SINTOMAS INDICAN PROSPERIDAD EN LA POSTGUERRA

POR

S. MORRIS LIVINGSTON

Jefe de Unidad de Economía Nacional
Bureau de Comercio Extranjero y Nacional
Dpto. de Comercio, Washington D. C.

(Conclusión)

MENORES COSTOS DE EXPLOTACION

En lo que se refiere a los problemas que debe afrontar, la industria minera está ahora en el umbral del período de postguerra. Ya tenemos con nosotros algunos de estos problemas; otros se irán presentando gradualmente. Las cuestiones más amplias se

trataron en los artículos anteriores. La atención se enfoca ahora en la minería propiamente tal, en un esfuerzo para visar los cambios que probablemente ocurrirán. Es aquí, en la fuente de los materiales crudos, como también en su tratamiento subsiguiente, donde deben hacerse economías para compensar el mayor

costo de mano de obra y abastecimiento que se espera y para facilitar el trabajo remunerativo de las reservas de ley más baja respetadas por la demanda bélica. La escala más rápida de explotación ha empobrecido muchos depósitos y ha agotado otros.

En pocos casos se ha explotado totalmente un yacimiento. Más bien, como ejemplo típico, se han tomado las partes mejores para obtener la mayor cantidad de metal en el menor tiempo posible. Esto deja a nuestra compañía típica con el problema de explotar el material más pobre y menos bien situado. La tecnología mejorada o las operaciones en mayor escala, que sirven para aumentar la producción por hombre, proporcionan la principal puerta de escape de los costos de operación más elevados.

El progreso tecnológico es un proceso continuado y es la finalidad natural de un cuerpo de ingenieros. En la mina ha significado un mejor uso del método de explotación empleado, o alguna modificación del mismo, lo que está ligado estrechamente con el grado de mecanización conseguido y el diseño eficiente del equipo empleado. En general, el mejor equipo se reflejaría en menores costos.

En contraste con el gran grupo de minas productoras de metales bélicos están las propiedades auríferas, paralizadas en Estados Unidos, pero produciendo en otras partes, aunque muy limitadas por la dificultad de obtener hombres y abastecimientos. Estas minas también tienen sus problemas de post-guerra —las que están paralizadas deberán equiparse de nuevo y rehabilitarse, y las otras necesitan reparaciones y reemplazos y ponerse al día en su trabajo de desarrollo. Cualquier aumento en el precio del oro, si tan afortunado acontecimiento ocurriera, tendría por resultado un rápido reavalúo, que incluiría en las reservas el mineral más pobre que pudiera explotarse al nuevo precio. Por ello también será importante para estas minas una reducción de los costos.

Las posibilidades de mejoramiento en la práctica minera se pueden considerar mejor examinando las operaciones individuales que entran en la tarea de explotar el mineral y entregarlo a una planta en la superficie o a tolvas de embarque. La minería subterránea, aparte de la consideración de elegir el método de arranque, es relativamente sencilla, pues consiste de operaciones unitarias que van a discutirse. Los métodos de arranque se eliminan de la consideración, a pesar del efecto de la elección adecuada sobre los costos. Raras veces se pone en prác-

tica un método sin variar los detalles para acomodarlo a las condiciones. La atención a estos detalles es lo que determina el éxito de un método.

En este artículo se trata de las diversas operaciones. Se hace hincapié principalmente en el equipo de que ahora se dispone y en las posibilidades de mejora más bien que en la práctica que involucra. El progreso de la explotación en los últimos años ha sido posible principalmente por la mejoría del equipo.

PERFORACION

La perforadora moderna de rocas, accionada con aire, con su alimentación de energía, alta velocidad de perforación, bajo consumo de aire, duración prolongada y bajo costo de mantención, como asimismo con su peso moderado, es un adelanto tan grande respecto del barreno de hace diez o veinte años, que cualquiera que use las máquinas más antiguas, algunas de las cuales siguen en servicio, tiene una oportunidad de reducir sus costos de perforación modernizándose.

La posición preeminente de que goza la perforadora de aire en el campo de las perforaciones no será perturbada, posiblemente, por muchos años, a pesar de la ineficiencia de usar aire comprimido para transmitir energía y a pesar del uso actual, en dos docenas de minas, de sondas para perforar hoyos para disparos. Se esperan mejoras nuevas en la construcción y en el funcionamiento cuando la metalurgia haga posible el uso de mejores aleaciones.

Para frentes que necesitan más de una perforadora, se podrá usar el jumbo, que en un tiempo se limitó principalmente a trabajo de túneles.

Las puntas desmontables completarán, según se espera, la conquista de las puntas forjadas que comenzaron hace 13 años. Esta campaña se apresurará con el mayor desarrollo de diseños adaptados a condiciones especiales de rocas. El uso de estas puntas ofrece economías importantes. Comenzando una perforación, digamos a 1 7/8 pulgada en vez de 2 1/4 pulgadas; y usando un cambio de 1/16 de pulgada de diámetro en vez de 1/8 de pulgada con las otras puntas, el hoyo más chico puede terminarse ahora a la profundidad requerida, con un diámetro que permita el uso del explosivo suficiente. El hoyo más chico puede perforarse más rápidamente que el grande, con la misma máquina, cortándose un mínimo de la roca innecesaria. El consumo de energía varía en

proporción al volumen de roca que se saca. En línea con la punta más chica hay una tendencia a usar un acero de aleación más delgado, de 1 pulgada y 7/8 de pulgada de sección cuarto-octogonal.

Respecto del costo de las puntas, en la competencia entre la punta de un solo uso o "desechable" y la punta que se vuelve a usar, aguzándola con desgaste o con trabajo en caliente, la cifra significativa es el costo por uso de punta. Además, el barretero no limitará una punta a un solo uso, sin considerar su bajo costo, si puede re-acondicionarla económicamente.

Para perforar hoyos para disparos en depósitos grandes en que el suelo es firme, o en suelo extremadamente duro, o en otras condiciones especiales, se dispondrá también de perforadoras de diamante, de modelos más livianos para que las maneje un solo hombre. Unas 24 minas, casi todas en Canadá, están usando este equipo en esta forma. En los cuerpos mineralizados macizos, la aplicación de este equipo reduce el costo por tonelada explotada disminuyendo la cantidad de trabajo de desarrollo de puentes y permitiendo mejores estallidos.

En todos los casos, excepto uno, estas perforadoras rotatorias de diamante son operadas con aire. La única excepción es digna de notarse: Se trata de máquinas accionadas con electricidad y de diseño especial, que se emplean para abrir hoyos en rajos en el tipo más duro de suelo, obteniéndose con ellas resultados mucho mejores que los que habrían dado las perforadoras accionadas con aire. Estas son las primeras perforadoras operadas con electricidad, que han hecho un trabajo satisfactorio para abrir hoyos para estallar. Es cuestión de conjeturas el que sean las "antepasadas" de una perforadora eléctrica para fines generales del futuro.

Para trabajos de exploración figurará mucho en el cuadro de postguerra la perforadora de diamante. Se controlará mejor la dirección de los hoyos y la alimentación mantendrá constante la presión en forma automática. La mayor facilidad para cambiar las partes permitirá un uso más eficiente. La colocación mecánica de las puntas suplantará más aún al equipo de puntas en la faena.

Una colaboradora de la perforación es la compresora. El operador tendrá el tipo portátil accionado a máquina en tamaños mayores, hasta de 500 c. f. m., y este tamaño será suficiente para dos perforadoras

de carro. Se construirán de manera que tengan mejor regulación y su economía será de 30 por ciento en el costo de aire.

DISPAROS, PALEO Y CARGUIO

La práctica de los tiros, que comparte con la perforación la tarea de hacer estallar la roca y que ya es muy eficiente, ofrece una oportunidad continuada de economía. Las semigelatinas, que reemplazaron hace años a las gelatinas, son un sustituto de baja densidad destinado a promover la economía en su uso.

El paleo mecánico con scrapers o máquinas de carguijo, será esencial para el operador de postguerra que respeta los costos bajos. La pala manual se pasó de moda. La escasez de mano de obra ha educado a muchas compañías sobre la ventaja de usar una máquina de carguijo o de ampliar el uso del "scraping". Una vez que se ensaya, es probable que cualquiera de las dos prácticas se continuarán, especialmente cuando los salarios se eleven.

La máquina de carguijo moderna es resistente y bien diseñada. Da el mejor servicio contra su costo de adquisición cuando se la ocupa casi continuamente. Debe haber varios sitios de trabajo disponibles, y el cargador no debe esperar los carros. Estos sitios son generalmente frentes de desarrollo o buzones. Se ha sugerido la combinación de cargadores y transportadores en un frente, que vacien a una tolva para transporte por ferrocarril.

El "scraping", que ha sido útil mucho tiempo en condiciones diversas y con cualquiera clase de material, seco o húmedo, parece tener siempre nuevas posibilidades. Estas posibilidades han sido creadas por el desarrollo del control lejano de un winche, obtenido con la sustitución de las operaciones manuales de los frenos por energía combinada de aire y electricidad o de electricidad sola en las unidades de dos o tres tambores. El operador puede estar a cualquiera distancia. En un caso, el control distante ha elevado la producción en 50 por ciento, principalmente porque el "scraper" podía llenarse al máximo en cada viaje.

También es digno de investigarse el control eléctrico totalmente automático del "scraping" en las galerías de traspaso. El costo de los cables también se puede reducir con un uso mayor de poleas para sostener adecuadamente el cable y guiarlo hasta el tambor.

TRANSPORTE Y ARRASTRE

Para el arrastre en socavones y galerías principales, las locomotoras de trolley y de batería continuarán compartiéndose el campo, más o menos como en el presente. En otras galerías pueden encontrar mayor uso los modelos de batería más chicos, especialmente cuando pueden ser transferidas rápidamente por el pique.

El operador de postguerra, al elegir un carro y deseoso de obtener mayor eficiencia y economía, usará probablemente el mayor que le permitan las condiciones. Siguiendo también la tendencia, este carro será probablemente de tipo Granby, de 50 a 200 pies cúbicos de capacidad, para el arrastre principal, y del tipo de volcamiento de cuna, de 25 a 45 pies cúbicos de capacidad, para usarlo en todas las demás partes. Al construir estos carros se usará más acero de aleación baja, especialmente en los cuerpos.

Los carros de lanzadera y los camiones con llantas de goma, que todavía tienen un uso limitado en labores subterráneas, ofrecen posibilidades de economía cuando lo permite el espacio de las galerías. Hay dos tipos en servicio: la unidad completa de cuatro ruedas con transportador para el carguio y la descarga y el tractor con trailer que se descarga por el fondo.

Un operador que usa el primer tipo ha aumentado la eficiencia acortando relativamente el arrastre, elevando la velocidad de 3 a 4 1/2 millas por hora y operando más sistemáticamente con hombres mejor adiestrados. Una construcción más resistente y un diseño mejor, anticipándose a los accidentes, han prolongado su duración y rebajado los costos de mantenimiento. Se proyecta construir un carro de trolley y batería combinados, con capacidad de 10 tons., que puede marchar a 5 millas por hora estando cargado, para arrastres largos desde el frente hasta el desmonte.

En el futuro quizá se vean convoyes de carros de lanzadera y de carros tractor con trailer.

Los transportadores de correa parecen tener posibilidades para el transporte subterráneo en las distancias más largas, especialmente cuando puede mantenerse con facilidad una galería. Los casos de aplicación son muy escasos por ahora para proporcionar datos convincentes acerca del servicio en una variedad grande de condiciones. Dos minas de Mesabi tienen transportadores subterráneos. El operador de postguerra

que busca economías, haría bien en considerar los costos comparativos, en las condiciones en que trabaja, del transporte por transportadora y por otros métodos más familiares.

Los transportadores vibratorios pueden operar con material grueso o fino, pero de preferencia seco, en distancias intermedias. Las pocas instalaciones de esta industria han tenido escasa publicidad, pero parecen funcionar con éxito. La sustitución de un "scraper" de transferencia por un transportador vibratorio en conjunción con un método de explotación, hizo posible completar un ciclo de explotación por turno con menos hombres.

EXTRACCION POR PIQUES

Cualesquiera que sean las posibilidades de mejoras en la extracción, a largo plazo, el período de postguerra verá nuevas aplicaciones de los últimos métodos de control automático de la corriente del motor que acciona el malacate, como en el sistema amplidino o equivalente. En una instalación importante, este control ha tenido como resultado una operación rápida, precisa y suave, que ha reducido el costo de mantenimiento del equipo War Leonard y del motor del malacate.

En la fabricación de baldes y jaulas se emplearán aceros de aleación y metales más livianos. Los sistemas de señalización en piques tendrán que mejorar, dada su necesidad. Será más corriente chancar el mineral antes de extraerlo de la mina.

PERFORACION DE PIQUES

La perforación de hoyos de diámetro grande con perforadoras o con aparatos derivados de ellas, para la ventilación u otros fines o para agrandarlos hasta convertirlos en piques, será asunto corriente en el período de postguerra, con economía de dinero. Las perforaciones de 48 pulgadas de diámetro ya no son escasas; se han perforado hoyos de 6 pies de diámetro y se está proyectando uno de 10 pies. Dos grandes compañías cupríferas tienen equipo propio. También es conocido el aparato que se usó para abrir un hoyo de 5 pies en California y de 5 y 5 1/2 pies en el Iron Country. A medida que se perfeccione la técnica, el costo por pie debe bajar. En este mismo sentido se han hecho esfuerzos para perforar un hoyo de 48 pulgadas, abriendo una per-

foración de 12 pulgadas con herramientas de cable seguidas por operaciones sucesivas de ensanche.

El retiro del material en la excavación de piques, que hasta ahora ha sido tarea ardua, se ha efectuado con éxito últimamente con una pala bivalva operada desde un malacate transportable que descansa en una estructura movable. Con ella se llena el balde en el fondo del pique.

OTRAS OPERACIONES

El bombeo es una operación esencial y merece estudio. En muchas minas convendría reformar su sistema de bombeo, simplificando las complejidades derivadas del crecimiento al azar y mejorando la eficiencia total. Además, se economizaría dinero. La tendencia es alejarse de los tipos de émbolo y acercarse al de etapa múltiple centrífuga y al de propulsor de turbina vertical.

Cualquiera mejora en las condiciones de trabajo, como por ejemplo la ventilación mecánica o el acondicionamiento de aire, es un buen negocio, aunque sea difícil estimarlo en dólares y centavos. Se instalará ventilación mecánica cuando no haya una corriente natural y fuerte de aire que la haga superflua. En la mayoría de las minas que alcanzan cierta profundidad tienen uno o más "ventiladores" principales, generalmente reversibles, de capacidad variada. Auxiliares de ellos o instalados sin ellos son los pequeños ventiladores que se usan generalmente con tubería de ventilación, para renovar el aire en los frentes o para eliminar el humo y el polvo.

Se puede tener acondicionamiento de aire o refrigeración donde se necesiten. Las unidades portátiles bastan generalmente para acondicionar los sitios calientes, dando aire frío a través de tuberías.

El alumbrado mejorará, aunque se usen lámparas eléctricas en los cascos. Los puentes de explotación la necesitan y aún muchas galerías de transporte y estaciones están mal iluminadas. Valdrá la pena usar fanales juiciosamente.

EXPLOTACION A CIELO ABIERTO

Volviendo nuestra atención a la explotación en canteras, vemos en Mesabi una región en que la minería a tajo abierto ha tenido enormes cambios en los últimos siete años, todos ellos orientados a la recuperación del mineral con un costo mínimo a medida que las canteras se profundizan y que

aumenta la proporción de tonelaje inmovilizado en los bancos que soportan las líneas férreas. Hoy día esta mina presenta el espectáculo de una mezcla de métodos y de equipo variado que comprende palas y "draglines" de todos los tipos de movimiento y estructura; ferrocarriles de trocha standard con locomotoras a vapor, eléctricas y diesel-eléctricas; camiones y transportadores en diversas combinaciones; tractores y otros equipos de tipos diversos. En esta mina la reducción de costos es la orden del día y continuará en el período de postguerra. El Range es un gran laboratorio experimental para la práctica de la explotación en cantera y al mismo tiempo, la mayor fuente mundial de mineral de hierro en el momento.

Se indican a continuación algunas tendencias:

La capacidad de la pala mecánica de Mesabi, que era de 4 yardas cúbicas hasta hace dos años, y que en seguida se aumentó a 5 yardas cúbicas, es ahora de 6½ yardas cúbicas. El tamaño de la pala tiende a aumentar a medida que crece la capacidad de los camiones.

En cuanto al transporte el arrastre tipo ferrocarril, donde ya está instalado y el tonelaje por explotarse es muy grande y no importa inmovilizar cierto tonelaje en los bancos en que descansan las vías férreas, da el menor costo por tonelada. Pero estas condiciones no se reúnen sino en las canteras más grandes; por eso continúa expandiéndose el uso de camiones y transportadores, siendo la tendencia la aplicación de ambos en combinaciones que dependen de las circunstancias. En distancias cortas y con declives moderados, se usan camiones. En distancias más largas con declive más agudo en que las consideraciones económicas justifican el traspaso del material, se agregan transportadores. Ya hay 18 minas que tienen transportadores inclinados desde la cantera hasta la superficie. Es probable que se continúe usando camiones en servicios cortos y para recoger el mineral de las palas para entregarlo a un punto central, que puede ser el punto final de carguío o el punto de alimentación del transportador dentro de la cantera. Debido a la actual escasez de mano de obra, se ha preferido a los camiones de 30 a 40 toneladas, más bien que a los de 15 a 20.

Una compañía importante estima el costo medio de transporte de una tonelada de mineral desde sus canteras, por transportador, en 16 milésimas de dólares. Sacarlo

con camión costaría, según estimaciones, 53 milésimas. Otro operador tiene como costo de transporte en camiones por tonelada de mineral dentro de la cantera, 70 milésimas por 1.000,000 de toneladas al año.

Debe observarse la operación de un transportador ya instalado, de 1,000 pies de largo entre las poleas terminales, o sea, de una longitud triple, aproximadamente, respecto de la usada hasta ahora en explotaciones a tajo abierto. Esta correa está reforzada con alambres de acero longitudinales.

El uso de perforadoras de rotación en trabajos en cantera ha pasado de hoyos de 6 pulgadas a 9 pulgadas, cuando la roca es dura; avance que se ha hecho paso a paso y que ha incluido el desarrollo de una máquina nueva para fabricar las puntas más grandes. Sigue igual la proporción de "toneladas de roca por libra de explosivo". La perforadora más grande paga su precio rápidamente.

(Engineering and Mining Journal, Enero 1944)

MENORES COSTOS DE CONCENTRACION (1)

Una vez que termine el conflicto y los problemas especiales de guerra que ahora molestan a los mineros de este país, se hayan resuelto para bien o para mal, la continuidad en Estados Unidos de una industria minera independiente y sana dependerá principalmente de la capacidad de los miembros de la industria para reducir a un mínimo los costos de producción y mantenerlos en ese punto.

El hecho escueto es que los mineros nacionales han explotado o están explotando rápidamente lo mejor de los depósitos minerales de este país, y antes de mucho sólo quedarán las leyes más pobres; en una palabra, aquéllas cuya explotación impone procesos de beneficio complicados y costosos. Por consiguiente, para competir con fuentes extranjeras de mejor ley y para continuar pagando salarios altos en el país, los mineros nacionales tendrán que elegir entre: 1) Instalar en Washington un portavoz poderoso que clame por ayuda en forma de subsidios; 2) Irse a explotar minas a otra parte, y 3) Encontrar métodos más baratos de explotación y continuar siendo mineros independientes desde ahora en adelante. Si la industria minera va a ensayar el

tercer camino, gran parte del peso de las mejoras recaerán en las operaciones de concentración y fundición.

1.— COSTOS DE MANO DE OBRA. —

Deben reducirse en el período de postguerra junto con los otros costos de concentración. Esto es especialmente verdadero en las operaciones más chicas, como las plantas de concentración de 400 toneladas, cuyos costos de tratamiento se indican en el Cuadro II.

Hay sólo dos maneras de reducir el costo de la mano de obra. Una, que es la forma antigua es rebajar a todos los que figuran en planillas un 15 por ciento. El mejor modo es, evidentemente, aumentar el tonelaje manipulado por hombre/turno, ya sea dando a los hombres un equipo mejor y más productivo para trabajar, o reemplazando a los operarios con equipo automático.

La cuestión de lo que se hará con los hombres reemplazados por máquinas no tiene parte en esta discusión. Nos preocupa aquí la supervivencia de una industria básica, una industria que sólo puede sobrevivir trabajando más barato. Puede hacerlo con más economía reemplazando todos los hombres que sea posible con máquinas automáticas. Para el técnico o el contador sólo hay una respuesta "Usad máquinas". El mayor infortunio del mundo de hoy es que la sociología no tiene una solución igualmente pronta para el problema del exceso de elemento humano desplazado del trabajo por estas máquinas.

Ya se encuentran en uso varios dispositivos automáticos de control, aunque las posibilidades de este equipo apenas comienzan a explorarse. Por ejemplo, el control de densidad Massee y el oído eléctrico Harding se usan en circuitos de molienda fina, y los analizadores automáticos de gases y líquidos se usan en fundiciones y plantas de ácidos. Una aplicación posible del control automático que se sugiere por sí sola es un dispositivo para medir el PH, y registrarlo, dispositivo que controlaría la alimentación de cal en un circuito de flotación. Los alimentadores de mineral de pesaje automático se han hecho comunes últimamente.

Un ejemplo excelente del control de los instrumentos, lo da la nueva planta de tratamiento de escorias de Bunker Hill & Sullivan Mining & Concentrating Co. en Kellogg, Idaho, donde se recupera ahora zinc,

(1) Reseña de los editores con la estimada cooperación de A. M. Gaudin, A. F. Taggart, P. Malozemoff, S. J. Swalson y otros metalurgistas.

de 300 a 400 toneladas de escoria de horno de manga para plomo, diariamente. Por medio de válvulas e interruptores en el tablero, el operador puede controlar manualmente la plantá, o puede fijar las condiciones que desee; en adelante la operación será automática.

2.— CHANCADO DE LAS ROCAS. —

Este es uno de los ítems más costosos en la mayoría de las plantas y no ha tenido mejora alguna sorprendente desde 1858, cuando se inventó la chancadora de mandíbula del tipo Blake. Como lo indicó Gaudin, la industria sigue reduciendo la roca a pedazos con cascanueces macizos, que sólo se distinguen por su tamaño de sus congéneres de comedor.

Es claro que se están diseñando chancadoras mejores. La aparición de la chancadora giratoria es un ejemplo y más recientemente, se han ofrecido chancadoras de mandíbula mejoradas; pero lo que se necesita es alguna aplicación nueva de fuerza que triture grandes fragmentos de roca, sin necesidad de la fuerza bruta de los métodos actuales.

Mientras se desarrolla algún método nuevo, los costos de chancado en el futuro inmediato sólo podrán rebajarse prestando más atención a los dispositivos de alimentación controlados automáticamente, con mayor exactitud; mediante el empleo de mejores aceros de aleación y diseños mejorados de las chancadoras.

3.— MOLIENDA FINA.—

Esta es, sin duda, la operación de beneficio que ofrece más lugar a mejoras desde el punto de vista de reducción de su costo. Lo indican la experiencia universal de los operadores de molinos y específicamente, las cifras de costo que aparecen en los cuadros I y II. No obstante, no todos los operadores de molinos se dan cuenta de lo ineficiente y costoso que es su equipo de molienda. Si lo advirtieran, podrían pedir algo mejor y podrían obtenerlo.

Sin ir hasta la teoría involucrada, puede declararse enfáticamente que el molino de bolas corriente tiene una eficiencia aproximada de 0.4 a 0.8 por ciento. Es decir, la energía en forma de superficie nueva producida, dividida por la energía que se aprovecha y multiplicada por 100, es igual a una cifra de eficiencia de que la industria debería avergonzarse. Aun la máquina de vapor es una maravilla de eficiencia si se la compara.

La planta de concentración de cobre de 400 toneladas, cuyos costos de beneficio se dan en el Cuadro II, pagaba \$ 0.29 por tonelada para moler el mineral a tamaño de flotación. De esto, sólo unos \$ 0.002 corresponden a mineral molido y el resto, ascendente a \$ 0.288, representa bolas y forros gastados, grasa para los descansos y unos 10 grados de elevación de la temperatura en la pulpa del molino. Apenas puede considerarse como buen negocio.

Una de las plantas de molienda más eficientes que se registran está en Canadá instalada en un edificio tan bien aislado, que el calor de los molinos es suficiente para mantener el ambiente caliente todo el invierno. Esta compañía recupera por lo menos una pequeña parte de su dinero, mientras que la mayoría de las empresas siguen derrochando el 99.5 de sus dólares de molienda.

Desgraciadamente, lo que precede no es un preludio de la revelación de algún método nuevo y sorprendente de molienda. Es sólo un recordatorio de que deben vigilarse los costos de molienda. También es una sugerencia para que la industria pida a los manufactureros y a los investigadores que desarrollen algún método de molienda eficiente y barato, y mientras más pronto, mejor.

Reducir la cantidad de pulpa que debe molerse es un método indirecto de rebajar los costos de molienda y ha sido éste el éxito que ha atraído tanto la atención últimamente a los procesos de separación en pulpas pesadas. Hay dos variantes del proceso de densidad pesada disponibles ahora en el comercio: el de Separación en Pulpas Pesadas, adoptado por la American Cyanamid Co., y el de Sink-and-Float, ofrecido por la Sink-Float Corp. Los dos separan el mineral valioso de la ganga en tamaños gruesos, haciendo pasar el mineral por un medio pesado, en el cual los fragmentos ricos se hunden y los estériles flotan y se desechan.

La separación en pulpas pesadas instalada en la Planta Central de Eagle-Picher Mining & Smelting Co., en Cardin, Okla., elevó la capacidad de la planta de 5,500 toneladas de minería de plomo y zinc a 12,500 toneladas diarias. En el E. & M. J. de Noviembre de 1943, página 99, Elmer Isern, superintendente de la planta de concentración de Eagle-Picher, informó que el uso del proceso de pulpas pesadas había aumentado en 129 por ciento el mineral tratado, había disminuído en 8 por ciento la

energía consumida por tonelada beneficiada, había aumentado en 33 por ciento el tonelaje tratado por hombre/turno y reducido en 45 por ciento el contenido de ZnS de los relaves de la planta.

En la Planta Oeste de Bunker Hill & Sullivan Mining & Concentrating Co., Kelllogg, Idaho, que también trata mineral de plomo y zinc, la instalación de una planta de Sink-Float y la modernización de la mollienda, el bombeo y el equipo de flotación tuvieron como resultado un aumento de la capacidad de la planta de 1,000 a 1,500 toneladas diarias, mejorando los resultados metalúrgicos y reduciendo los costos de beneficio.

El uso del proceso de pulpas pesadas se ha extendido a varias otras plantas de plomo y zinc, al Iron Range y a plantas de espato fluor y magnesita, y los informes recibidos hasta ahora son favorables. Ninguna compañía minera que pueda aplicar estos procesos a sus minerales debe descuidar la posibilidad de efectuar economías como las de las compañías mencionadas.

4.— FLOTACION.— Es el campo en que la industria minera puede esperar los mayores avances en los años venideros. Ya se ha hecho bastante para desarrollar nuevos reactivos y controlar a los antiguos para poder declarar que la flotación se aplicará pronto a minerales que ahora se consideran de ley demasiado baja o demasiado impura para beneficiarlos con éxito.

Esto será especialmente verdadero tratándose de minerales no sulfurosos, que por largo tiempo han sido los más difíciles de concentrar por flotación. Es probable que se desarrollen luego métodos que tengan un éxito tan sorprendente en la flotación de los minerales no sulfurosos, como el que tuvieron los procedimientos en que se usan xanthatos y otros recolectores semejantes en el tratamiento de los sulfuros.

Parece seguro que a medida que se desarrollen reactivos mejores y más baratos, habrá que gastar cada vez menos en abastecimientos para las unidades de flotación. Ello será de especial importancia en las operaciones en grande escala, como aquella cuyos costos aparecen en el Cuadro I.

En cuanto al costo de la energía en la flotación, la acción no parece tan inminente, aunque debiera serlo. El hecho es que el desarrollo de las máquinas de flotación se ha retardado mucho con respecto al de los reactivos de flotación, y ya es tiempo de que lo alcance. Nuestras máquinas ac-

tuales son demasiado chicas, demasiado incómodas, demasiado derrochadoras de energía y demasiado ineficientes en general para soportar la demanda que les impondrá la industria minera de postguerra.

Es evidente que una de las demandas del futuro será por celdas de flotación de mayor capacidad individual. Considérese la nueva planta de concentración de Morenci, de la Phelps Dodge Corp. En ella, antes de la expansión reciente, había en operación 332 celdas Fagergren, de las cuales 240 (las de "rougher") tenían 66 pulgadas cuadradas y 92 (las de limpia), 56 pulgadas cuadradas. Cada celda tiene su propio motor, un motor de engranaje vertical, con el impulsor montado directamente en el eje extendido de velocidad lenta. Hay 332 motores, ejes, descansos, impulsores y engranajes que vigilar, lubricar y reemplazar, para no mencionar el alambreado, los interruptores y conexiones de canales.

Estas celdas fueron escogidas para el trabajo de Morenci, basándose en pruebas prolongadas de competencia con todos los tipos principales de máquinas de flotación, y la Fagergren resultó la mejor disponible para ese fin. Por consiguiente, no es desprestigiar esta máquina decir que antes de muchos años el uso de 332 celdas de flotación para tratar 25,000 tons. de mineral de cobre diariamente, parecerá algo ridículo. Es como si en vez de usar cuatro espesadores de 300 pies para eliminar relaves, Morenci hubiera instalado 200 espesadores de 14 pies de diámetro cada uno.

No supera la capacidad de los metalurgistas actuales diseñar una celda mecánica tan grande que 30 de "rougher" y 10 de limpia pudieran manipular 25,000 tons. diarias del mineral de Morenci. Cuando se construyan máquinas así puede esperarse una caída considerable en el ítem "Energía" de los costos de flotación.

Si esto os parece visionario, recordad que si la Phelps Dodge hubiera tenido que usar en Morenci máquinas de flotación del tipo original M. S., habría requerido por lo menos 1,000 celdas para tener una capacidad igual a las de las 332 Fagergren. El cambio a unidades más grandes y en menor número no es imposible, y es inevitable.

5.— EQUIPO GENERAL.— La clase y cantidad disponible de equipo nuevo y mejorado después de la guerra es un secreto que los manufactureros guardan celosamente. Todos ellos han estado ocupados en diversos grados con trabajo bélico, pero

han tenido tiempo de planificar y el equipo nuevo que se venda después de la guerra mostrará los resultados de esta planificación.

Naturalmente, los manufactureros no quieren anunciar todavía la forma de la maquinaria nueva que podrían hacer, pero no hace daño especular. Por ejemplo, ¿qué uso habrá para los metales livianos? ¿Aumentará el uso de la construcción totalmente soldada? ¿Hay aplicación para los dispositivos electrónicos en la práctica de la concentración? ¿De qué aceros de aleación se dispone? Las abreviaturas de la producción, desarrolladas como necesidades de guerra, ¿ayudarán a producir maquinaria minera de menos costo? Las respuestas a preguntas análogas a las expuestas se encuentran ahora en una docena de tableros de dibujo.

En este campo de la especulación acerca del futuro, hay un gran número de posibilidades interesantes por contemplar. Por ejemplo, no es imposible que las plantas tengan algún día equipo automático de ensayos que den registros continuos del contenido metálico de los concentrados y relaves, quizá con sólo minutos de retardo respecto de las condiciones de las pulpas. Como se indica en los cuadros I y II una gran parte de los ítems "Varios", se compone de los gastos de muestreo y ensayo. Este progreso los reduciría.

6.— **MÉTODOS.**— Una declaración que puede hacerse sin vacilaciones sobre el tratamiento de minerales en la postguerra es que los métodos consagrados por el tiempo para la concentración de minerales no serán adecuados para la manipulación de los minerales impuros y de baja ley del futuro. Pueden desarrollarse métodos enteramente nuevos, pero la posibilidad más fuerte es que la industria minera adapte a sus propios fines los métodos de las industrias químicas que puedan ser aplicables y útiles.

Como ejemplo de la forma en que se verificará este cambio, citaremos el procedimiento usado en la planta de Manganese Ore Co., cerca de Las Vegas, Nevada, donde se está concentrando un mineral con 12 por ciento de manganeso a aglomerado de 60 por ciento de Mn. En los comienzos de los trabajos de laboratorios con este mineral se vió que los métodos ordinarios de concentración gravitacional, flotación o lixiviación no eran satisfactorios y sólo con

una combinación de concentración e ingeniería química se resolvió el problema.

Los grandes depósitos de níquel en Goiaz, Brasil, no podían explotarse por fundición, flotación, mesas ni otra forma de concentración; pero se prestaron a un proceso químico que se está probando en una planta piloto de la American Smelting & Refining Co. Habrá muchos otros ejemplos en el futuro y ningún universitario graduado en concentración podrá considerarse educado a menos que tenga un buen conocimiento de procesos unitarios y de las teorías de ingeniería química y un conocimiento completo de las técnicas de su propia rama de ingeniería.

Aun hoy día las pruebas de minerales no constituyen la tarea relativamente sencilla que era hace algunos años. Cada mineral nuevo puede ser un problema de investigación en sí mismo, y cada uno exigirá su propia aplicación especial de las herramientas básicas de la ingeniería química y metalúrgica.

La investigación de la concentración de minerales, tanto fundamental como aplicada, debe intensificarse en Estados Unidos si ha de continuar siendo un país gran productor de minerales. Por "intensificarse" quiere decirse no sólo duplicarse o triplicarse, sino aumentarse quizá 1000 por ciento sobre lo que era en las actividades pacíficas que en un tiempo fueron normales. La industria debería principiar ahora a determinar cómo va a tratar los minerales que tendrá que explotar en un momento dado.

Al terminar esta discusión sobre costos de concentración, debe mencionarse un aspecto del asunto que debiera ser evidente y que no siempre lo parece. Es la necesidad de mantener todo en la planta en las mejores condiciones posibles y al máximo de su eficiencia.

Las canaletas con escapes, el derrame frecuente, los descansos ruidosos, las reparaciones con alambres provisionales, cuestan dinero y no deberían tolerarse. Cuando mira cada pieza de su equipo, el jefe de la planta debe preguntarse: "¿Está haciendo el trabajo con la efectividad y eficiencia que puede tener? Hay alguna forma más económica y más fácil de realizar este trabajo? Este hábito de pensamiento puede hacer una enorme diferencia en la planilla de costos de una planta, si antes no se ha aplicado.

A lo que se reduce toda esta discusión

es que los días libres de preocupaciones de la minería en este país han terminado. La única forma en que los operadores de plantas nacionales podrán hacer frente a la competencia extranjera, será utilizando todos los dispositivos de gran capacidad que economizan mano de obra, y todos los procedimientos que los manufactureros e investigadores puedan producir, y manteniendo estas herramientas en el máximo de su eficiencia.

El momento para principiar a pensar en vuestra propia solución del problema es el actual.

CUADRO I.— Costos de Concentración en una planta de cobre de 50,000 toneladas

	\$ ton. tra- tada	Porcent. del total
(1) Mano de obra	0.0823	27.2
Chancado	0.0369	12.2
Molienda	0.0793	26.2
Flotación	0.0778	25.8
Desagüe	0.0022	0.7
Varios	0.0237	7.9
	0.3022	100.0

CUADRO II.— Costos de Concentración en una planta de cobre de 400 toneladas

	\$ ton. tra- tada	Porcent. del total
(1) Mano de obra	0.584	46.5
Chancado	0.234	18.6
Molienda	0.291	23.2
Flotación	0.098	7.8
Desagüe	0.012	0.9
Varios	0.033	3.0
	1.257	100.0

(1) Incluye todos los costos de mano de obra. Los otros ítems incluyen sólo gastos de abastecimiento y energía. Tomado de las Information Circulars de U.S. Bureau of Mines N.os 6479 y 6489. (Engineering and Mining Journal, Enero 1944).

MENORES COSTOS METALURGICOS (1)

Nadie que esté familiarizado con la industria minera en conjunto, puede acusarla de que no sea progresista. El público tiene una deuda grande con los que han hecho posible la explotación, concentración, fundición y refinación de los minerales de baja

ley y los refractarios, para producir metales y otros productos minerales con economía y en cantidad para innumerables fines.

Conozco muchos operadores, especialmente en el campo de la metalurgia no ferrosa. Constituyen un grupo capaz y están observando continuamente la manera de mejorar las operaciones y reducir los costos. Siempre es interesante observar los cambios que han tenido lugar en las plantas durante los intervalos transcurridos entre las visitas. Por consiguiente, no es por espíritu de crítica que se reproducen aquí algunas observaciones sobre las posibilidades de otros mejoramientos.

Un espectro con que siempre se enfrenta el productor de metales es la disponibilidad decreciente de minerales de alta ley y la necesidad consiguiente de explotar materiales de leyes más bajas. Hasta ahora, el mayor peso de este problema ha sido soportado principalmente por la mina y la planta de concentración. El progreso en la concentración de minerales ha sido tal que la fundición ha recibido concentrados más ricos que los que trataba anteriormente, pero a medida que pase el tiempo, parece probable que el costo para producir dichos concentrados aumente gradualmente, con el resultado de que el costo de los metales será mayor, a menos que se consiga economizar en la fundición y la refinación. Trataré de indicar de un modo general dónde debemos buscar las economías.

Una manera de conseguir el resultado deseado es conservar los tipos actuales de equipo, perfeccionándolos y mejorando los métodos de operación. Otro modo es efectuar cambios de procedimiento que involucren nuevos tipos de equipo o métodos completamente diferentes de operación.

Los métodos y el equipo para fundir y refinar los metales comunes, no han cambiado radicalmente en muchos años, y las mejoras graduales alcanzadas en este período han perfeccionado de tal manera al equipo y la operación, que es difícil sugerir nada que pueda producir mayores economías. Ello, no obstante, se mencionarán varias cosas que son tan corrientes en la práctica que pueden a veces pasar fácilmente inadvertidas. Son ellas:

NO ES NECESARIO INTRODUCIR CAMBIOS RADICALES

- 1) Cuestiones tan obvias como la manipulación de los materiales; y 2) Hacer que

(1) El autor de este capítulo es el profesor de Metalurgia señor Carle R. Hayward, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, Cambridge, Mass.

cada pieza del equipo se desempeñe con el máximo de eficiencia

Existen algunos defectos en estas operaciones, en casi todas las plantas. La administración los conoce y los condona por motivos que parecen buenos. Es probable que una multitud de pequeñas economías produzca una suma sorprendente.

3) Preparación más cuidadosa de los materiales crudos

Debe insistirse continuamente en que la planta de concentración proporcione el material más satisfactorio para la fundición. Basta sólo comparar la fundición de los concentrados de cobre y plomo hoy día con la práctica anterior al advenimiento de la flotación diferencial. Se espera que los notables progresos recientes en la práctica de aglomeración de los concentrados de plomo y zinc, sean sólo el comienzo de nuevos progresos en la preparación del material para la extracción subsiguiente del metal. La mayoría de los hornos trabajan mejor con ciertos tipos de alimentación, y a menudo es una buena economía preparar dicha alimentación más bien que forzar los hornos a fundir una carga menos adecuada. Una mejor preparación de la carga del horno de manga para plomo podría simplificar las actuales molestias de los residuos circulantes.

4) Economías de combustible

La era actual de combustibles relativamente económicos puede ser pasajera, y no es prematuro pensar seriamente en la manera de obtener lo más posible de nuestras calorías. Aun cosas tan corrientes como la mejor combustión o el control de la combustión en sitios deseados, la aislación del horno y la recuperación del calor de gases perdidos, merecen atención especial. Además, pueden considerarse ítems tales como la recuperación del calor de las escorias y otros productos fundidos.

De suma importancia es la utilización del valor combustible de los concentrados. Sin duda debe haber manera de usar las cantidades considerables de calor aquí representadas, para reemplazar los valores equivalentes de los combustibles corrientes.

5) Diseño y Operación de los Hornos

En un período de años, el horno de re-

verbero para fundir concentrados de cobre ha variado de 80 pies de longitud a 160 pies y ha vuelto a reducirse hasta tener de 80 a 120 pies; por razones estructurales, el ancho ha variado de 20 a 30 pies. Se han ensayado varios proyectos para construir y mantener las murallas laterales y los techos. La profundidad de la carga y los métodos de alimentación varían. Tiene que haber algún método óptimo de construcción y de operación. Convendría comparar cuidadosamente los resultados para determinar donde se encuentran las mayores economías.

Las mismas generalizaciones pueden aplicarse al horno de manga para plomo. ¿Constituye un paso adelante el horno ancho con toberas pequeñas? ¿Deberíamos hacer un cambio radical del diseño, como lo sugiere J. S. Stewart? (1).

El secreto tradicional de la industria del zinc ha retardado indudablemente el progreso, aunque las compañías individuales han desarrollado independientemente algunos procedimientos nuevos. La retorta standard de tipo belga tiene ahora la competencia de la retorta vertical continua y del horno electro-térmico continuo. Estos dos últimos aprovechan el valor combustible del gas CO del condensador y disminuyen la pérdida de vapor de zinc.

La competencia ha estimulado economías en las prácticas más antiguas, y la industria se beneficiará indudablemente cuando las prácticas que ahora son secretas sean mejor conocidas.

6) Refractarios mejorados

Pocas partes de un horno han recibido mayor atención que los refractarios. Es probable que si se estudian los tipos que mejor se prestan para diseño del techo, paredes y horno, y para efectuar reparaciones en el menor tiempo posible, se obtendrán importantes economías.

7) Escorias limpias

Es imperativo que se desarrollen métodos para evitar la continuación de la pérdida de metales en escorias sucias. El proceso de volatilización aplicada a las escorias de plomo es un paso importante en la correcta dirección, pero los fundidores de cobre han sido demasiado complacientes para aceptar las actuales pérdidas de escorias. Se ha escrito mucho sobre las causas

(1) Engineering and Mining Journal, 1943, p. 64.

de estas pérdidas, pero no se han desarrollado modos prácticos de evitarlas. Ya es tiempo de que se encuentre un remedio.

Las escorias de estaño son notoriamente altas en metal perdido. Una eiección más cuidadosa en el procedimiento podría disminuir esta pérdida.

8) Manipulación de los gases de los conductos

El lego se sorprende siempre al saber que los gases de los conductos constituyen en peso el mayor producto de una fundición. Las enormes chimeneas y conductos atestiguan los volúmenes manipulados.

Aun las mejoras menores en la manipulación de estos gases y el polvo y humo arrastrados, obtienen a veces economías importantes. Algo que preocupa es el resultado final de varios procedimientos desarrollados para eliminar el azufre de estos gases. Puede ser que si se perfeccionan y se adoptan en general, desaparezca la necesidad de tener chimeneas altas y costosas. En todo caso, con un producto tan grande, que lleva numerosos subproductos, las oportunidades para economizar en inversión de planta, en mantenimiento y operación, están siempre presentes.

LAS GRANDES ECONOMIAS SIGNIFICAN METODOS NUEVOS

Es probable que cualquiera reducción radical de los costos para producir metales se derive sólo de cambios radicales en los procedimientos. Se mencionarán algunas posibilidades. En otras ocasiones se han sugerido algunas que no han tenido aplicación en grande escala. Hay otras posibilidades.

1) Uso de oxígeno y aire oxigenado para fundir y refinar

La mayoría de los metalurgistas ven las ventajas de usar oxígeno en alguna forma, pero la cuestión se deja de lado por la consideración de que el oxígeno es demasiado caro. Muchos creen, sin embargo, que una investigación intensiva desarrollaría un método más barato para enriquecer el aire a 25 o 30 por ciento de oxígeno en el sitio en que se use, y algunos creen posible producir oxígeno relativamente puro y barato. El tema merece más consideración.

2) Uso de bajas presiones o de vacío

La moldeadura en vacío es corriente en pequeña escala y la fusión en vacío no es desconocida. Su uso en grande escala puede no producir economías directas, pero sin duda la producción de moldeados más firmes daría lugar a economías indirectas. Además, ciertas reacciones químicas pueden acelerarse o retardarse en atmósferas reducidas. Se necesitarían técnicas nuevas para producir vacío o baja presión en grandes receptáculos, pero los resultados podrían recompensar el esfuerzo. Específicamente, dicho procedimiento podría encontrar aplicación en la reducción del óxido de zinc o en el tratamiento de minerales que contengan óxidos volátiles.

3) Uso de presión o altas atmósferas

El efecto de la atmósfera es tan importante en los hornos de fundición o refinación, que sorprende el que no se haya prestado más atención a los métodos para controlarla. Las atmósferas en los hornos de tratamiento caliente se controlan con regularidad. Ligeros excesos de presión por los constituyentes de la atmósfera del horno podrían producir resultados sorprendentes en apresurar o retardar ciertas reacciones.

4) Nuevos métodos para descomponer los minerales puros

No está lejos el día en que la técnica de flotación haga económica la producción de minerales puros en cantidad. Debiéramos estar prontos para ello, estudiando las posibilidades de descomponer los minerales con métodos menos drásticos que la práctica actual de fundición. Por ejemplo, un esfuerzo concentrado para descomponer galena o esfalerita con la aplicación de leyes fisico-químicas o electro-químicas, podría resultar sencillo y barato. Si todavía no existen estos procedimientos, deben constituir un estímulo para los que están perfeccionando métodos para obtener una concentración mejor.

5) Cambios radicales en el procedimiento de fundición

Pueden mencionarse dos ejemplos que se han ensayado, pero no se han adoptado en general. Puede demostrarse que sería posible fundir concentrados de cobre en un re-

iciente de tipo de convertidor, sin uso de combustible. Sería fácil si se dispusiera de aire precalentado u oxigenado. No se han hecho pruebas a escala plena, con equipo modificado en debida forma; por lo menos no se han hecho públicas. El descenso del calor a través de gruesas capas de escoria en un horno de reverbero es ineficiente. Se justificaría el gasto de mucho dinero para desarrollar un procedimiento completamente nuevo, utilizando el valor combustible de los concentrados.

El segundo ejemplo es el uso más extenso del horno de crisol para la fundición de plomo (1). No se han aprovechado al máximo las economías inherentes a este proceso.

La mayoría de los cambios radicales sugeridos necesitan años de investigación para perfeccionarse, y sin duda, algunos resultarían impracticables. Se mencionan aquí para mantenerlos delante de la industria y estimular a los primeros investigadores.

Algunos de los cambios sugeridos están subordinados a la aplicación comercial del conocimiento científico fundamental, tal como el desarrollo de métodos baratos para producir oxígeno, para producir y mantener el vacío y otras mejoras técnicas. Es obvio que dichos progresos serían de un valor inmenso para la industria.

A menudo se ha señalado el largo período de tiempo que transcurre generalmente entre un descubrimiento científico y su aplicación práctica. Sería ventajoso para la civilización si se hicieran esfuerzos concertados para reducir este período, y no habría un tiempo más oportuno para efectuarlo que los años que vienen. La industria metalúrgica podría tomar la delantera. Se necesitaría una gran suma de dinero y un grupo entusiasta de hombres de mente abierta, pero podría encontrarse manera de reunir estos dos requisitos previos.

(Engineering and Mining Journal

Enero-1944)

(1) Mineral Industry, 50, 343.

EL MERCURIO

POR

S. H. WILLISTON (1)

En lo que se refiere a la industria del mercurio, la guerra ha terminado, a menos que Washington decida que hay necesidad adicional del metal.

El rasgo sobresaliente de la industria del mercurio en 1943 fué la capacidad de los productores norteamericanos de satisfacer todas las necesidades bélicas, y de producir a fines de año a la escala de 50 % de exceso sobre estas necesidades. En Estados Unidos se debió esto principalmente al aumento de producción proveniente de minas viejas y nuevas, operadas por productores de mercurio de la preguerra.

La producción mejicana alcanzó un máximo durante 1943, pero hubo cierto decrecimiento en los últimos meses del mismo año.

(1) Vicepresidente, encargado de las operaciones de Horse Heaven Mines, Inc.

La producción canadiense siguió un rumbo parecido, disminuyendo un tanto en los últimos meses del año.

En cambio, las minas nacionales produjeron en forma creciente durante todo el año, y alcanzaron la escala máxima mensual en los últimos meses.

Por el momento, la producción de Estados Unidos es suficiente para abastecer todas las demandas bélicas, sin necesidad de importaciones. Otro factor de suma importancia es que las reservas permitirán probablemente a Estados Unidos satisfacer todas las necesidades del mercado nacional de postguerra durante cierto tiempo, sin considerar los precios, en el supuesto de que haya cierta reducción en los costos de operación.

A pesar de que la producción de Estados Unidos puede dar abasto a las necesidades

de guerra de este país, a fines de 1943 la Metals Reserve seguía importando mercurio de Méjico a precios más altos que los obtenidos por los productores de la costa occidental, además de los derechos de importación.

Los contratos con Canadá se cancelaron a principios de otoño, pero la producción canadiense continúa en alta escala, con la esperanza de que este mercurio pueda venderse en el mercado abierto de Estados Unidos a principios de 1944.

El Estado de California siguió siendo el mayor productor de Estados Unidos y la mina New Idria continuó clasificándose como la mayor productora individual de ese estado. Un rasgo sobresaliente del año fué el desarrollo de un tonelaje considerable de mineral de alta ley en la mina de New Idria. A fines de año la New Idria estaba produciendo el mayor tonelaje mensual desde antes de 1900. En la mina Mount Jackson, en Sonoma County, la ley del mineral mejoró a medida que las operaciones bajaron del nivel de las antiguas labores. En la mina New Almaden, al sur de Jose, una fuerte proporción del mineral de ley más alta proviene de labores subterráneas. Esta mina goza de la reputación de tener los costos más bajos de la industria.

En la mina Reed de la Bradley Mining Company el desarrollo efectuado en el año demostró buenas expectativas de una producción continuada. En las otras minas de California no hubo acontecimientos dignos de notarse durante el año.

En Oregón, en la mina Bonanza, vecina a Sutherlin, el desarrollo en hondura puso de manifiesto una zona más chica de minerales de ley algo más alta. Un solo horno pudo manipular todo el tonelaje, en vez de tres que operaban en años anteriores.

En Horse Heaven, en Jefferson County, Oregón, la explotación alcanzó al desarrollo en Agosto y el horno funciona sólo cuando se reciben pedidos de mercurio. Se dispone de un tonelaje considerable de mineral satisfactorio para las operaciones del horno. Casi todas las minas restantes de Oregón llegaron a los límites de su mineral desarrollado y paralizaron durante el año.

En Idaho, la mina Hermés, explotada recientemente por Bonanza Quicksilver Mines, Inc., constituyó un éxito sobresaliente. Se obtuvo una producción mucho mayor que 300 frascos mensuales durante el año, con un gran tonelaje de mineral a la vista. La escasez de mano de obra y el terreno malo

siguen dificultando la producción en esta mina. Es la única en producción en Idaho desde la paralización de la Idaho Almaden.

El principal productor de Nevada es la Cordero Mining Company en McDermitt. Durante el año se descubrieron ahí grandes toneladas de mineral de alta ley, que están en proceso de desarrollo. Desde fines de año el horno ha trabajado cuando se reciben órdenes por mercurio. Las operaciones de Harold's Club para encontrar mineral adicional de ley alta continuaron con bastante éxito. No hubo más acontecimientos dignos de notarse en Nevada durante el año.

En Texas, la producción de mercurio se mantuvo en escala algo baja. La Chisos Rainbow cambió de dueño y se están haciendo esfuerzos para reanudar la fuerte producción de estas dos minas antiguas de Texas. En otras operaciones del territorio de Big Bend hubo pocos cambios.

En Arkansas la paralización del horno Humphreys hacia fines de año, eliminó prácticamente a este estado de los productores de mercurio. Es probable que la producción actual de Arkansas no sea mayor de una docena de frascos al mes.

Las mejoras de los hornos, que se están generalizando en la industria, incluyen transportadoras de calcina caliente de hornos rotatorios; flotación de hollín mercurial, como lo aplica la Bradley Mining Company; acero inatacable (18-8-S-MO) en el extremo frío de los sistemas del condensador; métodos de manipulación del polvo, como se aplican en Lake County y New Idria, y análisis ultravioleta del gas de las chimeneas y del agua, como se usan en Cordero Mining Company.

En lo que respecta a adelantos metalúrgicos en la industria del mercurio, un estudio de las eficiencias de los hornos, hecho por los principales productores mejicanos y norteamericanos, parece indicar que la recuperación media se encuentra entre 90 y 96 por ciento.

Los numerosos litigios iniciados por el Departamento de Rentas respecto a que el tratamiento del mercurio en hornos no forma parte de las actividades mineras, obligó a casi todos los principales operadores a explorar la conveniencia de abandonar sus instalaciones de horno e instalar flotación. En casi todos los casos parece posible hacer el cambio, si resulta obligatorio por las interpretaciones que hacen de las leyes la Tesorería y el Departamento de Rentas. Los costos de instalación y el rendimiento son

aproximadamente iguales y los costos de operación son comparables. Si los litigios iniciados ante la Corte del Noveno Circuito tienen por resultado decisiones adversas para la industria del mercurio, habría que desechar una gran cantidad de buen equipo para instalar otro procedimiento igual, pero no más eficiente. Para los operadores de mercurio parece esto el colmo de las inu-

tilidades, que no debieran imprimirse, pero ya están algo inmunizados contra todos los tipos de interpretaciones de Washington. Es posible que en la industria se necesite un nuevo término, que podría ser "anticuado a causa de los impuestos".

(Mining Congress Journal, Febrero-1944).

RESEÑA TRIMESTRAL DE MINERALES EXTRANJEROS (1)

RECURSOS MINERALES, SU PRODUCCION Y COMERCIO EN CHILE

DESCRIPCION GENERAL

Entre los países sudamericanos, Chile tiene probablemente la mayor participación en los recursos minerales y se clasifica en primer lugar como productor de cobre, salitre y carbón, y en segundo con sus embarques de mineral de hierro. Con excepción del carbón que en su totalidad se consume en Chile, estos productos minerales se exportan en su gran mayoría y principalmente a Estados Unidos.

Chile es un país de forma excepcional, tiene 2,600 millas de longitud y en ningún punto más de 250 millas de ancho, con un término medio de sólo 100 millas en su prolongación a lo largo de las hoyas occidentales de los Andes. Afortunadamente, desde la provincia de Santiago hacia el sur, hay un valle central o longitudinal que separa la Cordillera de la Costa, formada por montañas bajas, de los contrafuertes de los Andes o Cordillera Central.

Al norte de Santiago el valle longitudinal está interrumpido localmente por cadenas de montañas que cruzan el territorio de este a oeste, y aparece de nuevo, pero no tan bien definido, cerca de Vallenar en la Provincia de Atacama, y como una Pampa al norte de Antofagasta.

Este valle que es un desierto sin lluvias en las provincias del norte, es extremadamente fértil en la latitud de Santiago, o sea, en la parte central, y hacia el sur comienzan las extensas tierras agrícolas y boscosas. En Puerto Montt, distante de Santiago 560 millas al sur, este valle se sumerge y su extensión austral se compone de islas y fiords que penetran en las regiones montañosas cubiertas de bosques; y en la proximidad del Estrecho de Magallanes las montañas se convierten en planicies bajas, cubiertas de pasto, que forman la base de la extensa industria ovejera chilena. Tanto el clima como la topografía de Chile austral corresponden a los de la región sudeste de Alaska.

Fuera de sus 5,550 millas de ferrocarriles para el tráfico interno y las comunicaciones con Bolivia y Argentina, el transporte entre los puertos costeros y las travesías hasta Panamá, Estados Unidos y Europa se basan, principalmente, en la navegación marítima. La Panagra es la única Línea Aérea Norteamericana que proporciona servicio directo a los países del norte y a Buenos Aires. Para el servicio interno está la Línea Aérea Nacional.

La población estimada de Chile en 1938 fué de 4,560,000 habitantes y ella se concentra principalmente en las ciudades, a saber, Santiago con 844,000 pobladores. Valparaíso con 265,000, Concepción con 90,000,

(1) Tomado del Vol. 3 del Boletín del Departamento de Minas de Estados Unidos, Washington, Abril 1940.

Antofagasta con 56,000, etc. La raza chilena consistió primitivamente de colonos españoles mezclados con indios y más tarde, con alemanes, italianos e ingleses que emigraron a Chile y son los troncos de un porcentaje considerable de la población actual. A diferencia de Bolivia y ciertas regiones de Perú, el indio chileno es escaso y su standard de vida es más alto.

En el norte de Chile, con sus montañas y valles desprovistos de vegetación, es donde la minería ha sido más extensa y donde la mayor parte del oro y del cobre se ha producido y sigue produciéndose. Aunque la misma faja de mineralización se extiende hasta el sur de Chile, sólo en casos esporádicos se han hallado cuerpos mineralizados, porque la mayor parte del terreno se encuentra sepultada bajo una gruesa capa de vegetación.

Geología General.— La geología de esta angosta faja de tierra que pertenece a Chile, aunque muy compleja, está relacionada estrechamente con su topografía. Las montañas de la Cordillera de la Costa consisten principalmente de una antigua serie de rocas cristalinas, esquistos, gneisses e intrusivos graníticos que forman la columna vertebral de este sistema montañoso. En estas rocas es donde se encuentran los depósitos de minerales de hierro y numerosos yacimientos pequeños de cobre, especialmente, cuando en aquellas formaciones se presentan intrusiones de rocas porfíricas. Esta serie más antigua de rocas aflora casi sin interrupción desde Antofagasta hasta Puerto Montt y aparece en los archipiélagos hasta el Cabo de Hornos. Superpuestas a estas rocas en disconformidad, se presentan lavas andesíticas mesozoicas y terciarias, tobas y rocas sedimentarias compuestas de arenisca, pizarra sedimentaria y conglomerado, con intrusiones de roca porfírica, y generalmente dentro o cerca de estas rocas intrusivas es donde se encuentran los minerales de cobre y oro. A lo largo de las vertientes occidentales de la Cordillera de la Costa, en las provincias

de Concepción y Arauco, las pizarras y areniscas terciarias encierran los mantos de carbón. Al este de la Cordillera de la Costa, hay una serie de areniscas, pizarras sedimentarias y conglomerados, con mantos de toba y algo de caliza de la edad Cretácea. En esta serie aparecen los mantos de mineral de manganeso, a lo largo de una faja que se prolonga desde el este de Ovalle hasta el norte de Vallenar en una extensión de 140 millas.

En el norte de Chile, entre la Cordillera de la Costa y los Andes, se encuentra la región denominada Pampa, con sus acumulaciones superficiales de nitrato de sodio y otras sales, sobre las áreas de pórfido brechiado y granito. Hay también extensas regiones de sedimentos terrestres del Pleistoceno o del Terciario Superior, denudados de las tierras altas vecinas; estos depósitos sedimentarios se extienden hacia el sur, hasta Puerto Montt.

Un complejo de estratas Mesozoicas y Terciarias fuertemente plegadas e inclinadas que han resistido a las fuerzas de la erosión, componen las montañas de la Cordillera de los Andes. Estas rocas estratificadas están formadas de areniscas, cuarcitas, pizarras y flujos de lava, con intrusiones de anchas fajas de pórfido y diques y umbrales volcánicos más recientes que, junto con los mantos de toba, forman las cumbres orientales limítrofes de Chile. La más alta de estas cimas es el Monte Aconcagua, que se eleva a 23,000 pies. A lo largo de las vertientes occidentales de esta cordillera se encuentran los depósitos de cobre porfírico y muchas de las minas más chicas de cobre y oro.

ESTADISTICAS DE PRODUCCION MINERA

Para ofrecer un cuadro general de la tendencia de la producción minera de los principales elementos, se han agregado las estadísticas de 1913 y 1929 a las de los últimos tres años. Las cifras se dan en toneladas métricas.

	1913	1929	1937	1938	1939
Metales					
Cobre (1)	42.203	320.600	412.515	321.692	304.494
Plata Kgs. (1)	39.564	48.843	52.800	35.230	41.287
Oro Kgs. (1)	1.147	806	9.784	9.903	11.492
Mineral de Hierro, 1,000 t.	14	1.809	1.473	1.571	1.626
Minerales No Metálicos					
Salitre (2) 1,000 t.	2.722	3.280	1.290	1.420	1.427
Azufre	6.647	16.300	22.602	21.295	27.432
Carbón, 1,000 t.	1.283	1.508	1.988	2.044	1.838
Cemento, 1,000 t.	—	145	264	380	286

(1) Incluye el contenido de metal fino en minerales y concentrados exportados.

(2) Año fiscal que termina en Junio 30.

Principales Exportaciones de Minerales de Chile — 1938 (1) — 1939 (2)

Material	Total export. 1939	Total export. 1938	Principales Países de Destino, 1938
	T. Métr.	T. Métr.	
Cemento	100	101	Argentina, 100; Malvina, 1.
Carbón	35.502	57.788	Reino Unido, 20.117; Bolivia, 8.412; Dinamarca, 7.261; Grecia, 5.444; Argentina, 4.886; Yugoslavia, 3.808; Francia, 2.873; Alemania, 2.373; otros países, 2.814.
Cobre: Minerales	11.699	5.233	Japón, 2.930; EE. UU., 1.806; Italia, 497.
Concentrados	1.168	855	EE. UU., 702; Japón, 153.
Electrolítico	156.852	184.200	Reino Unido, 75.621; Bélgica-Luxemburgo, 48.449; Suecia, 16.919; Francia, 16.535; Italia, 12.808; EE. UU., 10.632; otros países, 3.236.
Blister	155.393	165.120	EE. UU., 56.532; R. Unido, 50.651; Italia, 16.105; Francia, 10.692; otros países, 31.140.
Oro: Minerales	30.761	27.057	EE. UU., 20.338; Alemania, 5.516; Bélgica-Luxemburgo, 1.203.
Concentrados	5.400	3.959	EE. UU., 3.783; Alemania, 176.
Minerales de oro y plata	5.400	8.037	Bélgica-Luxemburgo, 3.847; EE. UU., 2.201; Alemania, 1.989.
Concentrados de oro y plata	1.600	1.918	EE. UU., 1.667; Alemania, 230; Bélgica-Luxemburgo, 21.
Minerales de oro y cobre	13.400	9.618	Japón, 4.604; EE. UU., 4.121; Bélgica-Luxemburgo, 688; Alemania, 205.
Concentrados de oro y cobre	11.900	4.462	EE. UU., 3.005; Japón, 1.415; Bélgica-Luxemburgo, 42.
Minerales de oro, plata y cobre	65.700	56.322	Sto. Domingo, 30.324; EE. UU., 22.198; Alemania, 3.496; Bélgica-Luxemburgo, 304.

Concentrados de oro, plata y cobre	10.500	11.805	Japón, 7.552; EE. UU., 4.049; Alemania, 194; Bélgica-Luxemburgo, 10.
Minerales de oro, plata y plomo	400	1.194	EE. UU., 950; Bélgica-Luxemburgo, 228; Francia, 16.
Minerales de hierro	1.592.000	1.570.898	EE. UU., 1.570.898.
Minerales de manganeso	11.200	19.319	Noruega, 9.751; Alemania, 7.548; Bélgica-Luxemburgo, 2.008; EE. UU., 10; Japón, 2.
Salitre	1.415.800	1.572.825	(3)
Sal	11	2.562	Japón, 2.540; otros países, 22.
Minerales y concentrados de plata y cobre	12.800	11.723	Japón, 11.158; EE. UU., 565.
Sulfato de sodio	13.200	64.964	EE. UU., 25.048; Brasil, 4.348; Argentina, 398; otros países, 35.170.
Azufre	7.615	11.406	Francia, 7.353; Brasil 3.406; Argentina, 540; otros países, 107.

(1) Fuente: "Comercio Exterior", 1938.

(2) Cifras para 1939 sujetas a revisión.

(3) No se dispone de detalles.

Principales Importaciones de Minerales de Chile — 1938 (1) — 1939 (2).

Material	Total Impt. 1939	Total Import. 1938	Principales Países de Origen 1938
	T. Métr.	T. Métr.	
Antimonio: Regulus	14	6	EE. UU., 3; R. Unido, 2; otros países, 1.
Cemento: Romano y otros	1.462	1.676	EE. UU., 879; Alemania, 294; R. Unido, 1.326.
Coke: Metalúrgico	9.279	6.693	Alemania, 3.787; EE. UU., 1.580; R. Unido, 1.326.
Hierro: Lingotes	2.379	2.519	EE. UU., 2.292; R. Unido, 77; Francia, 65; Alemania, 50; otros países, 35.
Petróleo: Crudo	441.733	574.029	EE. UU., 350.310; Curacao, 120.554; Venezuela, 93.479; Méjico, 8.357; Perú, 1.329.
Diesel Oil	89.054	39.779	EE. UU., 19.553; Perú, 10.544; Méjico, 4.928; Curacao, 2.313; Venezuela, 2.303; otros países, 138.
Kerosene	11.130	7.253	Perú, 3.188; EE. UU., 1.987; Curacao, 1.788; Países Bajos, 284; otros países, 6.
Gasolina	94.650	90.778	Perú, 57.642; Curacao, 17.225; EE. UU., 15.412; otros países, 449.
Fuel Oil	12.310	11.964	EE. UU., 9.718; Méjico, 1.571; Alemania, 203; R. Unido, 184; otros países, 12.
Lubricantes	436	674	EE. UU., 639; R. Unido, 15; Perú, 12; otros países, 8.
Zinc	1.095	883	Bélgica-Luxemburgo, 428; EE. UU., 315; R. Unido, 110; Canadá, 30.

(1) Fuente: "Comercio Exterior", 1938.

(2) Cifras para 1939 sujetas a revisión.

C O B R E

Resumen.— Durante el siglo pasado, Chile fué el principal productor de cobre en el mundo hasta 1881, en que Estados Unidos tomó la primacía. Desde entonces Chile se ha mantenido generalmente en segundo lugar, siendo su producción de 1938, 321.692 toneladas métricas, comparada con 505,991 toneladas métricas producidas en Estados Unidos.

De la producción cuprífera de 1938, que es un promedio para los últimos años, 96% se elaboró en forma de barras de cobre, 2% en concentrados de cobre y 2% se hallaba

contenido en concentrados de oro y plata. De este total, las tres minas de propiedad norteamericana produjeron el 92% y las dos compañías francesas que tienen fundiciones en Chagre y Naltagua, el 3.8%. El 4.2% restante provino de los varios centenares de minas más chicas de cobre y de las minas de oro. El cobre exportado en barras en 1938, a saber 350,000 toneladas, contenía 2.410 kilos de oro o 25% de la producción total de Chile; y 15,526 kilos de plata o 44% del total.

Principales Compañías Productoras de Cobre.— Las principales minas de cobre explotadas en 1939, el tonelaje tratado y su producción fueron los siguientes:

	Toneladas Tratadas		Producción	
	Tons.	Cobre %	Tons.	Cobre %
Chuquicamata:				
(Chile Exploration Co.)	9.808.564	1.71	102.513	99.96
Potrerillos (Andes Copper Mining Co.)	4.515.300	1.46	55.485	99.61
El Teniente (Braden Copper Co.)	6.319.254	2.15	118.762	99.65
Chagres Cia. M. M. Zaita:				
Mina El Soldado	245.014	2.95		
Caracoles	5.149	3.94	7.746	99.11
Mineral Ajeno	22.147	7.81		
Naltagua, Cie. Mines de Cuivre:				
Mina Disputada	141.146	2.96		
Mina Cia. Naltagua	11.875	2.75		
Cia. Naltagua flujo	11.746	0.38	5.966	99.25
Mineral ajeno	43.703	12.84		
Cia. Min. Tocopilla	65.175	3.27	6.992	23.27
Cia. Min. Cocinera	208.177	1.72	7.921	28.48
Merceditas	30.179	2.77	2.749	27.87
Vokán	39.705	2.56	2.848	23.47
Carlota	22.771	1.47	1.218	21.84
Farellón Sánchez	29.496	2.45	1.922	27.12
Cola de Pato	18.723	3.30	2.592	20.04
La Patagua	22.858	5.07	2.613	41.04
Suerte	12.119	3.28	2.389	21.26
Total de todas las minas, 1939	21.655.047	1.86		
Total barras, cobre fino	289.630		de fundiciones en Chile exportado	
Total concentrados, cobre fino	7.529			
Total de todos los demás minerales y concentrados, fino	7.335		"	
Total cobre fino	304.494			

CHILE COPPER COMPANY

Introducción.— La historia de los hombres que emprendieron la formación de la Chile Copper Company, en 1913, y el desarrollo de la Mina Chuquicamata hasta su

actual escala máxima de producción de 450.000.000 de libras de cobre, está relatada en la obra sobre "Porphyry Coppers" (Cobres Porfíricos), de A. B. Parsons, publicada en 1933 por el American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. La geología de los depósitos de mineral ha sido

descrita con claridad por Mr. A. V. Taylor, Jr. y Mr. W. S. March, Jr., en el volumen sobre "Copper Deposits of the World" (Depósitos de Cobre del Mundo), editado por el International Geological Congress en 1933 y una descripción detallada de la planta de trituración, escrita también en 1933 por T. A. Campbell, Ayudante del Administrador General de Chuquicamata, fué publicada en el Vol. 106, el volumen de **Metalurgia del Cobre**, de "The Rocky Mountain Fund", por el American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. Estos excelentes artículos presentan en detalle un cuadro claro de esta gran mina.

Chuquicamata es probablemente el depósito cuprífero más grande del mundo, con más de mil millones de toneladas de reservas conocidas y probables de minerales que en promedio tienen una ley de 2% de cobre. Como no se han determinado aún ni la profundidad ni la extensión horizontal del yacimiento, es posible que en el futuro se desarrolle un apreciable tonelaje adicional.

La mina situada a una altura de 9.200 a 10.000 pies, se encuentra en las montañas que distan 13 millas al norte de Calama. Este pueblo ubicado en el valle, en la línea del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, dista 147 millas del puerto de Antofagasta. Chuquicamata está conectada también con el puerto de Tocopilla por un buen camino de automóvil de 100 millas de longitud. En esta cordillera árida y elevada, el clima es sano, caliente a mediodía y frío durante la noche. Raras veces cae la temperatura bajo cero grado y las lluvias y nevazones son escasas. Las labores de la mina están todas en la superficie y por ahora sólo se explotan los óxidos y las cantidades menores de mineral mezclado que se encuentran cerca de la superficie. Las plantas de chancado, de refinación electrolítica y de fundición donde se elabora el cobre, están aproximadamente a una milla de la mina. Se ocupa un total de 6.800 operarios y ellos, sus familias y las de los empleados forman un total de unas 20.000 personas que viven en este campamento.

El Depósito del Mineral.—El cuerpo mineralizado se encuentra en la parte central este de una formación de granodiorita batolita que tiene un afloramiento conocido de 120 millas cuadradas aproximadamente, y ha penetrado en sedimentos Jurásicos y en rocas andesíticas Terciarias. A medida que se avanza hacia el centro del cuerpo mineralizado, la granodiorita de textura mediana se cambia a un cuarzo-monzonita ca-

raeterizado por grandes ojos de cuarzo y fenoeristales de ortoclasia.

Los rasgos estructurales más importantes del cuerpo mineralizado consisten en una serie de zonas de fractura mayores, de NS a N-NE, con inclinación profunda, entre las cuales y divergiendo de ellas hay numerosas fracturas menores NE, E-O y NO. Estas fracturas fueron el instrumento que localizó el mineral; las soluciones mineralizantes se elevaron a lo largo de las fracturas mayores y luego se esparcieron a través de la roca siguiendo las menores. A consecuencia de este control estructural en la formación del depósito, los minerales portadores de cobre no están diseminados uniformemente, sino que se encuentran concentrados en las fracturas.

Después de un período inicial de mineralización de cuarzo, se produjo otro período de fracturas que abarcó más extensión de terreno, produciendo fisuras más finas y permitiendo el acceso de las soluciones portadoras de cobre a todo el cuerpo mineralizado actual. Los principales elementos primarios depositados fueron piritita y enargita, con elementos menores de calcopiritita, tetrahedrita, esfalerita, cuarzo, etc.

Lo mismo que en la mayoría de los depósitos llamados de cobre porfirico ubicados en regiones áridas, el enriquecimiento secundario ha desempeñado un papel importante en Chuquicamata. El cobre de las partes superiores del yacimiento fué lixiviado por las aguas Huvias que descendían, arrastrado y precipitado, primero como calcocita que reemplazó a la enargita y a la piritita, y después, a medida que la erosión denudaba de su capa lixiviada la parte superior del depósito y que el nivel del agua del suelo bajaba, la calcocita y otros sulfuros contenidos en la zona superficial se cambiaron por efecto de las aguas de la superficie en antlerita ($2\text{CuO}, \text{SO}_3, 2\text{H}_2\text{O}$), que constituye el 90% del mineral de cobre en el mineral oxidado, y en cantidades pequeñas de atacamita, krohenkita, chaleantita, jarosita y otras sales raras de cobre y de hierro.

La magnitud de esta mineralización secundaria varía mucho en las diferentes partes del cuerpo mineralizado. Desde la superficie hacia abajo, el cuerpo mineralizado puede dividirse en una serie de mantos que comienzan con una capa lixiviada seguida de mineral oxidado, material estéril, mineral mezclado y sulfuros. Todos estos mantos, lo mismo que la topografía, tienen una inclinación general hacia el sudeste.

La capa lixiviada sobrepuesta a los mantos oxidados es bastante regular y tiene un espesor máximo de unos 500 pies. Pero las capas de material estéril y de mineral mezclado son extremadamente erráticas en espesor y distribución y hay puntas casi verticales de mineral mezclado que penetran bastante en el horizonte de mineral oxidado. Estas puntas pueden producir espesores locales en el manto, que alcanzan a 700 o más pies. El manto de material estéril tienen raras veces más de 200 pies de espesor. En cuanto al manto de sulfuros, aumenta en espesor de este a oeste en la parte sur del cuerpo mineralizado y desde los bordes hacia el centro en la parte norte. La región sur del manto de sulfuros ha sido sondeada con perforadoras de percusión hasta una profundidad de 1.490 pies.

La continuidad del cuerpo mineralizado ha sido comprobada en una longitud aproximada de 2 millas, un ancho máximo de 3.600 pies y por sondajes hasta una profundidad de 1.920 pies sin salir de la mineralización. La sección horizontal del cuerpo mineralizado tiene una forma semejante a una pera. Su profundidad sigue indeterminada en el lado oeste y en la extensión sur.

El mineral oxidado que ahora se explota contiene 1.65 por ciento de cobre, 90 por ciento del cual es soluble, mientras que el mineral de sulfuros contiene un promedio de 2.25 por ciento y es insoluble casi en su totalidad. Con sondajes se ha comprobado la existencia de grandes bloques de sulfuros con un promedio superior a 4 por ciento de cobre en la parte sudoeste del cuerpo mineralizado.

Método de explotación.—La mina de Chuquicamata tiene la forma de un anfiteatro relativamente plano abierto hacia el sur, con un total de 15 bancos que en término medio tienen 40 pies de alto. Se está abriendo otro banco en el sur, donde una gran pala eléctrica de 8 yardas, con un alcance de 90 pies, carga el mineral del banco más bajo, F-2, que está en plena explotación, y lo vacía a los vagones que están en el banco más alto. En Enero de 1940 se desarrollaron 52.000 pies de superficie de bancos para su explotación en esta cantera.

La preparación de estos bancos para los disparos se hace con perforadoras de percusión y los hoyos que tienen 8 pulgadas de diámetro están espaciados a 23 pies del borde del banco y a 13.2 entre sí. Se les da una profundidad de 42,5 pies, o sea 2,5 pies bajo el piso del banco siguiente. Dos hombres manejan las perforadoras, que tie-

nen barrenos de 3.100 libras y perforan de 60 a 80 pies por turno de 8 horas. Los brocales de las perforaciones están protegidos con un revestimiento de fierro hasta una hondura de 8 pies. Ahora se están reemplazando por forros del mismo diámetro hechos con papel. A un mismo tiempo se hace estallar de 60 a 250 perforaciones, usando guía primacord, que se hace detonar con un fulminante eléctrico. Se usan aproximadamente 400 libras de un explosivo de nitrato de amonio granulado distribuido en esta forma: 250 libras en el fondo del hoyo, 90 a los 2/3 de la hondura y 60 a 1/3, con relleno entre las cargas. Los relaves se usan para rellenar los hoyos, y tanto la dinamita como el material de relleno se entrega en sacos de 100 libras. El consumo de dinamita por tonelada de suelo estallado es de 0.36 libras. Se hace estallar un total de 50.000 a 200.000 toneladas por cada tiro. El mineral se carga en trenes de 10 a 20 carros de 70 toneladas, con palas eléctricas de diversos tipos; hay dos de ellas de 8 yardas y 20 de 4 yardas. La última pala adquirida de 4 yardas es del modelo Bucyrus-Erie de 120-B, que trabaja con aire acondicionado. Tiene un total de 330 H. P. y carga 500 toneladas por hora, con un dispositivo de winche y cable para empujar los carros mientras se cargan en vez de usar una locomotora. El promedio de tonelaje cargado por pala/turno es 3.350 toneladas. El tonelaje total que se está transportando por día es de 64.000 toneladas, de las que 46.000 son de mineral y 18.000 de material estéril. Locomotoras eléctricas de 85 toneladas cada una, impulsadas por 4 motores de 150 y 187 caballos, arrastran 10 carros vacíos por cuevas de 2.6 a 3 por ciento de gradiente, o hasta 20 carros cargados por pendiente hasta la planta de molienda. La longitud media de arrastre del mineral es de 2.5 millas, y la del desecho, de 2 millas. El consumo de energía por tonelada arrastrada es de 0.55 p. horas. Para el material estéril se usan carros de volcamiento lateral de 35 a 60 toneladas de capacidad, y para el mineral se emplea un vagón góndola especial de 70 toneladas, que pesa 30 toneladas y se ajusta al vaciador rotativo de carros de la planta de molienda.

Actualmente hay un total de 2.035 obreros y 230 empleados (35 extranjeros y 195 chilenos) ocupados en la mina, y el tonelaje arrancado, incluyendo la roca estéril, es de 28.2 por hombre/turno. La energía consumida por tonelada excavada en 1939 fué de 1.16 kilowatt/hora. Es interesante la

distribución de los costos de explotación, a saber: mano de obra 4%, empleados superiores 41%, explosivos 18%, maquinaria y abastecimientos 35%.

El informe sobre accidentes en 1939 indica un total de 687.898 turnos trabajados en la mina, con sólo 4 accidentes fatales y 466 accidentes que produjeron pérdida de tiempo, cifras que están muy debajo del promedio en minas trabajadas a cielo abierto en Estados Unidos.

Planta de Molienda.—Cada día se entregan hasta 800 carros de 70 toneladas de mineral, durante 2 turnos, a un voleador rotatorio de carros, que vacía 2 carros a la vez a parrillas de 19 pies de ancho por 30 pies de largo, con aberturas que se ensanchan de 4" a 8". Los tamaños mayores pasan a dos enormes chancadoras giratorias con aberturas de 12 por 15 pies. Estas reducen los bloques de mineral que tienen hasta 5' de sección, a 9 pulgadas de tamaño, a una escala de 2.500 a 3.500 toneladas por hora. Estas chancadoras primarias están accionadas por motores de 500 caballos de fuerza. El mineral chancado y los tamaños menores de las parrillas pasan a 3 tolvas, que alimentan 2 correas transportadoras de 60", por una de las cuales va el mineral, en dirección oeste, a una planta de chancado secundario con 4 chancadoras giratorias y por la otra, en dirección este, a una planta con 2 chancadores de conos giratorios de 1-7'. En estas plantas el mineral se reduce de 9 a 3 pulgadas de tamaño y luego se transporta en correas a dos plantas de molienda fina con un total de 8 chancadoras horizontales Symons y 6 verticales del mismo tipo, para reducir el mineral de 2 a más o menos 1". La molienda final desde más o menos 1" hasta 90% a través de un tamiz de 3/8" se hace en chancadoras de discos verticales, de las cuales hay 36. Este producto final pasa, junto con los tamaños menores de los tamices, por una correa transportadora a una torre de muestreo, donde se toma una muestra de 42 toneladas por cada 1.000 toneladas del mineral que pasa. Esta muestra se reduce a un tamaño de 1/8" y se divide en proporción adecuada para ensacarla y llevarla al laboratorio de ensayos. Los desechos se reúnen con el mineral que va pasando hasta llegar a los estanques de lixiviación.

Una adición importante de estas plantas de chancado es el sistema de recolección de polvo, que recupera el polvo mediante una serie de tubos ubicados principalmente bajo tierra. La planta de polvos consiste de

11 sopladores, con una capacidad total de 130.000 pies cúbicos por minuto. El aire cargado de polvo es entregado a separadores ciclón que descargan el polvo grueso a transportadores en espiral y de ahí va el polvo fino, a través de cámaras sedimentadoras "V" a un precipitador de finos Cottrel, donde se recupera la mayor parte del polvo más fino. Todo el polvo recolectado se humedece en un molino "pug" y se descarga a su transportador de correa que lo lleva a los estanques de lixiviación. Se obtiene una recuperación de 90% del polvo y el tonelaje recuperado cuando las plantas de molienda están trabajando al máximo de su capacidad, es de 250 toneladas métricas al día, con un contenido de 4% de cobre. Esta operación no sólo deja utilidades, sino que mejora mucho las condiciones de trabajo para los operarios y el equipo.

Se consume un total de 2.13 KW/horas por tonelada en toda la molienda, y el rendimiento por hombre/turno en el chancado primario es de 300 toneladas y de 130 toneladas en el secundario. Estas cifras incluyen el trabajo de mantenimiento.

Planta de Lixiviación.—Chuquicamata se distingue por ser el primer yacimiento de "cobre porfírico" que emplea la lixiviación como método de tratamiento. Cuando cabe a una mina la suerte de tener un mineral con alto porcentaje de cobre soluble, como en Chuquicamata, los costos de planta y producción son mucho más bajos que en la mayor parte de los otros depósitos de "cobre porfírico".

La lixiviación se efectúa en 13 estanques de concreto forrados con mastie, de 150 por 110 pies y 19 pies de profundidad, con capacidad individual de 10.500 toneladas métricas de mineral y 3.500 metros cúbicos de solución. Cada estanque está equipado con un filtro colocado en el piso y hecho con madera y esteras de fibra de coco. Estos filtros tienen amplia capacidad de drenaje. El mineral se vacía en los estanques por medio de un puente de carga, alimentado por la correa transportadora, desde la planta de chancado fino. Cuando el estanque está lleno, se introduce la primera solución por el fondo del estanque, para limpiar el filtro. Esta solución contiene 16 gramos de cobre por litro después de remojar el mineral y se enriquece hasta 35 gramos por litro. De los 3.500 litros cúbicos introducidos, 2.700 pueden drenarse y 800 son absorbidos por el mineral. La impregnación inicial es seguida por otras tres con electrolito agotado que tiene de 65 a 70 g. p. l.

de ácido sulfúrico. La cuarta solución producida es sólo ligeramente superior a la calidad S. E. en contenido de cobre y se usa con el electrolito agotado de la planta de tanques para tratar otros estanques con mineral. El tiempo mínimo total necesario para este proceso de lixiviación es de 3 a 4 días. El mineral regenera bastante ácido del sulfato de cobre para satisfacer todas las necesidades de ácido.

En cada ciclo se desecha cierta cantidad de solución para controlar el nivel del ácido. El desecho libera también al electrolito de varias impurezas, tales como fierro, que está presente en pequeñas cantidades. A la solución que debe agotarse se le quita primero el cobre y se reemplaza por el agua usada en lavar los relaves y que se lleva, a través de los lavados, hasta el sistema de solución primaria.

Antes de que el material lixiviado se retire de los estanques, se lava con 5 soluciones de contenido decreciente de cobre y finalmente, con agua limpia. La cantidad de agua que se usa es un promedio de 1.700 metros cúbicos por 10.500 toneladas métricas, y de esta agua de lavado quedan alrededor de 800 metros cúbicos como humedad en los relaves.

El mineral que actualmente se explota contiene aproximadamente 90% de óxido de cobre y 10% de sulfuro de cobre. Del primero se hace una extracción de 97%, y del último, de 35%, siendo la extracción total de 88%.

Cada serie de estanques está atendida por 2 puentes de descarga de relaves Gantry, en que se usan baldes bivalvos ("clamshell") de 8 a 10 toneladas de capacidad. Estos baldes trabajan en un mismo estanque y lo vacían en un turno de 8 horas. Como protección para el filtro se dejan en el fondo del estanque alrededor de 800 toneladas de relavés.

Estos baldes bivalvos se descargan en tolvas construídas en las piernas del puente, desde donde se llevan los relaves en carros de 12 yardas y en convoyes de 26 a 30 carros cada uno, arrastrados por locomotoras eléctricas de 70 toneladas. Se usa un sistema de trolley flexible, que está montado en las piernas del puente y sigue el contorno cambiante del desmonte a medida que se mueve la vía. El viaje redondo habitual es de 2.25 millas aproximadamente y tarda 43 minutos, incluyendo la carga y descarga, tratándose de un tren con 550 toneladas de carga neta. El consumo de energía es de 0.28 KWH por tonelada para vaciar los es-

tanques y de 0.04 KWH para las locomotoras. El costo de transporte es algo menor que 0.1 centavo por tonelada/kilómetro bruta de carga arrastrada, y para botar los relaves se movilizan 300 toneladas por hombre/turno.

El desmonte de relaves que es aproximadamente elíptico, tiene una circunferencia de unas 2.8 millas y una profundidad variable entre 30 y 250 pies, y se estima que contiene 165 millones de toneladas de relaves de la lixiviación del mineral oxidado.

Antes de pasar a la planta electrolítica, la solución fuerte de cobre tiene que estabilizarse mediante un tratamiento con anhídrido sulfuroso derivado de la combustión del azufre. Los cloruros de la solución que deben eliminarse junto con las impurezas, se derivan en parte del mineral atacamita. La operación desclorurante consiste en agitar la solución de cobre con cemento de cobre y en eliminar el cloro como cloruro cuproso insoluble. Este cloruro cuproso, después de disolverse en salmuera de cloruro ferroso, se pasa por cilindros que contienen fierro viejo y en ellos se regenera el cemento de cobre.

Procedimiento Electrolítico. — El edificio de la planta mide 1.187 pies de largo por 160 pies de ancho y es probablemente la planta más grande del mundo bajo un solo techo. Hay en ella 1.098 tanques electrolíticos que miden 18'-10" x 3'-5" x 5'-9 1/2" de profundidad en su interior y están construídos de concreto armado, forrado con mastice. El piso está dividido en 3 secciones largas o bahías, cada una de las cuales tiene 53 pies de ancho y está servida por 4 grúas de 10 toneladas. La solución de cobre que entra a los tanques electrolíticos se mezcla con el rebalse electrolítico de la primera etapa para rebajar el contenido de cobre a unos 21 gramos por litro. La corriente eléctrica pasa de de los anodos insolubles, a través de la solución de cobre, a los catodos de láminas iniciales de 11 libras, donde se deposita el cobre contenido en la solución. Cuando se sacan después de 5 a 10 días, estas hojas pesan alrededor de 150 libras y están listas para ser llevadas a los hornos de refinación.

Las láminas iniciales se hacen por un procedimiento separado, depositando el cobre de anodos solubles en moldes de cobre o placas maestras revestidas de aceite. Los depósitos de cobre se sacan de las hojas cada 24 horas y están listos para usarse como láminas iniciales. En la planta electrolítica la producción por hombre/turno es de 1.6 to-

nelada de catodos, y se producen 23.04 libras de cobre por KW. día de corriente alterna que pasa por el equipo de conversión, incluyendo la energía auxiliar para lavadores de aire, grúas, bombas, winches, etc. Los catodos pasan de la planta electrolítica a la fundición para refinarse y moldearse en barras, cakes o lingotes.

La Fundición.—Los catodos de cobre se funden en 3 hornos de reverbero, cuya capacidad individual es de 375 toneladas cortas al día. Su combustible es petróleo y gastan 100 libras de atomización de aire en quemadores Best. La fusión necesita de 8 a 10 horas y el consumo máximo de petróleo es de 400 galones por hora. Cuando la masa está fundida se inyecta aire para completar la oxidación de las impurezas y después de espumar la escoria, se introducen en el baño de metal palos de madera verde para reducir el exceso de óxido de cobre. Cuando el metal está listo para moldearse se vacía en cucharas mecánicas que lo echan en moldes de barras, cakes o lingotes. Hay también un horno de 150 toneladas para producir anodos solubles con cemento negro y cemento de cobre y un pequeño horno de manga de 50 toneladas de capacidad diaria para producir cobre negro de la escoria y de materiales varios. La producción de la fundición es de 1.35 tonelada por hombre/turno, y el consumo de energía asciende a 31 KWH por tonelada corta de cobre comercial.

Abastecimiento de Energía.—Chuquicamata obtiene su energía eléctrica de su propia planta en Tocopilla, situada a 87 millas al este, en la costa. La corriente se transmite a 100.000 volts (entregados) por tres líneas trifásicas directas a la subestación principal de Chuquicamata, a una escala máxima de 90.000 kilowatts hora.

La casa de fuerza tiene cuatro turbinas condensadoras a vapor de 10.000 kilowatts y tres de 20.000 kilowatts; además una turbina Topping de 10.000 KW acoplada a generadores trifásicos de 5.000 volts y 50 ciclos.

En la sala de calderas hay 18 calderas del tipo de depósito cruzado con economizadores y supercalentadores diseñados para una presión de 225 libras por pulgada cuadrada y una temperatura total de 625°F; todas tienen combustión a petróleo. Además hay una caldera de 750 libras de presión y 880°F. Se usa fuel oil de California y hay 9 estanques de almacenamiento con una capacidad neta total de 485.000 barriles a 60°F,

dejando un margen para alta temperatura en el aceite recibido de los buques tanques.

La energía se genera a 5.000 volts y los transformadores suben el voltaje a 110.000 para la transmisión a la mina, donde se baja a 5.000, 500, 200 y 110 volts en diversas subestaciones.

Toda la energía para la mina y los trabajos de trituración la proporciona la estación de fuerza de Tocopilla.

La distribución de toda la energía consumida en 1939, o sea, 410.000.000 KWH, es la siguiente:

Planta Electrolítica	69.7%
Lixiviación y manipulación de	
Relaves	2.7%
Fundición	0.7%
Mina	3.3%
Luz, etc.	22.6%
	100.0%

Aproximadamente 20% de los costos totales de la mina corresponden a la energía eléctrica.

Abastecimiento de agua.—La posición de Chuquicamata en un desierto árido y seco convierte en problema de importancia capital el abastecimiento del agua. La Chile Exploration Co. tiene concesiones de agua para fines industriales y de consumo. El agua llega a la mina y a la planta por tres cañerías, de las cuales una tiene 55 millas de largo y entrega 3.000 metros cúbicos de agua potable por día, de los Mamantiales de Toconce, y las otras dos tienen 36 millas y entregan 15.000 metros cúbicos de agua salobre por día del Río San Pedro.

Mano de Obra.—En Diciembre de 1939 había 6.800 hombres ocupados en Chuquicamata, de los cuales 2.300 trabajaban en la Mina y 4.500 en la planta. En las pulperías, los operarios y sus familias pueden comprar prácticamente todo lo que necesitan a bajos precios, muchas veces bajo el costo, lo que es un medio de ayudar a los obreros a reducir y estabilizar el costo de vida. Aparte de las pulperías, los operarios tienen muchas otras ventajas en lo referente a casa, luz, servicios sanitarios y de hospital, clubs sociales, escuelas y deportes. La Compañía ha hecho grandes esfuerzos para evitar los accidentes y el pequeño número ocurrido en 1939, que se mencionó anteriormente, es un tributo rendido a los esfuerzos de la Compañía.

Al terminar el año los obreros reciben una gratificación anual prescrita por la ley,

que guarda proporción con las utilidades de la mina.

De los costos totales de producción corresponden a la mano de obra de 35 a 40%, y a los abastecimientos para la mina de 25 a 28 %.

Planes y perspectivas para el futuro.—El futuro de la mina Chuquicamata no depende sólo de la cantidad de reservas de minerales y de su ley, sino también de los cambios que introducirá la explotación subterránea de los sulfuros insolubles después de agotarse los minerales oxidados superficiales, que son solubles en su mayor parte. Aunque la explotación a tajo abierto proporcionará mineral suficiente por más de diez años, se están estudiando planes para la explotación subterránea de los sulfuros. Incluyen ellos un túnel de drenaje que parte de un punto 3 millas al sur del extremo sur de la cantera actual y a 900 pies de pro-

fundidad desde el piso actual de la cantera. Como la explotación a tajo abierto se podrá continuar en 8 bancos más, o sea a 300 pies más de profundidad, quedará un espesor de 600 pies por explotar sobre el nivel del túnel. Se estima que por cada 3.3 pies de profundidad hay 2.5 millones de toneladas de mineral por explotar, lo que a la escala actual de operaciones significa un consumo de 20 pies al año. También se estudiará la cuestión de explotar por el método de excavación, como asimismo los planes para una gran planta de concentración por flotación. Además hay puntos de futura legislación minera, impuestos y exigencias de los trabajadores, y también la cuestión de demanda y precio del cobre, que determinará la posibilidad de realizar estos planes futuros.

(Continuará).

LA INDUSTRIA MINERA EN CHILE (1)

CARBON

La producción de carbón alcanzó en Marzo a 199.961 toneladas, con lo que superó en 17.426 toneladas a la de Febrero y en 12.349 toneladas a la de Marzo del año pasado.

El número de obreros ocupados por la industria del carbón subió en Marzo a 17.807; en Febrero se ocuparon 16.736 obreros y en Marzo del año anterior, 16.256.

PRODUCCION DE CARBON

(En miles de toneladas)

FECHAS	Prod. bruta	Prod. neta
1944 Enero	*186,5	*167,8
Febrero	*182,5	*164,1
Marzo	*200,0	*180,0

* Cifras provisionarias.

ORO

Hemos modificado el cuadro en que presentamos las cifras de la producción de oro, reuniendo en una sola columna las que se refieren a la producción oro de minas, y de lavaderos, debido a que las estadísticas de esta producción han variado después de restablecido el comercio libre del oro, y no reflejan con exactitud el oro que proviene de las minas y el que proviene de los lavaderos.

La producción de oro sufrió una declinación en Marzo a consecuencia de la reducción del oro exportado en minerales, barras

(1) Tomado del Boletín del Banco Central de Chile, correspondiente al mes de Abril de 1944.

de cobre, etc., el que de 357,8 kilogramos bajó a 276,9 kilogramos; el grupo del oro de minas y de lavaderos, que había bajado en Febrero a 190,4 kilogramos, subió en Marzo a 236,1 kilogramos. La producción total de oro, con 513 kilogramos en Marzo, ha sido superior en 16,8 kilogramos a la de igual mes del año pasado.

PRODUCCION DE ORO EN CHILE

(En gramos de fino)

(Datos de la Dirección General de Estadística)

FECHAS	Oro de minas y de lavaderos	Oro exportado en minerales barras de cobre y en otras formas	Producción total
1944 Enero	249.787	351.389	601.176
Febrero	190.390	357.815	548.205
Marzo	236.093	276.875	512.968

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA

El índice de la producción minera continuó declinando en Marzo; con 87,9 puntos fué inferior en 1,6 puntos (1,8%) al de Febrero y en 14,8 puntos (14,4%) al de Marzo del año 1943.

INDICE DE LA PRODUCCION MINERA (1927-29—100)

(Calculado por la Dirección General de Estadística)

Meses	1944
Enero	96,6
Febrero	89,5
Marzo	87,9

MEMORIAS DE COMPAÑÍAS MINERAS

MANGANESOS ATACAMA S. A.

CAPITAL: \$ 8.000.000 dividido en 800.000 acciones de \$ 10.— cada una.

El Balance General al 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados:

ACTIVO: Activo Inmovilizado, \$ 7.005.648.41; Activo Realizable, \$ 10.342.996.67; Activo Disponible, \$ 6.369.757.83; Activo Transitorio, \$ 4.198.743.03 Activo Nominal, \$ 54.866.70. PASIVO: Pasivo no Exigible, Capital \$ 8.000.000.—; Reservas, \$ 2.612.089.96; Pasivo Exigible, \$ 4.987.382.77; Pasivo Transitorio, \$ 54.607.41; Provisiones, \$ 2.203.333.64; Utilidad Líquida, \$ 10.169.206.27.

La Cuenta de Ganancias y Pérdidas comprendida entre el 1.º de Enero y el 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados: DEBE: Gastos Aplicables a la Operación, \$ 30.923.947.42; Utilidad Líquida, \$ 10.169.206.27. HABER: Rendimientos de los minerales, \$ 41.093.153.69.

Deducidos de las entradas todos los gastos de la operación, efectuados los castigos y amortizaciones que proceden y las provisiones para Impuesto a la Renta de 4.ª Categoría y para Participaciones, la utilidad neta al 31 de Diciembre de 1943, asciende a la suma de \$ 10.169.206.27, que, agregada al fondo de futuros Dividendos de \$ 1.474.337.97, hace un total disponible de \$ 11.643.544.24 que proponemos distribuir en la forma siguiente: A Fondo de Reserva Legal, \$ 508.460.32; A Fondo de Eventualidades, \$ 1.016.920.63; A Fondo Amortización Propiedades Mineras, \$ 1.000.000.—; A cubrir los Dividendos Provisorios N.ºs 2 y 3 de fechas 30/I/43 y 24/VIII/43, \$ 4.000.000; A pagar Dividendo N.º 4 de \$ 3.50 por acción, \$ 2.800.000; A Fondos de Futuros Dividendos en saldo de \$ 2.318.163.29; Total, \$ 11.643.544.24. Como es de conocimiento de los señores accionistas, la explotación del grupo de minas de Corral Quemado la hacía la Sociedad por contrato de arrendamiento con don Edwin Salz. En

Septiembre de 1943, la Sociedad hizo efectivo el referéndum que tenía sobre las pertenencias mineras que cubren este grupo de minas por el precio de \$ 3.000.000.— pagaderos en condiciones muy favorables. Al hacer esta adquisición, la Sociedad tuvo en vista especialmente dos factores: A) Los buenos resultados de las explotaciones en los campos de minerales de exportación directa. B) La seguridad de que el gran cubo de minerales de baja ley del Campo Loma Negra puede concentrarse con resultados vomerciales.

Al final del segundo semestre, la explotación hubo de reducirse por el reparto de cuota de producción que hizo el Supremo Gobierno por haberse completado el tonelaje de compra fijado por Metals Reserve Co., y a fines de Diciembre la Sociedad se vió en la necesidad de paralizar totalmente las faenas. Producción del año 1943, Corral Quemado, 43.178.447 tons.; Coquimbana, 8.111.754 tons.; Total, 51.290.201 tons. Existencia en cancha al 1.º de Enero de 1943, Corral Quemado 4.893.680 tons., Coquimbana 1.066.098 tons., Total 5.959.778 tons. Total Corral Quemado 48.072.127. tons.; Total Coquimbana, 9.177.852 tons.; Total General 57.249.979 toneladas. A pesar de lo dicho antes, la producción tuvo un incremento de 20.877 toneladas sobre la del año pasado, que fué de 30.413 toneladas, y la ley media de entrega también mejoró de 45,4 a 46,72 por ciento. En vista del gran aumento de la producción, la Sociedad contrató los servicios de transporte de la firma Durand y Cía., con cuyo aporte y gracias a las medidas tomadas oportunamente por la Sociedad, fué posible entregar a la Metals Reserve Co., los minerales dentro de los plazos por ella establecidos, permitiendo así un total aprovechamiento del tonelaje de compra fijado por esa entidad. La solución del problema del transporte permitió a la Sociedad dar a las faenas el gran aumento de producción de que damos cuenta. El mineral de Corral Quemado respondió ampliamente a las expectativas permitiendo una intensa explotación de sus diversas minas. En el

primer semestre se hicieron extensos trabajos de reconocimientos y preparación, cuyos resultados inmediatos se ven en la producción obtenida. En total, se corrieron 2.123 metros de labores entre avances, chimeneas y piques. De este grupo de minas debe mencionarse especialmente a la "Lucero", que, por sus características especiales, permitió convertirla rápidamente en un productor de primer orden. Las exploraciones en campos nuevos permiten cifrar fundadas esperanzas en las minas "María", "Capilla" y "Cisne". En Manto Gray las explotaciones hacia su continuación norte han permitido establecer la existencia de otro importante campo de mineralización comercial. La mina "Cocinera", que se consideró de vida limitada dos años atrás, ha conservado su calidad de mina jefe, debido a que las exploraciones hechas en virtud de los estudios geológicos de que dimos cuenta en la memoria anterior, han confirmado mineralización comercial en varios horizontes y no sólo en un manto como se creía.

Durante el año se continuó la planificación de las minas y se terminó el levantamiento topográfico general del yacimiento. En lo referente a Campamento, la Sociedad continuó mejorando los existentes y construyó algunos nuevos, lo que permitió tener hasta 630 operarios en faenas. En Campo Loma Negra independiente de la activa explotación de mineral de venta directa, la Sociedad continuó en los estudios conducentes al aprovechamiento del cubo de mineral de concentración superior a 1.000.000 de tons. Obtenidos los resultados de concentración preliminares en la Denver Equipment Co., de los que ya dimos cuenta a los señores Accionistas, con la misma firma que contrató una prueba de concentración a escala semiindustrial, que confirmó ampliamente los resultados de las pruebas de laboratorio. En el Laboratorio oficial del Bureau of Mines de Estados Unidos en Rolla, también se efectuaron pruebas metalúrgicas cuyos resultados confirman los obtenidos por la Denver, por lo que estamos en situación de poder comunicar a los señores accionistas que la Sociedad tiene el procedimiento comercial de concentración de los minerales pobres de Loma Negra, obteniéndose un producto de óptima calidad en cuanto a impurezas y consistencia física y con ley superior a 50 por ciento. Como por otra parte, el yacimiento mismo tiene características muy favorables de explotación por ser superfi-

cial en su mayor extensión y de mineral blando, la Sociedad estima tener la seguridad de poder trabajar, este yacimiento con márgenes comerciales, aun con cotizaciones inferiores del manganeso. En todo caso, dada la incertidumbre actual del mercado de manganeso y el sobreprecio que tendría la construcción de una planta de concentración en estos momentos, el Directorio estima que debe postergarse la realización de este proyecto para una época más propicia, continuándose en el intertanto todos los estudios preliminares. En las minas del grupo Coquimbana se concentró la atención en explotar el mineral que dejaron a la vista los trabajos de reconocimientos que se paralizaron a principios del año en virtud de que el cubo de minerales disponible era suficiente para responder a la explotación futura, limitada por factores extraños. Especial mención debe hacerse de la Mina Venus, que, si bien es de veta angosta, 0,4 m. y muy dura, tiene un paño de veta parejo con ley superior a 52 por ciento.

A principio de Diciembre se paralizó este grupo en vista de que las tolerancias de impurezas del contrato actualmente vigente son difíciles de cumplir con los minerales de este grupo, pues en el reparto de cuota la Sociedad no obtuvo tonelaje alguno con las antiguas tolerancias de impurezas. Además, dado lo reducido de la cuota que se fijó a la Sociedad, ésta prefirió concentrar el trabajo en Corral Quemado donde obtiene mayor utilidad por tonelada por sus condiciones generales más favorables. Habiéndose aumentado el tonelaje de minerales de manganeso del contrato Metals Reserve Co., con exigencia de mayor ley, menos impurezas y un descuento de 10 por ciento sobre el precio anterior, a la Sociedad le fué fijada una cuota de producción de minerales del tipo de 46 por ciento de ley, cuota que la Sociedad podrá cumplir con holgura. La Sociedad reinició su faena de explotación en Corral Quemado tan pronto se tuvo la seguridad de que el contrato de compra de minerales sería prorrogado, en vista de que el mineral de este sector cumpliría holgadamente con las nuevas exigencias de ley e impurezas. Dentro de las posibilidades se tratará de reducir los costos de producción, a fin de colocar a la Sociedad en situación de poder trabajar con márgenes comerciales aun con rebaja de precios. A pesar del atraso sufrido por la paralización total de las faenas se tratará de re-

euperar el antiguo ritmo de producción. En el año en curso, la Sociedad desarrollará un programa de reconocimiento que permita formarse idea de la importancia de algunos sectores vírgenes. También forma parte del programa el hacer los trabajos conducentes a obtener una cubicación exacta del Campo Loma Negra.

COMPANÍA MINERA BELLAVISTA

CAPITAL: \$ 7.200.000 dividido en 1.200.000 acciones de \$ 10.— cada una.

El Balance General al 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados: **ACTIVO:** Activo Inmovilizado, \$ 6.638.588.84; Activo Realizable, \$ 2.249.151.47; Activo Disponible, \$ 615.353.98; Intereses por recibir, \$ 1.681.52; Estudios y Experiencias s/. Aprovechamiento Zinc, \$ 171.677.92. **PASIVO:** Pasivo No Exigible, \$ 8.965.050.05; Pasivo Exigible, \$ 325.826.11, Pasivo Transitorio, \$ 49.139.54.

La Cuenta de Ganancias y Pérdidas al 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados: **DEBE:** Castigos, \$ 237.465.36; Reconocimientos y Preparación, \$ 621.495.12; Explotación, Transporte y Fletes Concentrados, \$ 3.837.350.94; Sueldos, Gastos Generales, etc., \$ 488.286.91; Leyes Sociales, \$ 419.592.99; Patentes Mineras, \$ 9.270.—; Intereses, \$ 4.604.23; Pulpería, \$ 365.85; Impuesto Renta 4.a Categoría, \$ 48.395.69; Compra de Minerales, \$ 8.857.97; Utilidad del Ejercicio, \$ 336.438.03. **HABER:** Venta de Concentrados, \$ 6.012.131.09.

La Mina estuvo en constante explotación. Se enviaron a la Planta 34.375 toneladas de mineral durante el año. A esta cifra corresponde un promedio mensual de 2.865 toneladas, con ley media de oro 5,92 gramos por tonelada; cobre, 0,57 por ciento, y plata, 9,12 gramos por tonelada. Se produjeron 1.846,59 toneladas de concentrados con 90,46 gramos toneladas oro, 8,6 por ciento de cobre y 136,1 gramo tonelada de plata, con un valor total de \$ 6.012.131.09. La Estadística de producción de la Mina es la siguiente: Año 1937, 17.947.7 toneladas; Leyes medias de Planta, 8.81 Oro g/t.; 0.73 Cobre%; 7.— Plata g/t. Año 1938, 32.983,0 toneladas, leyes medias de planta, 9.68 Oro g/t. 0.86 Cobre %; 6.67 Plata g/t. Año 1939, 38.718.0 toneladas; leyes medias de Planta, 8.82 Oro g/t.; 1.— Cobre %; 11.10 Plata g/t. Año 1940, 43.119.0 toneladas;

leyes medias de Planta, 7.86 Oro g/t.; 0.85 Cobre %; 13.11 Plata g/t. Año 1941, 38.365.0 toneladas; leyes medias de Planta, 7.64 Oro g/t.; 0.55 Cobre%; 18.15 Plata g/t. Año 1942, 42.740.0 toneladas; leyes medias de Planta, 6.33 Oro g/t.; 0.55 Cobre %; 16.10 Plata g/t. Año 1943, 34.375.0 toneladas; leyes medias de Planta, 5.92 Oro g/t.; 0.57 Cobre %; 9.12 Plata g/t. Total mineral explotado hasta el 31-12-1943, 248.247.7 toneladas.

La estadística de los metros corridos por año (sin considerar los de carácter preliminar ejecutados durante el año 1937) es la siguiente: 1938, 2.594.65; 1939, 1.993; 1940, 2.322.40; 1941, 1.832.30; 1942, 1.143.30; 1943, 748.69; Total, 10.634.34. En cuanto a la cubicación, el Consultor Técnico, Ingeniero señor Tomás Leighton, da en su informe sobre la cubicación de la Mina, con referencia a minerales de oro, cobre y plata a la vista, la cifra de 35.000 toneladas. Este mineral es de leyes de oro, cobre y plata similares a las pasadas por la Planta durante el año 1943. No se entra a considerar aquí la cubicación de mineral de oro de Veta Grande, por la razón que hemos dado en Memorias anteriores, de no estar conectada con medios de transporte a la Planta; pero es probable que en fecha no lejana podamos aprovechar esta reserva. Se están realizando trabajos de relativa importancia para poner de manifiesto nuevos sectores mineralizados en la Veta Ocampo y nuevos trabajos de prospección en la Falla, Nivel 11 de Bellavista, con el fin de localizar mineralización si existiera al otro lado de la misma, todo de acuerdo con los estudios geológicos practicados con anterioridad. El promedio mensual de mineral beneficiado fué de 2.865 toneladas. La Compañía se encuentra haciendo las gestiones para aprovechar del beneficio que pueda derivar de la Ley N.º 7747, Decreto de Hacienda N.º 4417 sobre Comercio Libre de Oro, y espera poder traer al país las cantidades de oro equivalentes al fino producido y exportado desde el 1.º de Abril de 1943. Si la venta del oro que sea devuelto al país obtuviera una cotización conveniente, el beneficio podría ser de alguna consideración. Esto permitiría el aprovechamiento del mineral de baja ley de oro de algunos sectores de nuestra Mina, que en la actualidad no se explotan, por no ser remunerativo. El Directorio se ha preocupado activamente de continuar las gestiones que permitan el aprovechamiento de

los abundantes minerales de zinc, que están a la vista en el yacimiento. Según la opinión de nuestros Ingenieros, la explotación comercial e industrial del zinc sobre la base de concentrados, que podemos producir inmediatamente con la Planta actual y que se han obtenido ya en pruebas hechas a escala industrial, es realizable si se instala una Refinería Electrolítica de Zinc. Los esfuerzos del Directorio tienden a obtener éxito en las conversaciones que para una negociación importante tiene actualmente.

La utilidad neta del Ejercicio, después de descontar todos los gastos que corresponden al costo, las amortizaciones y castigos que se han considerado prudente y que ascienden a \$ 237.465.36, leyes sociales, etc., fué de \$ 336.438.03.

COMPANIA MINERA MERCEDITAS

CAPITAL: \$ 5.000.000.— dividido en 500.000 acciones de \$ 10.— cada una.

El Balance General comprendido entre el 1.º de Enero y el 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados: ACTIVO: Activo Inmovilizado, \$ 4.983.262.25; Activo Realizable, \$ 819.348.13; Activo Disponible, \$ 78.984.50; Activo Transitorio, \$ 40.627.97; Activo Nominal, \$ 1.251.365.88. PASIVO: Pasivo no Exigible, \$ 5.473.569.95; Pasivo Exigible, \$ 1.014.702.37; Pasivo Transitorio, \$ 313.394.10; Ganancias y Pérdidas, \$ 371.922.31.

La Cuenta de Ganancias y Pérdidas al 31 de Diciembre de 1943 arroja los siguientes resultados: DEBE: Concentrados, \$ 3.044.333.82; Reconocimientos. Socavón Arturo: Castigos 20 por ciento sobre \$ 1.304.218.96, \$ 260.843.70; Cobalto: Castigos 20 por ciento sobre \$ 168.530.69, \$ 33.706.14; Otros Gastos, \$ 73.484.00. HABER: Concentrados, \$ 3.948.741.51; Varios, \$ 37.121.38.

Después de efectuar castigos sobre el Activo Inmovilizado por \$ 185.104.96 y sobre Reconocimientos por \$ 294.549.93, y hecha provisión para el Impuesto a la Renta 4.ª Categoría por \$ 73.484.00 y para Gratificaciones Legales por \$ 68.854.50, el ejercicio financiero del año 1943 arroja una utilidad de \$ 573.495.14. Deduciendo de esta utilidad la pérdida arrastrada del ejercicio anterior, ascendente a \$ 201.572.83, queda una utilidad por distribución de minerales de cobre se obtuvo de la parte alta de la mina. Solamente a fi-

nes del mes de Marzo de 1944 llegó a venta comercialmente explotable el Nivel proveniente de las chimeneas que unieron la parte alta con el Socavón Arturo. Con esto esperamos que a partir del mes de Mayo de 1944, la producción pueda aumentar a 2.500 toneladas mensuales, y así los resultados que se obtendrán deberán ser muy superiores a los del ejercicio pasado. El avance de las chimeneas del Socavón Arturo que estuvo paralizado durante los primeros meses del ejercicio por las considerables filtraciones de agua, pudo reanudarse en el mes de Abril, siendo continuado en el invierno y primavera, hasta lograr su comunicación con el Nivel 100 en el mes de Noviembre. La terminación de este trabajo le significa a la Compañía la realización de un plan comenzado hace 5 años, y un esfuerzo que sólo se ha podido efectuar debido a la cooperación entusiasta de nuestro personal técnico y de nuestros obreros. El Directorio se complace en dejar constancia que cree haber interpretado fielmente los deseos de los señores Accionistas al poner término a este magno trabajo.

Durante el ejercicio se han continuado las experiencias en la Planta Piloto de La Castrina con minerales Arseno-Cobaltíferos, las que proseguiremos cuidadosamente, observando con atención los mercados de los productos respectivos. Se ha llegado a obtener algunas partidas de anhídrido arsenioso, que se han colocado en buenas condiciones en diferentes mercados. También hemos obtenido y vendido algunas partidas de óxido de cobalto. El valor de las ventas efectuadas, una vez deducidos sus costos, se ha invertido en la ampliación de las instalaciones, las que aparecen en el Balance bajo el rubro "Planta Piloto". Se han explotado 17.615 toneladas de una ley media de 3.36 por ciento Cu. La explotación se efectuó en los Niveles 74, 89 y 100, y la extracción de mineral se efectuó por el antiguo Chiflón. El costo del mineral fué de \$ 87.46 por tonelada, puesto en Planta. En los meses de Abril a Noviembre se continuó el avance de las chimeneas dobles del Socavón Arturo, llevándose este trabajo a feliz término, y comunicándose son el Nivel 100 de la Mina Merceditas. Este trabajo comprendió la ejecución de 237 metros de chimeneas y 96 metros de cruzados, más 97 metros de avance del Nivel 100. Mencionamos, en esta ocasión, que entré el Socavón Arturo y el Nivel 100 de la Mina Merceditas, hay

208 metros verticales de terreno virgen. Después de proveer las chimeneas de su instalación necesaria, se ha iniciado el avance del Nivel "152", nuevo nivel de explotación para el futuro próximo. Este Nivel llegó a metal en el mes de Marzo del presente año, y a la fecha de este informe quedó comprobada la continuación de la mineralización hacia profundidad. Las reservas de mineral de este Nivel las estimamos en 75.000 toneladas, o sea, para dos y medio años.

Se han explotado 595 toneladas de mineral de cobalto, habiendo sido su costo puesto en Planta de \$ 65.66 por tonelada. Su ley media se ha establecido en 0.52 por ciento Co y 1.87 por ciento Cu. Con el fin de ampliar la cubicación de la zona cobaltífera, se ha corrido el "Socavón Alto", de un largo de 176 metros. Por medio de ese Socavón se estableció la existencia de una falla, la que produce una dislocación de la veta en 60 metros horizontales, lo que ha comprobado al desaterrar las viejas labores de la Mina "Olga". La Planta ha tratado 17.615 toneladas de mineral cuprífero de una ley media de 3.36 por cien-

to Cu, obteniéndose 1.940 toneladas de concentrados con ley media de 29.05 por ciento Cu. La ley media del relave fué de 0.19 por ciento Cu., y la recuperación ascendió a 94.96 por ciento. También se han tratado 1.004 toneladas de mineral cobaltífero, obteniéndose 76 toneladas de concentrados de cobalto. El costo del tratamiento de la Planta ascendió a \$ 46.29 por tonelada de mineral. Las siguientes obras han sido ejecutadas y terminadas en el año próximo pasado: Excavación para los hornos de calcinación de cobalto, de 464 metros cúbicos; Nuevo Laboratorio, de 74 metros cuadrados edificados; un anexo a la Oficina, de 20 metros cuadrados edificados; canchas para concentrados de cobalto, de 112 metros cuadrados; instalación de 6 nuevas máquinas de flotación, que habíamos construído en el año anterior. En construcción han quedado las siguientes obras al finalizar el año 1943: Nuevo Transporte Mecánico, que comprende 400 metros de vía decauville entre boca-mina del Socavón Arturo y el Plano Inclinado, más las nuevas tolvas de carguío en el Plano Inclinado; un Local Social para el Sindicato Obrero.

COMERCIO DE MINERALES Y METALES

COBRE

La mayoría de los productores han estado destinando cobre para Abril en gran volumen, aun cuando los consumidores han recibido todavía pocos certificados de distribución. No obstante, los fabricantes saben que el consumo de Abril será grande y han estado solicitando cobre a una escala que indica un consumo superior al promedio para el próximo mes.

Las estadísticas del cobre de Febrero confirmaron las informaciones de que las entregas se aproximaron en ese mes a 125.000 toneladas.

Kennecott produjo 637.188 tons. de cobre en 1943, comparado con 632.380 en 1942. Las minas de Phelps Dodge produjeron 239.159 tons. en 1943, comparado con 223.469 en 1942.

La producción de cobre de minas de Phelps Dodge Corp. en 1943, fué de 478.319.109 lb., comparada con 446.937.860 lb. en 1942, según la memoria anual a los accionistas. La producción de 1943 fué un 60 por ciento mayor que la de 1939.

La producción de las minas de la Corporación, incluyendo la que está contratada por la Metals Reserve Co., junto con los metales producidos de minerales comprados y tratados en la fundición de Arizona, en 1942 y 1943, fué la siguiente:

	1942	1943
Cobre, lb.	446.937.860	478.319.109
Plata, oz.	4.567.001	4.024.109
Oro, oz.	180.508	186.503

La adición a la refinería de El Paso, que

forma parte del programa de expansión de Morenci, ha sido completada y el trabajo para hacer producir el nuevo equipo comenzó en Febrero de 1944.

Las exportaciones de cobre blister de Perú durante los nueve primeros meses de 1943, ascendieron a 20.251 tons. métricas, según informa el American Bureau of Metal Statistics. Las exportaciones del año 1942 fueron de 39.926 tons.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944).

ESTAÑO

El contenido de estaño de la soldadura que se usa en la producción de radiadores de automóviles aumentará, según declaración de funcionarios de la WPB., después de una reunión del Comité Consultivo de la Industria de Radiadores de Automóviles. La industria pidió un porcentaje más alto de estaño para apresurar la producción y mejorar la calidad del producto. Los aumentos exactos de porcentajes se anunciarán después que se haya estudiado más la cuestión.

La hojalata electrolítica se usará para producir un número apreciable de tarros para envasar cerveza para las fuerzas armadas.

Las cotizaciones del estaño siguieron invariables. La del estaño de calidad de los Estrechos, para embarque, fué la siguiente en centavos por libra: Marzo 15, 52.000.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944).

ORO

La producción de oro en Estados Unidos durante Enero se estimó en 88.131 onzas,

comparada con 100.571 onzas en Diciembre y 132.984 en Enero del año pasado, según el American Bureau of Metal Statistics. La producción de Enero es la más baja registrada en el período bélico.

El precio pagado por la Tesorería de Estados Unidos por el oro comprado a las Casas de Moneda continuó a \$ 35 la onza troy de oro fino, menos $\frac{1}{4}$ de 1 por ciento.

El pago real de la Tesorería de Estados Unidos por el oro contenido en minerales o concentrados importados o nacionales es de 99.75 por ciento del precio cotizado por la Tesorería, que actualmente equivale a \$ 34.9125 por onza.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944).

PLATA

Las condiciones que gobiernan el mercado de la plata no han cambiado. El mercado de Londres estuvo tranquilo y firme en 23 $\frac{1}{2}$ d. El precio oficial de Nueva York para la plata extranjera siguió invariable a 44 $\frac{3}{4}$ c., y para la plata nacional a 70 $\frac{5}{8}$ d.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944).

MERCURIO

Las estadísticas del mercurio de Enero, publicadas ayer por el Bureau of Mines, colocan la producción en 4.400 francos, comparada con 4.200 producidos en Diciembre y 4.200 en Enero del año pasado. El consumo de Enero fué de 3.400 frascos, comparado con 3.200 consumidos en Diciembre y 4.500 en Enero del año pasado.

Las cotizaciones continuaron en Nueva York de \$ 130 a \$ 135 por frasco y el tono general puede considerarse apeñas firme. La demanda fué tranquila.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944).

INFORMACIONES DE ACTUALIDAD

EXCESO DE METALES

Los que tienen la responsabilidad en Washington del abastecimiento de metales, combustibles y otros minerales para las necesidades de guerra, se sienten seguros ahora —en cuanto pueda asegurarse el futuro— que ya ven específicamente las fuentes de aprovisionamiento de minerales necesarios, a pesar del tiempo que se tarda en obtener una victoria completa sobre Alemania y Japón. A. H. Bunker, designado recientemente vicepresidente de minerales del War Production Board, ha manifestado: "Hay una atmósfera general de superávits". Se han cerrado plantas de aluminio con capacidad de 350 millones de libras al año. La capacidad total de producción de acero es superior a las necesidades actuales. Los stocks de plomo y zinc en manos de los productores están aumentando, y el cobre es tan abundante, que la manufactura de cápsulas de acero para balas, que se adoptó de mala gana como una medida de economía del cobre, se ha abandonado.

La situación general muestra un agudo contraste con el pánico experimentado hace dos años por la inminencia de un hambre de metales. Se anunciaba entonces una escasez grave de todos los materiales. Por ejemplo en Junio de 1941, Ganno Dunn previó un "déficit" de 6.400,000 toneladas de acero en lingotes en 1942, aunque la producción se estimaba en 86.000,000 de toneladas. El Bureau of Research and Statistics de la O. P. M. (¿Quién recuerda a la Office of Production Management?) estimó el déficit en 24.400,000 toneladas. La producción fué de 86.000.000 en 1942, y en 1943 llegó a 88.800.000. Se espera que en 1944 haya un decrecimiento, porque se necesitará menos acero en lingotes.

Refiriéndose al anuncio alarmante de Mr. Dunn, en un editorial de "Mining and Metallurgy", de Julio de 1941, se dice lo siguiente: "Es justo decir que esta estimación enfoca una expansión industrial que deslinda que una bonanza, sobre la cual es-

taría superpuesta la actividad de abastecer las necesidades militares. Si, por otra parte, se redujera drásticamente el uso del acero en puentes, rascacielos, edificios públicos, automóviles de lujo, refrigeradores y otras cosas de agrado, pero no de necesidad, habría acero en cantidad más que suficiente para satisfacer las necesidades militares, aun si se aumentara mucho sobre las estimaciones actuales".

Se dió también una publicidad sensacional a "escaseces" más inminentes de níquel, cobre, aluminio y muchos de los metales menores.

A pesar de la grave sobreestimación de las necesidades de 1942, se han requerido y obtenido enormes cantidades de metales y minerales. Los ingenieros y técnicos de la industria minera han contribuído a la presente situación de holgura en las siguientes formas:

- 1) Con el hallazgo y desarrollo de depósitos adicionales de minerales;
- 2) Con mejoras en los métodos de explotación de los yacimientos de minerales y de beneficio de los materiales crudos producidos;
- 3) Con la adaptación de numerosos metales y minerales en reemplazo de otros materiales menos abundantes;
- 4) Con el desarrollo de técnicas nuevas para la utilización y la manufactura de materiales en que entran los metales y minerales.

El Instituto y sus miembros como individuos pueden enorgullecerse con justicia de su contribución vital para proporcionar a los jóvenes que están combatiendo, la libertad humana mediante el material bélico móvil y mecanizado.

(Mining and Metallurgical, Marzo 1944).

C O B R E

Los productores no dudan de que la demanda de cobre en la postguerra será grande, pero se reconoce en la industria que la

transición de la guerra a la paz será más compleja que en los artículos que están asociados menos íntimamente con la guerra. La producción se mantuvo a niveles máximos por un período de tres años y se han creado reservas para satisfacer todas las condiciones posibles. Aunque no se espera que los excesos de propiedad del gobierno sean entregados a un mercado que no los acepta voluntariamente, será preciso hacer numerosos ajustes para afrontar las condiciones de postguerra.

La reconstrucción exigirá en todo el mundo toneladas substanciales de cobre. Esta demanda puede llegar a aliviar la presión del metal viejo acumulado, que debe ser cuantioso. Las industrias que son normalmente grandes consumidoras de cobre, reanudarán, según se espera, el uso del metal en un grado aproximado al que acostumbraban en la preguerra. En oposición a la creencia de que el enorme crecimiento de la industria del aluminio tendrá por resultado una aguda competencia de parte del metal liviano, el cobre se seguirá usando en muchas formas para servir a la industria eléctrica.

Las manufacturas eléctricas, el teléfono, el telégrafo, las líneas de fuerza y luz y los alambres de diversos tipos absorben, en cifras redondas, la mitad del cobre usado en este país cada año. A menos que pueda contemplarse una industria eléctrica que excluya todo crecimiento futuro, no hay motivos de pesimismo sobre el lugar que ocupará el cobre en ese campo. Los entusiastas del metal liviano hablan del alambre de aluminio para todos los fines, pero pocas veces consideran otros factores que el peso, factores que afectan a las decisiones sobre el uso del material crudo. El aluminio se ha usado extensamente en alambre desnudo y en líneas de transmisión de alta tensión, pero el cobre reclama lo que le corresponde dentro del circuito, aunque la línea principal de energía pueda ser de aluminio. La creación de una mayor cantidad de energía eléctrica indica un mayor uso del cobre.

Los automóviles toman un tonelaje respetable de cobre en tiempos normales, y la industria automovilística está muy optimista respecto del período de postguerra. El metal entra en la producción de radiadores y otras partes esenciales del coche. Excluyendo la partida, el generador y el equipo de ignición, los automóviles producidos en 1939 usaron 85,000 toneladas de cobre.

Nada hay a la vista que disminuya su uso en esta industria.

Los desarrollos modernos en las habitaciones indican un uso continuado del cobre en la construcción, debido a su resistencia a la corrosión y a su aptitud general para ser elaborado. El público ya conoce el valor intrínseco del cobre en la construcción y no se teme que los ítems competidores de postguerra desplacen al metal. Las relaciones de precio por sí solas no determinarán su uso.

LOS FABRICANTES DE LATON TIENEN CONFIANZA

Las características especiales de los latones se están poniendo de relieve en trabajos de promoción destinados a eliminar las pretensiones de los materiales competidores. El latón se usa tan extensamente en toda la industria que una lista completa de sus aplicaciones sorprendería aún al fabricante de latón. Se está prestando atención a proporcionar a los compradores la mejor aleación de cobre básico disponible para un fin determinado, aprovechando de la investigación realizada en el tiempo de guerra para satisfacer servicios exigentes. Para aprovechar plenamente de la experiencia ganada durante los años de guerra, un consumidor importante de latón ha pedido a los miembros de la industria que observen su larga lista de productos y recomienden cambios en las especificaciones de diversos latones, las cuales, a la luz de los desarrollos recientes, mejorarían las características mecánicas de sus productos. Es probable que los metales livianos hagan una competencia más fuerte en el período de postguerra, pero los fabricantes de latón creen que podrán hacer una labor mejor y mantener sus principales mercados.

Los ferrocarriles proporcionarían una buena salida para el cobre. Los planes de postguerra incluyen la electrificación de algunas líneas bastante importantes, apenas se disponga de los materiales necesarios. En muchos casos, el equipo eléctrico existente se ha gastado mucho y es preciso reemplazarlo.

El uso del cobre en la construcción de buques sufrirá, comparado con los años de guerra, pero el consumo normal en este campo no es grande. La industria de aviones operará a mayor escala que en los años de preguerra, pero en ella no se consume gran cantidad de cobre. En cambio el acón-

dicionamiento de aire y la refrigeración ofrecen mercados en expansión.

Los fabricantes para la exportación aumentarán, aprovechando quizá por un tiempo la incapacidad de los manufactureros extranjeros de equipo eléctrico para entrar en producción rápidamente. Los convenios de crédito y otras consideraciones, algunas de las cuales serán de carácter político, ejercerán influencia en la tendencia del negocio de exportación.

Aunque el volumen de postguerra del negocio del cobre en este país será grande, nadie espera en la industria que sea como el récord de guerra de 1.643,955 toneladas al año establecido en 1943, ni siquiera que se aproxime a él. El uso del cobre en 1939 fué de 801,000 toneladas.

(Engineering and Mining Journal, Febrero-1944).

ESTAÑO

Aunque Estados Unidos no posee yacimientos conocidos de estaño de importancia comercial, es el mayor consumidor del metal y tiene la fundición de estaño más moderna del mundo. Su interés industrial en el futuro del estaño es importante, por consiguiente.

La salida más cuantiosa para el metal ha sido la hojalata, que absorbe más del 50 por ciento del consumo total del país. Como medida económica de guerra, el proceso convencional de revestimiento en caliente ha sido desplazado en gran parte por el revestimiento continuo electrolítico sobre acero laminado en frío, a la escala de 1.000 pies por minuto.

No era práctico aplicar en caliente capas de estaño que tuvieran menos de 0.000075 de pulgada de espesor (1.25 lb. por caja básica), al paso que se aplica el revestimiento electrolítico de sólo 0.00003 de pulgada de espesor (0.5 lb. por caja básica), para muchos productos, especialmente si la capa de estaño se barniza. Se predice que con el procedimiento electrolítico será posible efectuar revestimientos con cualquier peso de metal, desde 0.1 hasta 1.5 lb. por caja básica. Como medida de guerra, el método ha producido una economía substancial de estaño. Y ahora se presenta la interrogante sobre el uso futuro del estaño en cantidad para fabricar hojalata.

Las autoridades competentes de la industria han expresado la opinión de que, a pesar de las medidas de economía, muchas

de las cuales persistirán, es probable que continúe después de la guerra la escala nacional de consumo de estaño de preguerra. Aunque en esa época haya gran cantidad de hojalata electrolítica con la mitad o la tercera parte del estaño que tiene la hojalata preparada en baño caliente, será proporcionalmente más barata y de calidad más uniforme. El resultado neto sería un aumento del consumo de este artículo, en una mayor variedad de usos, tamaños y calidades. No se espera que el procedimiento en caliente sea totalmente desplazado por el electrolítico. En los envases de alimentos, el reemplazo del procedimiento en caliente por el electrolítico dependerá de lo que revele una mayor investigación respecto del peso mínimo de estaño requerido para desempeñar el servicio deseado. En vista de todas las posibilidades, parece probable que el consumo de estaño en hojalata en la postguerra continuará, por lo menos, a la escala de preguerra.

La segunda salida importante de estaño en la preguerra era la soldadura, que representaba aproximadamente un 15 por ciento del consumo total del país. El desarrollo de las soldaduras sin estaño se impuso como medida económica de guerra, y muchas continuarán usándose. En realidad, la soldadura de 97 1/2-2 1/2 de plomo y plata ha resultado aceptable para envases de alimentos. La industria ha aprendido a aplicar los productos y los ha encontrado satisfactorios para muchos fines. Algunos operadores volverán a usar soldaduras con mucho estaño y se investigará para mejorar la posición de ellas. No obstante, la pérdida de este mercado que abastecerán las soldaduras con poco estaño, las con mucho plomo y las de plata y plomo puede ser substancial.

Del mismo modo, en el caso de los babbitts, que representaban alrededor del 5 por ciento del consumo de estaño de preguerra, es probable que las aleaciones a base de plomo que los han sustituido, continuarán usándose en las actividades automotrices y ferroviarias, y que el estaño sufrirá una pérdida de mercado, por lo menos temporal. Aquí puede también salvar al estaño la investigación y restablecerlo en su sitio, en lugar del metal de sustitución.

Se espera que los broncees consuman más estaño que antes de la guerra, aunque el contenido de estaño se reduzca. Los métodos nuevos de moldeadura de precisión de los metales podrían aplicarse ampliamente a los broncees, y esto, con el uso más extenso

del bronce en piezas de máquinas, produciría un aumento substancial en el uso del estaño.

Un mercado menor del estaño que puede ser conquistado por los materiales competidores es el de los tubos de estaño. El mercado del papel de estaño fué capturado hace tiempo por el aluminio, y el de los tubos de estaño puede capitular igualmente ante este metal. Los productores de aluminio harán todos los esfuerzos posibles para apoderarse de la manufactura de cañerías.

Perspectivas de la fundición

La perspectiva de postguerra para la fundición del estaño como industria nacional es incierta y depende por completo de las relaciones internacionales, que por el momento son impredecibles. Es un hecho que la fundición de estaño en Estados Unidos no puede soportar la competencia abierta con la producción británica y holandesa que prevalecía en la época de preguerra. Estas naciones controlan los principales depósitos aluviales de estaño. Tienen fundiciones propias, y si desean reanudar las operaciones en el punto en que las abandonaron, pueden controlar de nuevo el negocio de la fundición. La minería del estaño de vetas no puede competir con el estaño aluvial, ni igualarlo en calidad ni eficiencia de fundición; y a la primera clase pertenece el estaño boliviano que abastece a nuestra fundición y del cual tendría que depender si los británicos y holandeses impidieran el acceso al estaño aluvial.

En los planes de investigación y desarrollo de postguerra anunciados recientemente por el Instituto de Investigación del Estaño en Inglaterra, se manifiesta claramente que el cartel internacional del estaño se propone capitalizar al máximo sus ventajas. El problema mayor es "crear un mercado" que "mantenga a los productores en un nivel razonable de actividad". El Instituto estima que esto exigirá un consumo anual aproximado a 250.000 toneladas largas de estaño, cifra ambiciosa si se la compara con un promedio de diez años de producción mundial de preguerra de 175.000 toneladas largas, aproximadamente.

Un aspecto importante de la escena internacional es el interés de Estados Unidos de apoyar la economía de Bolivia, que depende en gran parte del estaño. ¿Mantendrá Tío Sam con subsidios su fundición de estaño para ser un buen vecino de Bolivia, o po-

dría un acuerdo internacional entre Estados Unidos, Inglaterra y Holanda, darnos acceso a mejores recursos y hacer ingresar a Estados Unidos al cartel internacional del estaño? Cualquiera de las dos soluciones mantendría una protección sobre la industria de estaño boliviano, que sin ella hace tiempo se habría derrumbado y dejado a Estados Unidos sin recursos de estaño en el Hemisferio Occidental. Mientras las relaciones internacionales de postguerra no se vean con mayor claridad, nadie puede predecir la perspectiva de postguerra para la fundición de estaño de Estados Unidos.

(Engineering and Mining Journal, Febrero-1944)

LOS METALES LIVIANOS

Es cosa corriente que los augures de postguerra predigan un futuro brillante para los metales livianos, aluminio y magnesio. Sin embargo, los productores de estos dos metales hablan mucho menos, dándose cuenta mejor que nadie de la magnitud de sus problemas de postguerra. La capacidad productora de preguerra se ha multiplicado siete veces en el caso del aluminio y 100 veces en el del magnesio, pero los mercados exagerados de tiempos bélicos se reducirán mucho al terminar la guerra, y no cabe duda de que los productores de metales livianos contemplan el futuro con una visión sumamente objetiva. Es verdad que sus productos tienen propiedades exclusivas que los hacen atrayentes para los diseñadores, y por primera vez en la historia habrá superabundancia de estos metales. Esto último es en parte un dolor de cabeza para los productores, pero también es un estímulo para que busquen nuevos mercados. De manera que puede esperarse una gran ofensiva competidora de parte de los metales livianos, que fructificará en los primeros años de postguerra.

Las principales razones para esperar un gran aumento en el uso del aluminio y del magnesio son su gran abundancia potencial, su costo más bajo y la familiaridad difundida de sus propiedades. Aunque ambos comparten la demanda por la liviandad en la construcción, el porvenir del aluminio es mucho más claro que el del magnesio.

Aluminio

Los problemas de postguerra que deberá encarar la industria nacional de aluminio

son aproximadamente los siguientes: Mayor consumo de pre-guerra, 300 millones de libras; capacidad anual de tiempos de guerra, 2,200 millones de libras. El Gobierno, a través de la Defense Plant Corporation es propietario de más de la mitad de la capacidad total de plantas. La Aluminum Company Of America posee más de un tercio, y opera, para el Gobierno y para sí misma, alrededor del 90 por ciento de la capacidad total de plantas. El resto es de propiedad y operación particular, pero financiado por el Gobierno.

No se necesita una bola de cristal para prever que la industria del aluminio no podrá utilizar inmediatamente en tiempos de paz sus plantas enormemente expandidas en tiempos de guerra. ¿Cuánto deberá reducirse? El Secretario de Comercio, Jesse Jones, informó recientemente a un Comité del Senado que la demanda de postguerra del aluminio quizá no excedería de 900 millones de libras al año, aunque no basó su estimación. Pero aun esta cantidad es tres veces mayor que el volumen de los mejores años de preguerra, y su realización sería un éxito de mayor cuantía. Si se realiza y cuando se realice, será probablemente el resultado de una combinación de abastecimiento amplio, costo más bajo, reducción gradual en la capacidad de beneficio por el cierre de las plantas menos eficientes y económicas, y reducción gradual de la demanda bélica y reanudación igualmente gradual del uso civil del metal.

¿Dónde y cómo se usará el aluminio en la postguerra? El cuadro de usos que se acompaña, preparado por la Aluminum Company of America, sugiere la perspectiva. Los mercados no variarán mucho en carácter res-

pecto a los de los años de preguerra. La industria de aviación toma ahora casi el 90 por ciento de la producción de aluminio, pero ese mercado se reducirá mucho en el período inmediato de postguerra. Las industrias de transporte han sido las mayores consumidoras del metal y es probable que continúen siéndolo. Los aeroplanos, automóviles, autobuses, camiones, camiones-estancos, baldes de malacates y winches, todos estos vehículos absorberán grandes cantidades de aluminio.

En las industrias eléctricas el aluminio continuará siendo un fuerte competidor del cobre en las líneas de transmisión con alambres desnudos, pero no es probable que invada mucho el mercado de alambres y de cables aislados. El campo de la arquitectura ofrece oportunidades para usos estructurales y decorativos del metal. Los utensilios de cocina volverán a ocupar su alto lugar en la lista de usos de postguerra del aluminio, del que han sido desplazados temporalmente. Los envases y recipientes de las industrias de bebidas y alimentos ofrecerán un mercado atrayente. Otros usos no variarán mucho de lo que fueron en tiempos de preguerra. El mercado importante de moldes de fundición, desarrollado y mantenido antes de la guerra por el zinc de alta calidad, ha sido capturado en gran parte por el aluminio y puede esperarse una fuerte competencia en este campo después de la guerra.

En conjunto, la perspectiva de postguerra para el aluminio, puede considerarse buena en una época en que se dará gran importancia al peso liviano y la resistencia adecuada en todas clases de construcciones. La perspectiva de largo alcance indica que

USO DEL ALUMINIO POR LA INDUSTRIA

	Porcentaje del total			Estimación de Post-Guerra
	Nov.	Dic.	Mayo	
Transporte (tierra, aire y agua)	39	40	42	34
Utensilios de cocina	14	6	1	10
Conductores eléctricos	10	5	0	8
Maquinaria y aplicaciones eléctricas	15	9	6	12
Construcción de edificios	8	5	3	9
Industria química	5	5	5	5
Trabajo de Maestranza y Metal	4	23	19	9
Metalurgia ferrosa y no ferrosa	5	4	2	4
Alimentos y bebidas	6	2	0	5
Aplicaciones varias	4	1	1	4

el aluminio llegará a ser el metal no ferroso consumido en mayores toneladas.

Magnesio

Para el magnesio no puede haber una perspectiva tan favorable. Es un metal más nuevo y la experiencia que los consumidores han tenido con él es mucho menor que con el aluminio. La liviandad es su característica sobresaliente. Pero sus problemas de exceso de capacidad y de propiedad por parte del Gobierno, son mucho más agudos que en el caso del aluminio. Comparada con la producción de preguerra, la actual capacidad de planta se ha expandido 100 veces. El Gobierno posee 94 por ciento de las facilidades de producción y es probable que la elaboración sea de alto costo. Se cree que el principal productor particular, Dow Chemical Co., tiene costos más bajos, tanto ahora como en perspectiva. Tiene también capacidad amplia para abastecer las necesidades inmediatas de postguerra. Es posible entonces que las plantas del Gobierno no sobrevivan.

La relación actual de precios del magnesio y del aluminio, es alrededor de 1.4 a 1, con el magnesio cotizado a 20 1/2 c. la libra y el aluminio a 15 c. Si este último se redujera, por ejemplo a 12 c., después de la guerra, el magnesio caería a 16 o 17 c. para mantener la actual relación. De igual modo, si el magnesio conserva su relación de producción de preguerra con el aluminio, que era aproximadamente de 2 por ciento, y si un consumo de 900 millones de libras de aluminio es una perspectiva razonable de postguerra, la producción de magnesio sería aproximadamente de 18 millones de libras. Esta es una cifra mucho más baja que los 50 millones de libras que se estiman corrientemente para la producción de postguerra, y mucho menor que la capacidad productiva de la industria. Desde casi todos los puntos de vista la perspectiva de postguerra para el magnesio es incierta y constituye un gran punto de interrogación. Lo más cierto es que tiene que haber una enorme reducción en la capacidad de plantas y una vigorosa campaña para descubrirle usos al metal.

(Engineering and Mining Journal, Febrero-1944)

COMPRAS DE METALES Y MINERALES EXTRANJEROS POR LA FEA.

Las entregas según contratos de materiales estratégicos comprados en países extranjeros con fondos del Gobierno, de acuerdo con el programa de la Foreign Economic Administration, ascendieron a \$ 809.000.000 en 1943, constituyendo más de la mitad los metales y minerales, según lo declaró el administrador, Leo T. Cowley, en la semana pasada.

El cuadro siguiente indica el valor aproximado de la entrega por grupos de materiales importantes:

1943

Metales y minerales . . .	\$ 496.000.000
Alimentos	133.000.000
Textiles	116.000.000
Varios	64.000.000
Totales	\$ 809.000.000

Las compras de materiales estratégicos en el extranjero con fondos del Gobierno representan sólo una parte del programa de desarrollo y procuración de servicios en el extranjero de la FEA. También se han obtenido en el extranjero y se han traído al país grandes cantidades, fuera de los contratos de la FEA, pero sobre las cuales tiene responsabilidad general de importaciones esta entidad.

Se han tomado medidas para aumentar en el extranjero la producción de un gran número de metales y minerales de que depende nuestro programa bélico, entre los que figuran mica, cobre, estaño, cromo metalúrgico y refractario, níquel, zinc, berilo, tantalita, espato fluor y manganeso. Muchos materiales esenciales para el programa de guerra de Estados Unidos pueden obtenerse sólo en parte en el país, o no se obtienen, según lo manifestó Mr. Crowley. Por ejemplo, las necesidades mínimas de cristales de cuarzo, usado en las unidades militares de radiocomunicaciones han aumentado muchos miles por ciento desde el comienzo de la guerra. Noventa y nueve por ciento del cuarzo del mundo proviene de Brasil. Se han enviado allá expertos de minas y equipo para ayudar a aumentar la producción.

(Metal and Mineral Markets, Marzo 16-1944)

ACTAS DEL CONSEJO GENERAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

**SESION N.º 1035, DE 11 DE MAYO DE
1944**

Presidencia de don Pedro Alvarez S.

El 11 de Mayo de 1944, a las 18.45 horas, se reunió el Consejo Directivo de la Sociedad Nacional de Minería, presidido por don Pedro Alvarez Suárez, con asistencia de los Consejeros señores Eduardo Aguirre, Roque Berger, Roy E. Cohn, John Cotter, Manlio Fantini, César Fuenzalida, Arturo Herrera, Jack Jaime, Adolfo Lesser, Alberto Moreno, Jorge Rodríguez, Eulogio Sánchez, Percy Seibert, Oscar Urzúa Jaramillo, Federico Villaseca, Pedro Luis Villegas, Oscar Peña y Lillo, Secretario General, y del prosecretario, señor Raúl Rodríguez, que actuó de Secretario. Excusó su inasistencia don Humberto Alvarez.

Concurrió también, invitado, el Presidente de la Asociación Minera de Chañaral, señor Roberto Carmona, que fué saludado en cordiales términos por el señor Alvarez. El señor Carmona expresó la complacencia con que asistía a esta sesión del Consejo.

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

En seguida, se dió cuenta de:

a) Solicitudes de incorporación de socios de los señores Carlos Mordojovich, Raúl Rivera, J. Berkwood y Eduardo Asmussen, presentados por el Secretario General.

Todas fueron aceptadas;

b) Comunicación de la Asociación Minera de La Serena, pidiendo se envíe, en su oportunidad, a todas las Asociaciones Mineras copia del informe que emita la Comisión de Fomento sobre el proyecto de creación de la Corporación del Cobre de Chile.

El señor Alvarez informó que la Comisión

de Fomento inició ya el estudio de este asunto y designó una Subcomisión para su estudio en particular.

Se acordó acceder a la petición de la Asociación Minera de la Serena;

c) Nota del Banco Central de Chile, acompañando, a petición de la Secretaría de la Sociedad, cincuenta ejemplares del folleto "Certificados de Oro".

El señor Alvarez expresó que este folleto es de interés y que se ha redactado una circular enviando un ejemplar a los señores Consejeros para su información; y

d) Nota del Consejo Permanente de Asociaciones Americanas de Comercio y Producción, anunciando el envío de 5 ejemplares de la Memoria de sus actividades.

Se acusará recibo.

A continuación, se trataron las siguientes materias:

I.—VIAJE DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD A LOS ESTADOS UNIDOS

El señor Alvarez manifestó que, no obstante estar informados los señores Consejeros del viaje del Presidente de la Sociedad, señor Hernán Videla, a los Estados Unidos, en misión de Gobierno, es menester dejar constancia oficial en el acta de esta información.

Se espera, agregó el señor Alvarez, que el señor Videla obtenga mejores condiciones para la colocación de nuestros minerales y otras ventajas para la minería.

II.—MEDIDAS SOBRE ESTABILIDAD DE LAS INDUSTRIAS

Expresó el señor Alvarez que la Confederación de la Producción y del Comercio

ha recibido una nota de la Presidencia de la República, pidiéndole un informe sobre las medidas que deberán tomarse para asegurar la estabilidad de las industrias frente a la competencia que ellas deben soportar de parte de la industria y comercio extranjeros, con motivo del actual conflicto mundial. De esta manera, podría el Presidente de la República hacer uso de las facultades que le otorga la ley económica para implantar medidas en favor de las industrias nacionales.

Ahora bien, la Confederación de la Producción nos ha sugerido que propongamos soluciones en lo que se refiere a la industria minera.

Dada la trascendencia de este asunto, el señor Alvarez formuló indicación para que esta materia sea objeto del estudio de la Comisión de Fomento, pidiendo, entretanto, a la Confederación que obtenga del Gobierno una espera prudencial para que los distintos sectores de la producción dispongan del tiempo necesario para reunir los antecedentes e informaciones que sean menester.

Fué aprobada la indicación del señor Alvarez.

III.—REUNION DE PRESIDENTES DE ASOCIACIONES MINERAS

El señor Alvarez informó que durante el receso del Consejo, se verificó en la Sociedad una reunión de Presidentes de Asociaciones Mineras presidida por la Mesa Directiva, habiéndose celebrado sesiones permanentes por una semana.

Se estudió detenidamente la situación de la industria minera, procediéndose en definitiva a redactar un memorial que fué entregado a S. E. el Presidente de la República y que mereció la mayor atención de parte del Excmo. señor Ríos.

Este memorial fué repartido en copia a los señores Consejeros.

El Ministro de Hacienda, señor Matte, ofreció también su colaboración para ayudar a la industria minera.

En cuanto a las tarifas de la Caja de Crédito Minero, el señor Matte dijo que se mantendría por ahora el statu quo, en espera de los resultados del viaje del señor Videla a los Estados Unidos.

En lo referente al oro, ha regresado recientemente de la Argentina el Vicepresidente Ejecutivo de la Caja de Crédito Minero y Consejero de esta Sociedad, señor

Fuenzalida, que obtuvo buenos resultados en la venta de oro.

IV.—VENTA DE ORO EN ARGENTINA

El señor Fuenzalida, al informar sobre los resultados del viaje que hizo a Argentina, acompañado del Jefe de Compras de Minerales de la Caja de Crédito Minero, señor Tacchini, manifestó que el problema del oro metálico era de especial gravedad, ya que la Caja de Crédito Minero había acumulado \$ 10.000.000 en oro metálico, que era necesario colocar, existiendo, por otra parte, \$ 16.000.000 oro en Argentina, por liquidar.

En Argentina tomaron contacto con algunas firmas compradoras de oro, eliminando a diversos intermediarios. Obtuvieron la firma de dos contratos, que significaron la colocación de la producción de oro chileno por largo tiempo. En estos contratos se estableció un margen para incrementar la exportación, incluyendo otros saldos de oro que pudieran originarse por otros conductos.

El señor Fuenzalida agregó que, con las condiciones obtenidas, la Caja de Crédito Minero podrá pagar a los productores un precio de \$ 45 por gramo fino de oro metálico y se podrá mantener el alza de tarifas que se ha acordado al iniciarse en las Bolsas de Comercio el nuevo sistema de venta de oro.

Los resultados de su viaje fueron, por consiguiente, satisfactorios, ya que ahora será posible asegurar la marcha de la minería aurífera.

Refiriéndose al oro que se retorna de Estados Unidos, el señor Fuenzalida dijo que era posible obtener su colocación en Montevideo, habiéndose adelantado algunas conversaciones con banqueros que vendrán a Chile.

Finalmente, el señor Fuenzalida se refirió a diversas conversaciones que sostuvo sobre posible colocación del cobre chileno en los mercados del Atlántico y agregó que dió cuenta de todas las negociaciones y entrevistas celebradas a los personeros del Gobierno.

El señor Alvarez felicitó al señor Fuenzalida por los buenos resultados obtenidos en las negociaciones sobre oro, lo que permite esperar el afianzamiento de la industria aurífera.

V.—CONTRIBUCION ESPECIAL DE ALGUNAS COMPAÑIAS A LOS GASTOS DE LA SOCIEDAD

El señor Alvarez dió cuenta de las cuotas extraordinarias pagadas por la Braden Copper Co., Chile Exploration Co. y Andes Copper Mining Co., para contribuir a los gastos de la Sociedad, cuotas que ascendieron a \$ 80.000, \$ 130.000 y \$ 40.000, respectivamente.

Dejó constancia de los agradecimientos del Consejo por este aporte especial de las compañías norteamericanas.

Agregó que este dinero fué destinado por acuerdo de la Comisión de Administración, a suscribir acciones de la Radio Sociedad Nacional de Minería.

El Consejo ratificó el acuerdo de la Comisión de Administración.

VI.—CONSIDERACIONES SOBRE POLITICA MINERA

El señor Aguirre pronunció el siguiente discurso:

"Señor Presidente:

"En la última sesión del Consejo, el señor Presidente, en una disertación sobre las probables calamidades a que está expuesta la industria minera chilena para la postguerra que se aproxima, llamó la atención a los señores Consejeros para que se preocuparan de estudiar una planificación de las actividades de la industria minera para el futuro.

"Considero de sumo interés que en el seno de este Consejo se cambien ideas con el fin de llegar a algún acuerdo respecto a la política que convenga adoptar, para contrarrestar las consecuencias de la baja en el precio de los metales, que indudablemente se producirá.

"Por mi parte, creo que la situación de la minería en la postguerra no será tan calamitosa como la que se produjo en la postguerra anterior; porque haciendo un estudio de la situación de la minería después de la guerra del año catorce, se ve que para después de la guerra actual, la situación de esta industria se presentará en mejores condiciones económicas, lo que evitará, a mi juicio, que se produzcan trastornos tan intensos como los que ocurrieron en la postguerra anterior.

"En aquella época, la industria salitrera que hacía una explotación enorme de sa-

litre, ocupando en sus faenas muchos miles de operarios y empleados, tuvo que paralizar casi por completo su explotación, produciendo, por consiguiente, la mayor cesantía; pues debido al alto costo de producción, por usar sistemas de explotación y elaboración anticuados, no pudo resistir a la competencia que le hacían las producciones de salitre sintético. "Ahora no se producirá esa gran cesantía en esa industria, ya que los sistemas de explotación que se usan actualmente son reformados y económicos, y que habrá demanda de salitre por cantidades muy superiores a la producción actual, ya que la agricultura mundial se ha decidido por usar el salitre natural chileno. "La minería del oro, se puede decir que casi no existía en el país en la postguerra anterior; después y debido a la desvalorización de nuestra moneda, se despertó interés por las explotaciones auríferas, tomando éstas en poco tiempo gran importancia, tanto las explotaciones de oro de minas como las de lavaderos. Esas explotaciones de oro de minas no han decaído de una manera alarmante, a pesar de la gran elevación en los costos de explotación durante el actual período de la guerra. Y aun hay razones para creer que las explotaciones auríferas tomarán gran auge después de la guerra, debido a que el precio del oro subirá y se estabilizará, como consecuencia de la implantación de planes económicos por las Naciones Unidas, en la postguerra.

"Con respecto al cobre, el metal más importante de nuestra industria minera, sus explotaciones se han mantenido durante el período de la guerra, pese al bajísimo precio fijado por acto unilateral por Estados Unidos de 11 y 3/4 centavos por libra de cobre electrolítico, al alza enorme en los gastos de explotación y al gravamen extraordinario en gastos de fletes para los minerales explotados en parajes fuera de la zona de atracción de las fundiciones nacionales existentes en el país. "Las empresas mineras cupríferas que han sostenido sus explotaciones con mejores resultados económicos, han sido las que explotando minas de leyes bajas han aprovechado el primer escalón en el progreso de las explotaciones de minerales en el país: la concentración por flotación.

"Si no se hubiera andado con pies de plomo al estallar la guerra actual, hubiera estado en funciones la gran Fundición

“ de Minerales en la zona norte, las gabelas
 “ habrían sido al minimum y ahora no esta-
 “ ríamos amenazados de posibles paraliza-
 “ ciones; al contrario, se estaría pensando
 “ en dar mayor valor al producto de la
 “ fundición, ejecutando la más simple ma-
 “ nufactura del cobre: la laminación y fa-
 “ bricación de alambres.

“ Hay que tener presente, también, un
 “ factor muy importante que ahora favo-
 “ rece mucho a nuestros minerales de co-
 “ bre contra la temida baja en el precio,
 “ y es que en general contienen un buen
 “ porcentaje de oro. Esta condición tan fa-
 “ vorable ahora, en la postguerra anterior
 “ lo aprovechó el minero productor.

“ Como consecuencia de las observaciones
 “ que he expuesto, creo que haciendo un
 “ balance de ellas resulta que sólo la baja
 “ en el precio del cobre es la única amena-
 “ za sería que debe preocuparnos para des-
 “ pués de la guerra; pero esa baja, segu-
 “ ramente será transitoria, y podrá aten-
 “ nuarse considerablemente con el mayor
 “ precio del oro que acompaña al cobre,
 “ mientras se normaliza el consumo mun-
 “ dial del cobre.

“ El buque madre proveedor de las indus-
 “ trias en el país, la Corporación de Fo-
 “ mento de la Producción será, seguramen-
 “ te, la institución que ayudará eficazmen-
 “ te a la minería en la situación de emer-
 “ gencia que se aproxima, encauzando sus
 “ operaciones en un sistema racional de
 “ explotación.

“ Es, a mi juicio, de gran importancia es-
 “ tar haciendo presente de una manera
 “ sostenida ante los Poderes Públicos la
 “ categoría de la industria minera en re-
 “ lación con las demás industrias del país;
 “ categoría que le da derecho a pedir de
 “ no ser abandonada en una época de emer-
 “ gencia.

“ Sí la industria minera produce el 82%

“ de las exportaciones del país, y este gran
 “ porcentaje de producción está amenaza-
 “ do de disminuir considerablemente por
 “ bajas en las cotizaciones en el mercado
 “ mundial, lo racional es que se practiquen
 “ todas las reformas del caso en el proceso
 “ de la producción, con el fin de abaratarla
 “ y anular así la baja en las cotizaciones.

“ Eso de que el cobre puede ser reempla-
 “ zado totalmente en las industrias mun-
 “ diales por otros metales de menos valor,
 “ es un cuento que se viene repitiendo desde
 “ el siglo pasado y, ahora, un diario de
 “ Santiago lo toma como base para dejar
 “ al cobre al margen de los estudios sobre
 “ medidas de protección en la postguerra.

“ Es del caso recordar que diez años atrás
 “ se reconoció que la mayoría de las minas de
 “ cobre de Norteamérica no podían explotar
 “ con provecho, con precio del cobre a me-
 “ nos de once centavos la libra. Y cuando
 “ en esa época, el cobre bajó de ese precio,
 “ se hicieron por los grandes productores
 “ mundiales las gestiones necesarias hasta
 “ llegar a un acuerdo de limitar las gran-
 “ des producciones, estabilizando el precio
 “ alrededor de diez centavos la libra.

“ Esto fué la salvación de la minería eu-
 “ prífera chilena en aquella época.

“ Si perseveramos en vender nuestro co-
 “ bre al estado de minerales, probablemente
 “ tendremos como mercado único para ellos,
 “ el de Norteamérica. Pero si fundimos
 “ nuestros minerales en el país, extrayendo
 “ el cobre metálico, para este cobre ten-
 “ dremos el mercado mundial”.

El señor **Alvarez** manifestó que son del
 más alto interés las observaciones del señor
 Aguirre y que todos concuerdan en las ven-
 tajadas que habría en levantar una fundición
 de minerales, la que se espera sea una rea-
 lidad tan pronto termine la actual situación
 anormal originada por la guerra.

Se levantó la sesión a las 20 horas.

LEGISLACION

Se declara artículo de primera necesidad el coke metalúrgico.— Se reglamentan disposiciones del Título III de la Ley N.º 7,747, (Ley Económica).— Se aprueba el Reglamento para la aplicación del Decreto N.º 2,772, de 1943, que fijó el texto definitivo y refundido de la Ley Sobre Impuesto a la Internación, a la Producción y a la Cifra de los Negocios.— Acuerdo del Consejo Nacional de Comercio Exterior, sobre retorno del valor de las reexportaciones de fierro.— Se reglamenta el Art. 4.º del Decreto N.º 2,772, de 1943, que fijó el texto refundido de la Ley sobre Impuesto a la Internación, Producción y Cifra de Negocios.— Se aprueba el Reglamento para la aplicación de las liberaciones de derechos de internación establecidos por las Leyes N.ºs 7,200 y 7,747.— Otras disposiciones legales y decretos publicados en el "DIARIO OFICIAL" durante el mes de Mayo de 1944.

DECLARA ARTICULO DE PRIMERA NECESIDAD EL COKE METALURGICO

Núm. 379.— Santiago, 20 de Abril de 1944.— Vistos el oficio N.º 1,315, de 16 de Febrero de 1944, del Comisariato General de Subsistencias y Precios, y la facultad que me confiere el Art. 22 del decreto ley N.º 520, de 31 de Agosto de 1932,

Decreto:

Declárase artículo de primera necesidad el coke metalúrgico.

Tómese razón, regístrese, comuníquese y publíquese.— J. A. RIOS M.— Fernando Moller B.

(Publicado en el "Diario Oficial" de 3 de Mayo de 1944).

REGLAMENTA DISPOSICIONES DEL TITULO III DE LA LEY N.º 7,747 (Ley Económica)

Núm. 1,500. — Santiago, 10 de Abril de 1944.— En uso de la facultad que me confiere el número 2.º del artículo 72 de la Constitución Política del Estado,

Decreto:

Las disposiciones del Título III de la Ley número 7,747, se regirán por el siguiente

Reglamento sobre capitalización de utilidades extraordinarias

Artículo 1.º Las utilidades de las empresas comerciales, industriales y de transpor-

te, que no excedan del 15 o/o en relación con el capital propio de dichas empresas, y las que no excedan del porcentaje sobre el volumen de venta total de los artículos producidos o comerciados, que fije el Presidente de la República, se considerarán ordinarias.

Los empresarios podrán elegir, entre estos dos porcentajes, el que les sea más favorable.

Art. 2.º La Dirección General de Impuestos Internos comunicará, anualmente y antes del 30 de Junio, a la Superintendencia de Sociedades Anónimas, Compañías de Seguros y Bolsas de Comercio o a la Superintendencia de Bancos, según corresponda, nóminas de los contribuyentes afectos a la contribución cédular por rentas derivadas del ejercicio del comercio y de la industria (primera parte del inciso 1.º del artículo 15 de la Ley 6,457).

En dichas nóminas se incluirán los comerciantes e industriales que hayan obtenido en el año comercial anterior utilidades superiores al 15 o/o sobre su capital propio o al porcentaje sobre el volumen total de ventas, con indicación de nombres, direcciones y monto de las utilidades, una vez deducidos los impuestos ordinarios a la renta y los creados por la Ley número 7,144.

Art. 3.º Los contribuyentes que hayan obtenido utilidades excesivas deberán presentar por escrito a la Dirección General de Impuestos Internos, antes del 31 de Ma-

yo de cada año, una solicitud a la que acompañarán estados sobre:

a) Las ventas en los últimos tres años comerciales anteriores;

b) Porcentajes brutos de recargos sobre los precios de costo con que han vendido las mercaderías o productos elaborados, y

c) Las utilidades netas obtenidas.

Podrán acompañar, también, los demás antecedentes que estimen necesarios, y deberán acompañar los que la Dirección les pida.

La Dirección de Impuestos examinará los estados y antecedentes, e informará al Ministerio de Hacienda para la fijación del porcentaje del volumen de ventas que, en caso de ser excedidos, produce utilidades extraordinarias sujetas a capitalización.

Art. 4.º El Presidente de la República, por decreto del Ministerio de Hacienda, fijará el porcentaje a que se refiere la disposición anterior. La Dirección General de Impuestos Internos transcribirá a los interesados, por carta certificada, el referido decreto.

Dentro de los cinco días siguientes a la transcripción, los interesados deberán optar entre el porcentaje fijado o el 15 o/o de su capital propio, para calcular el exceso de utilidades sujeto a inversión obligatoria.

Art. 5.º Las utilidades que sean excesivas, deducidos los impuestos ordinarios y los extraordinarios establecidos por la ley 7,144, deberán ser invertidas íntegramente por los contribuyentes:

a) En el pago de obligaciones de la propia empresa;

b) En ampliación de sus actividades industriales o comerciales;

c) En otras empresas o negocios que incrementen el volumen físico de la producción nacional.

Art. 6.º Se entenderán cumplidos los fines señalados en el artículo anterior cuando los excesos de utilidades se inviertan en:

a) Cancelación de obligaciones del contribuyente a largo o corto plazo, tales como bonos, debentures, pagarés, sobregiros y demás partidas del pasivo, siempre que estas deudas correspondan al giro del negocio o empresa;

b) Adquisición de elementos nuevos o de reemplazo de los existentes que aumenten el activo inmovilizado y siempre que, a juicio de los organismos encargados de la fiscalización, los elementos adquiridos estén destinados, por sus condiciones técnicas o por su mayor rendimiento, a aumentar el volumen físico de la producción;

c) Acciones u obligaciones de otros negocios o empresas;

d) Construcción de habitaciones populares, suscripción de acciones de sociedades destinadas a practicar estas construcciones o contribuciones a la Caja de la Habitación para el mismo objeto;

e) Adquisición de bonos del Estado emitidos con el objeto de obtener los fondos necesarios para realizar un plan de obras públicas. Estas emisiones se harán en cada caso con la aprobación del Ministerio de Hacienda, y la inversión de dichos bonos deberá ser también autorizada por el mismo Ministerio, y

f) Inversión en bonos de la Corporación de Fomento.

Art. 7.º La inversión de los excesos de utilidades podrá hacerse en acciones u obligaciones de otros negocios o empresas, a que se refieren las letras c) y d) del artículo anterior, sólo cuando dichas acciones u obligaciones correspondan a emisiones especiales de aumento de capital debidamente aprobadas por los organismos encargados de la fiscalización y autorizadas especialmente por decreto del Ministerio de Hacienda.

Art. 8.º Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 21 del decreto con fuerza de ley número 251, de 20 de Mayo de 1931, para la formación de las reservas técnicas de las Compañías de Seguros, dichas Compañías deberán invertir las utilidades excesivas en la forma prevenida por las letras a), c), d), e) y f) del artículo 6.º de este Reglamento y por el artículo 7.º.

Art. 9.º No constituyen repartos de dividendos superiores al 15 o/o de su capital propio, sino que ampliación de actividades industriales o comerciales, las asignaciones de beneficios que hagan las sociedades sometidas a la supervigilancia de la Superintendencia de Sociedades Anónimas, Compañías de Seguros y Bolsas de Comercio, cuando el exceso se invierta íntegramente por los accionistas en suscribir aumentos de capital de la misma sociedad.

Art. 10. Las utilidades de ejercicios anteriores que se acumularen por las sociedades anónimas y que no hubieren podido distribuirse por falta de caja o por cualquiera otra circunstancia, sólo podrán repartirse en los dos ejercicios siguientes, siempre que, sumada la nueva distribución a los dividendos del ejercicio en que dichas utilidades se causaron, no excedan del 15 o/o del capital propio que las produjo, o del porcen-

taje a que se refiere el artículo 3.º de este Reglamento.

Art. 11. Los contribuyentes gravados en la tercera categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta tendrán derecho a descontar, en los balances que les sirvan de base para su declaración correspondiente al año 1944, las pérdidas provenientes de su negocio o empresa sufridas en los dos años comerciales inmediatamente anteriores, siempre que no se hallen cubiertas por seguros u otros medios de indemnización. En los balances que sirvan de base a las declaraciones posteriores al año 1944, podrán también descontar las pérdidas de igual naturaleza sufridas en los dos ejercicios comerciales inmediatamente anteriores, siempre que dichas pérdidas no hayan sido descontadas en otro balance y de manera que una determinada pérdida sea descontada solamente una vez.

Art. 12. Se entenderán por avalúos de bienes raíces practicados directamente por la Dirección General de Impuestos Internos aquéllos que dicha Oficina realiza con motivo de la tasación general de cada comuna, dentro del proceso de valuación territorial, contemplado en los Arts. 5.º y siguientes de la Ley 4,174, debiendo excluirse en todo caso los reavalúos practicados por el referido Servicio de acuerdo con los incisos 2.º, 5.º y final del artículo 17 de la Ley 4,174.

Art. 13. Los contribuyentes afectos a la obligación de invertir el exceso de sus utilidades, deberán cumplirla antes del 31 de Diciembre del año en que sus declaraciones de rentas arrojen utilidades excesivas, salvo los casos de excepción en que el plan de inversiones justifique, a juicio de los organismos técnicos encargados de la fiscalización, una prórroga de dicho plazo hasta la terminación de las obras contempladas en ese plan; pero sin que dicha prórroga pueda exceder en caso alguno de dos años.

Art. 14. La fiscalización de las obligaciones establecidas en los artículos 10 y 11 del Título III de la Ley 7,747, corresponderá:

a) A la Superintendencia de Sociedades Anónimas, Compañías de Seguros y Bolsas de Comercio, en lo relativo a las sociedades anónimas, con excepción de las instituciones bancarias.

b) A la Superintendencia de Bancos, en lo relativo a los bancos comerciales e hipotecarios, y

c) A la Dirección General de Impuestos Internos, en lo relativo a las personas na-

turales y a las personas jurídicas distintas de las sociedades anónimas.

Estas mismas reparticiones deberán hacer a la justicia ordinaria las denuncias que correspondan, para los efectos del Título X de la Ley.

Art. 15. Dentro de los primeros 15 días del mes de Enero de cada año, los organismos encargados de la fiscalización comunicarán a la Dirección General de Impuestos Internos las nóminas de las personas afectas a la obligación de invertir sus excesos de utilidades que no lo hayan hecho o que lo hayan hecho en forma incompleta, e indicarán las cantidades que dichas personas han dejado de invertir en los fines señalados.

La Dirección General de Impuestos Internos girará a cada uno de los contribuyentes morosos, con las mismas formalidades establecidas para el cobro de los impuestos a la renta, un boletín de pago por una cantidad equivalente a los excesos de utilidades no invertidas. Dicho boletín solamente podrá cancelarse en dinero efectivo, en las Tesorerías Fiscales, o mediante la entrega a los Tesoreros de una copia autorizada del certificado expedido por la Corporación de Fomento de la Producción, en el que se compruebe que el contribuyente moroso ha adquirido de ella, en bonos de su emisión, una cantidad exactamente igual a la señalada en el boletín de pago.

Art. 16. Los boletines de pago referidos en el artículo anterior se cobrarán con los mismos recargos y en la misma forma establecida para el cobro de las deudas morosas del impuesto a la renta.

Art. 17. La Tesorería General de la República abrirá una cuenta especial de depósitos en la cual se mantendrán las cantidades totales cobradas a los contribuyentes señalados en el artículo 15. La Corporación de Fomento de la Producción podrá girar sobre dicha cuenta, contra la emisión de los bonos que se indican en el artículo siguiente, los que entregará a los contribuyentes morosos correspondientes.

Art. 18. La Corporación de Fomento emitirá bonos en cortes de cien y un mil pesos, que ganarán un interés anual de 3 o/o y tendrán una amortización, también anual, de 1 o/o. Los fondos que la Corporación obtenga mediante estas emisiones, las que serán tomadas por los contribuyentes infractores en la forma señalada en los artículos 15 y 17, serán destinados a formar el capital propio de dicha Corporación.

Art. 19. Para acogerse a los beneficios determinados en el artículo 15 de la ley 7,747, los industriales establecidos con posterioridad al 1.º de Enero de 1942, y aquellos que creen industrias nuevas deberán presentar por escrito a la Dirección General de Impuestos Internos una solicitud a la que acompañarán todos los antecedentes necesarios para establecer los hechos que den base a la exención de impuesto a los beneficios extraordinarios. Para el caso de industrias nuevas, deberá acompañarse el informe emitido por el Departamento respectivo del Ministerio de Economía y Comercio, del cual conste que se cumplen respecto de ellas las exigencias señaladas en el inciso 2.º del referido artículo 15.

Art. 20. Para acogerse a los beneficios señalados en el artículo 16 de la ley 7,747, será necesario que los industriales instalados o que en adelante se instalen y cuyas principales utilidades provengan de la elaboración de productos indispensables en la explotación de la industria minera, presenten a la Dirección General de Impuestos Internos una solicitud a la cual acompañarán todos los antecedentes que permitan establecer los hechos que justifiquen la exención tributaria. Entre estos antecedentes deberá incluirse un informe del Departamento de Minas y Petróleos, del cual se desprenda que los productos elaborados por dichos industriales son indispensables para la explotación de la industria minera. Sobre la base de dichos antecedentes, la Dirección General de Impuestos Internos informará al Ministerio de Hacienda para los efectos de la dictación del decreto de exoneración del impuesto establecido en la ley 7,144, y de las obligaciones impuestas por la ley 7,747 y el presente Reglamento.

Art. 21. Los beneficios tributarios determinados por el artículo 17 de la Ley 7,747, sólo podrán decretarse en la forma prevenida por el artículo anterior. Entre los antecedentes deberán acompañarse los informes favorables del Departamento General de la Producción del Ministerio de Economía y Comercio.

Las liberaciones de derechos de internación se registrarán por el decreto reglamentario número 1,420, expedido por el Ministerio de Hacienda con fecha 31 de Marzo de 1944.

Art. 22. La obligación de invertir los excesos de utilidades en la cantidad y forma determinados por el artículo 17 de la Ley 7,747 y por el presente Reglamento, comenzará a regir desde el año tributario 1944, es

6 B. MINERO

decir, corresponderá a las utilidades obtenidas en 1943, y respecto de éstas se entenderán cumplidas las exigencias establecidas en los artículos 10 y 11 de la misma Ley, siempre que en el curso de 1943 se hayan invertido los excesos de utilidades en la forma señalada por este Reglamento. Sin embargo, cuando se comprare que las inversiones se hicieron prácticamente antes de la vigencia de la Ley 7,747, aun cuando no cumplan con los requisitos indicados, se entenderá que dichas inversiones están debidamente hechas.

Art. 23. Las utilidades que se hubieren repartido antes de la vigencia de la Ley 7,747, por el pago de dividendos provisorios o por cualquier otro medio que se acreditare fehacientemente, no quedarán afectas a las exigencias de los artículos 10 y 11 de la Ley.

Art. 24. Derógase el Decreto de Hacienda N.º 1,142, de 8 de Marzo de 1944.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno.— J. A. RIOS M.— Arturo Matte L.

(Publicado en el "Diario Oficial", de 3 de Mayo de 1944).

APRUEBA EL REGLAMENTO PARA LA APLICACION DEL DECRETO N.º 2,772, DE 1943, QUE FIJO EL TEXTO DEFINITIVO Y REFUNDIDO DE LA LEY SOBRE IMPUESTO A LA INTERNACION, A LA PRODUCCION Y A LA CIFRA DE LOS NEGOCIOS

Núm. 1,700. — Santiago, 21 de Abril de 1944. — Vista la facultad que me confiere el N.º 2 del artículo 72 de la Constitución Política del Estado,

Decreto:

Apruébase el siguiente Reglamento para la aplicación, por la Dirección General de Impuestos Internos, del decreto N.º 2,772, de 18 de Agosto de 1943, que fijó el texto definitivo y refundido de la Ley sobre Impuesto a la Internación, a la Producción y a la Cifra de los Negocios, modificado por la ley N.º 7,750, de 6 de Enero de 1944:

Artículo 1.º Corresponde a la Dirección General de Impuestos Internos la aplicación y la fiscalización de la referida ley, salvo en cuanto se refiere a los artículos 1.º, 2.º y 3.º y demás disposiciones conexas a éstas, cuya aplicación y fiscalización

estarán a cargo del Servicio de Aduanas de la República.

Art. 2.º En el presente Reglamento la expresión "la ley" significará el decreto de Hacienda N.º 2,772, de 18 de Agosto de 1943, modificado por la ley N.º 7,750, de 6 de Enero de 1944; y la expresión "la Dirección" significará la Dirección General de Impuestos Internos.

Art. 3.º El impuesto establecido por el artículo 7.º de la ley será adeudado por todas las personas naturales o jurídicas cuyas rentas queden clasificadas en la 3.ª categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta, o sea, que estén sujetas a sus preceptos y regidas tributariamente por sus normas, aun cuando no paguen el impuesto de tal categoría a virtud de alguna excepción o exención consultada en ella, o en otras leyes.

Art. 4.º Las personas o empresas afectas a los impuestos que establecen los artículos 5.º, 6.º y 7.º de la ley tienen derecho para exigir de sus deudores un recargo igual a la suma del impuesto solucionado.

Art. 5.º Las personas naturales o jurídicas que en conformidad al Código de Comercio deben llevar libros de contabilidad, anotarán en éstos las cantidades pagadas a terceros por comisiones o prestación de servicios y además el nombre, apellidos y domicilio de los beneficiarios.

La Dirección podrá exigir, dentro de los plazos que ella fije en cada caso, que se le proporcionen nóminas de dichas personas con las indicaciones que solicite.

Art. 6.º Los contribuyentes que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9.º de la ley, hayan sido autorizados por la Dirección para pagar en estampillas los tributos establecidos en los artículos 5.º, 6.º y 7.º de la misma deberán adherir dichas especies valoradas en el Libro Diario u otro que se señale, dentro de los primeros quince días de cada mes.

El infractor de esta disposición será sancionado en conformidad con el artículo 25 de la ley, sin perjuicio de los intereses penales en que incurra por la mora en el cumplimiento de la respectiva obligación tributaria, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24 de la misma.

Art. 7.º Para acogerse a los beneficios contemplados en el inciso 2.º del artículo 10 de la ley, los interesados deberán presentar a la Dirección una solicitud escrita, acompañando copia autorizada de la aceptación de la propuesta.

La resolución de la Dirección en que se

conceda la autorización del caso se insertará en el documento que acredite dicha aceptación.

Art. 8.º Estarán exentas del impuesto establecido en el artículo 7.º de la ley:

a) Las compañías o conjuntos teatrales declarados "nacionales" por la Dirección Superior del Teatro Nacional (Dirección de Informaciones y Cultura), respecto de las sumas que perciban como remuneración de su trabajo, aun cuando dicha remuneración consista en una proporción de la entrada de boletería.

Se entenderán compañías o conjuntos teatrales la reunión de artistas chilenos o extranjeros con el fin de representar o ejecutar obras dramáticas o musicadas.

La exención beneficia sólo a las compañías o conjuntos "nacionales", o sea, aquéllos cuyos componentes son chilenos en un 75 o/o y han sido declarados "nacionales" por la Dirección de Informaciones y Cultura.

b) Las empresas teatrales respecto de las entradas que perciban en boletería, por la representación de obras del Teatro Chileno.

Se entenderá que son empresas teatrales los propietarios, administradores, concesionarios, empresarios, arrendatarios o cualquiera persona que tenga en explotación comercial, una sala de espectáculos, local público, o estación radiodifusora, en donde se representan o ejecutan obras teatrales musicales o no.

Obras del teatro chileno son las de autores nacionales inscritas en los registros correspondientes. Todas las demás, como también las traducciones, son obras extranjeras.

c) Los autores nacionales, respecto de las sumas que perciban por la representación de sus obras, y

d) Las sumas que perciban las Federaciones y Asociaciones Deportivas por concepto de entrada a los espectáculos que organicen con sus propios elementos o componentes y a su exclusivo beneficio.

Art. 9.º El impuesto que deba aplicarse sobre remuneraciones por confección de obras materiales, gravará solamente a la parte de dichas remuneraciones que exceda de tres mil pesos al mes, siempre que los servicios sean prestados por obreros que trabajen independientes, solos o ayudados a lo más por dos operarios.

Para poder gozar de esta franquicia deberá acreditarse ante la Dirección de que se trabaja en las condiciones establecidas en el inciso anterior; comprobado este hecho,

la Dirección otorgará el correspondiente certificado.

Art. 10. Las exenciones a que se refiere la letra c) del art. 14 de la Ley se concederán, para las mercaderías fabricadas en el país, en las siguientes condiciones:

a) A las casinetas, gabardinas, linos y mezclillas de algodón, cuyo peso por metro cuadrado sea superior a 230 gramos.

b) A los tocuyos de algodón, cuyo peso por metro cuadrado sea de 80 gramos o más, y 27 hilos o menos en un cuadrado de 5 milímetros de lado;

c) A los osnaburgos en general.

Art. 11. Para los efectos del artículo 17 de la Ley se considerarán productos de la agricultura aquellos que el agricultor cosecha o espera cosechar en su estado natural.

Las personas que elaboren o transformen esos mismos productos o que los empleen como materias primas, no disfrutarán de la exoneración a que se refiere el citado precepto.

Para los mismos efectos de la exoneración del impuesto, se tendrán como productos de la minería los que se obtengan de la extracción del suelo y solamente se les someta a las operaciones de separarlos de sus impurezas, de concentrarlos o, en su caso, hasta su elaboración en lingotes.

Efectuadas estas operaciones, si las sales metálicas, metales o metaloides, entran como materia prima de otra industria manufacturera, estarán afectas al tributo establecido en el artículo 5 de la ley, y sobre el valor de la transferencia se determinará el impuesto correspondiente.

Art. 12. Son procedimientos encaminados a ocultar o desfigurar el verdadero monto de las operaciones realizadas o a burlar el impuesto, especialmente los siguientes:

a) Omitir en los asientos de los libros de contabilidad, el todo o parte de las operaciones realizadas;

b) Anotar en los mismos libros, valores de transferencias diversos de los realmente cobrados o percibidos;

c) Fijar, mediante la celebración de contratos especiales, precios ficticios inferiores a los corrientes en plaza.

Art. 13. Las operaciones realizadas y desfiguradas con los procedimientos a que se refieren las letras b) y c) del artículo anterior u otros semejantes, se tendrán por no contabilizadas en la diferencia que exista entre el monto de lo anotado en los libros o pactado en los contratos y el monto a que realmente han ascendido o debi-

do ascender, a no mediar tales procedimientos.

Art. 14. La Dirección, de acuerdo con lo que dispone el artículo 22 de la Ley, procederá a tasar de oficio el monto de las operaciones sobre el cual deba cancelarse el impuesto y a girar las cantidades que por este concepto se adeuden.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, la misma Dirección, dictará de acuerdo con los artículos 27 y 28 de la ley una resolución ordenando el pago de la multa correspondiente.

Art. 15. Las personas que se presenten a propuestas solicitadas por el Fisco y que deseen ejercitar el derecho que les confiere el artículo 34 de la ley, deberán consignar como parte integrante del valor de la propuesta, el recargo de que trata el referido artículo.

Si este recargo no se hiciere en el texto mismo de la propuesta, el valor de ella no podrá ser aumentado en razón del impuesto que afecta al proponente, de acuerdo con la misma ley.

Art. 16. Derógase el decreto N.º 1,300, de 17 de Marzo de 1944.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno.— J. A. RIOS M.— Arturo Matte L.

(Publicado en el "Diario Oficial", de 15 de Mayo de 1944).

CONSEJO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR

Acuerdo N.º 866. Tipo de Retorno

"El retorno del valor de las reexportaciones de fierro deberá hacerse en dólares de \$ 25, o su equivalente en nacionales, excepto el 10 o/o que deberá entregarse al Banco Central al tipo especial, en cumplimiento del Decreto Ley 646".— Gerente.

(Publicado en el "Diario Oficial" de 20 de Mayo de 1944).

REGLAMENTA EL ART. 4.º DEL DECRETO N.º 2,772, de 1943, QUE FIJO EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY SOBRE IMPUESTO A LA INTERNACION, PRODUCCION Y CIFRA DE NEGOCIOS

Núm. 1,866. — Santiago, 6 de Mayo de 1944. — Vista la nota N.º 2,118, de 2 de Mayo, de la Superintendencia de Aduanas,

y de acuerdo con la facultad que me confiere el artículo 72 de la Constitución Política del Estado, y el artículo 30 de la Ley N.º 7,200.

Decreto:

Reglamentase el artículo 4.º del decreto de Hacienda número 2,772, de 18 de Agosto de 1943, que fijó el texto refundido de la Ley sobre Impuestos a la Internación, a la Producción y a la Cifra de los Negocios, en la siguiente forma:

“El valor Cif. de las especies internadas se determinará, para los efectos del pago de los impuestos a la internación de los tres primeros artículos de dicha ley, sobre la base del tipo de cambio efectivamente empleado por el internador”.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

— J. A. RIOS M. — Arturo Matte L.

(Publicado en el “Diario Oficial” de 20 de Mayo de 1944).

APRUEBA EL REGLAMENTO PARA LA APLICACION DE LAS LIBERACIONES DE DERECHOS DE INTERNACION ESTABLECIDOS POR LAS LEYES N.os 7,200 Y 7,747

Núm. 1,420. — Santiago, 31 de Marzo de 1944. — Visto lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley N.º 7,200, y en el artículo 17, letra d) de la Ley N.º 7,747, y en uso de las facultades que me acuerda el artículo 72 de la Constitución Política del Estado,

Decreto:

Apruébase el siguiente reglamento para la aplicación de las liberaciones de derechos de internación establecidas por el artículo 26 de la ley N.º 7,200 y el artículo 17, letra d) de la ley N.º 7,747:

1.º La liberación sólo procederá en favor de las nuevas industrias que se establezcan, que tengan por objeto:

a) La elaboración de productos, a base de materias primas nacionales, que no sean similares a los que existan en el país, o tiendan a satisfacer necesidades del consumo nacional que no alcancen a ser atendidas debidamente por las industrias actualmente establecidas; o

b) Producir o transformar cobre, fierro o acero, utilizando materiales nacionales.

La calificación la hará en cada caso el

Presidente de la República, con informe de la Superintendencia de Aduanas o del Departamento General de la Producción, según convenga.

2.º Para que proceda la liberación respecto de las industrias a que se refiere la letra a) del número anterior, será necesario, además, que el Presidente de la República fije previamente, en forma general o especial, las zonas en que deberán instalarse las nuevas industrias.

3.º Cuando se trate de industrias que tiendan a satisfacer necesidades que no alcanzan a ser atendidas por los establecimientos actuales, será preciso acreditar las condiciones de los mercados de producción y de consumo, por informe del Departamento General de la Producción.

4.º No procederá la liberación en favor de las industrias que no cumplan los requisitos antes indicados, o que:

a) Se hallen en vías de instalación; o

b) Tengan adquiridas, en tránsito o en aduanas, las maquinarias respectivas.

5.º La liberación comprenderá el derecho de internación, el de almacenaje y el impuesto creado por la Ley N.º 6,915, en reemplazo del antiguo derecho estadístico, y se aplicará sólo respecto de las maquinarias, cuando se trate de las industrias mencionadas en la letra a) del número 1.º, y respecto de las maquinarias y elementos necesarios para las instalaciones, cuando se trate de las industrias a que se refiere la letra b) del mismo número.

6.º Las liberaciones que se concedan en conformidad al presente reglamento, quedarán sujetas a la condición de que los derechos de internación sean enterados en áreas fiscales, cuando así lo determine el Presidente de la República, previo informe de la Dirección General de Impuestos Internos o de la Superintendencia de Compañías de Seguros, Sociedades Anónimas y Bolsas de Comercio, en que se compruebe que las utilidades de la industria permiten satisfacer esos derechos.

7.º El presente reglamento comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el “Diario Oficial”.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de Leyes y Decretos del Gobierno.— J. A. RIOS M. — Arturo Matte L.

(Publicado en el “Diario Oficial” de 20 de Mayo de 1944).

**OTRAS DISPOSICIONES LEGALES Y
DECRETOS PUBLICADOS DURANTE EL
MES DE MAYO DE 1944**

COMPANIA MINERA CERRO NEGRO.— Le otorga concesiones para instalar radioestaciones.

Decreto N.o 4,586; Ministerio del Interior; "Diario Oficial", de 2 de Mayo de 1944.

SEGURIDAD PORTUARIA.— Se establecen disposiciones sobre esta materia.

Decreto N.o 233; Ministerio de Defensa Nacional; "Diario Oficial", de 5 de Mayo de 1944.

ORDENANZA DE ADUANAS.— Se modifica el Reglamento N.o 10, sobre tarifa de almacenaje. (Decreto N.o 3,838, de 1943).

Decreto N.o 1,686; Ministerio de Hacienda; "Diario Oficial", de 17 de Mayo de 1944.

PATENTE DE INVENCION.— Se concede patente de invención a don Francisco Ossa Lorca y Carlos Schnake Vergara, sobre "Un procedimiento para la destilación de esquistos bituminosos u otros productos que contengan hidrocarburos en estado sólido, y un horno especial para llevar a cabo dicho procedimiento que permite efectuar la autodestillación de los esquistos, iniciando la destilación por la parte superior y arrastrando los productos destilados, mediante una corriente de aire hacia la parte inferior para extraerlos, sin que pasen por la zona de combustión".

Decreto N.o 404; Ministerio de Economía y Comercio; "Diario Oficial", de 22 de Mayo de 1944.

FAENAS DE CARGA Y DESCARGA DE NAVES.— Se reglamentan estas faenas.

Decreto N.o 336; Ministerio del Trabajo; "Diario Oficial", de 23 de Mayo de 1944.

SOCIEDAD MINERA CUMBRE LIMITADA.— Extracto de la escritura de dicha Sociedad.

"Diario Oficial", de 25 de Mayo de 1944.

SOCIEDAD MINERA Y COMERCIAL DE METALOIDES LIMITADA.— Extracto de la escritura de esta Sociedad.

"Diario Oficial", de 26 de Mayo de 1944.

TARIFA DE LANCHAJE DEL PUERTO DE COQUIMBO.— Se deroga el Decreto N.o 102 de 1943, y se aprueban tarifas de lanchaje de ese puerto.

Decreto N.o 472, Ministerio de Economía y Comercio; "Diario Oficial", de 27 de Mayo de 1944.

COMPANIA CARBONIFERA LIRQUEN Y SU SINDICATO INDUSTRIAL.— Se designa Tribunal Arbitral para solucionar el conflicto colectivo entre esa Compañía y su Sindicato.

Decreto N.o 414; Ministerio del Trabajo; "Diario Oficial", de 29 de Mayo de 1944.

INDICE DE LITERATURA MINERA

(Traducido de "The Mining Magazine"
(Londres, Enero-1944)

ECONOMIA

Mano de Obra, Relaciones: Organización, Canadá.—"La Base de las Buenas Relaciones en el Trabajo".—S. G. Blaycock, Eng. Min. Journ., Octubre-1943.

Metales Secundarios: Simposium, Estados Unidos.—"Simposium de Metales Secundarios".—A. I. M. E. Tech. Pub. N.º 1642; (Metals Technology, Octubre-1943).

Producción, Méjico: Plomo-Zinc, Taxco.—"La Empresa Mejicana de Eagle-Picher".—D. C. MacKallor, Eng. Min. Journ., Noviembre-1943.

Producción, Estados Unidos: Cromita, Oregón.—"Nuevo tipo de planta de concentración reduce los costos del tratamiento de la Cromita".—J. B. Huttel, Eng. Min. Journ., Octubre-1943.

Producción, Estados Unidos: Plomo-Zinc, Tri-State.—"Las Minas de Eagle-Picher".—Eng. Min. Journ., Noviembre-1943.

Producción, Estados Unidos: Plomo-Zinc, Arizona.—"La Empresa de Eagle-Picher en Arizona".—E. D. Morton, Eng. Min. Journ., Noviembre-1943.

Producción, Estados Unidos: Magnesio, Nevada.—"El por qué y el cómo del Magnesio básico".—R. H. Ramsey, Eng. Min. Journ., Noviembre-1943.

Recursos, Brasil: Fierro, Minas Geraes.—"Perspectiva para el fierro de Brasil".—F. G. Pardee, Eng. Min. Journ., Octubre-1943.

Recursos, Bulgaria: Carbón, Mensuras.—"Los recursos carboníferos de Bulgaria".—N. Y. Kirov, The Mining Mag., Enero-1943.

Recursos, Canadá: Minerales, Yukón.—"Posibilidades de minerales en la Sección Yukón del Camino Real de Alaska".—L. Thomas, Can. Min. Met. Bull., Noviembre-1943.

Recursos, Reino Unido: Oro, Gales.—"Minería Aurífera en Gales del Sur".—T. R. H. Nelson, Mine, Quarry Eng., Enero-1944.

Recursos, Estados Unidos: Plomo-Zinc, Colorado.—"Extensión del Túnel Treasury hasta Tap Black Bear Zinc".—Eng. Min. Journ., Octubre-1943.

Recursos, Estados Unidos: Manganese, Dakota.—"Los Depósitos de Manganese de las Montañas Turtle, Dakota del Norte".—T. A. Hendricks, W. M. Laird, Econ. Geol., Noviembre-1943.

Recursos, Estados Unidos: Tungsteno, California.—"Depósitos de Tungsteno de los Cerros Darwin, Inyo Country".—L. K. Wilson, Econ. Geol., Noviembre-1943.

GEOLOGIA

Economía, Estados Unidos: Plomo-Zinc, Tri-State.—"Geología de Tri-State".—G. M. Fowler, Eng. Min. Journ., Noviembre-1943 (Eagle-Picher Nº).

Economía, Estados Unidos: Manganese, Dakota.—"Los Depósitos de Manganese de las Montañas Turtle, Dakota del Norte".—T. A. Hendricks, W. M. Laird, Econ. Geol., Noviembre-1943.

Economía, Estados Unidos: Tungsteno, California.—"Depósitos de Tungsteno de los Cerros Darwin, Inyo Country".—L. K. Wilson, Econ. Geol., Noviembre-1943.

Mineralogía Económica: Génesis, Oro.—"La Teoría del Sulfuro Alcalino en los Depósitos de Oro".—F. G. Smith, Econ. Geol., Noviembre-1943.

Petrografía Ignea: Tipos, Origen.—"El origen de los tipos de rocas ígneas".—Arthur Bray, The Mining Mag., Enero-1944.

Ejemplares, Colección: Roca, Orientación.—"Un método para recolectar ejemplares de minerales orientados".—R. E. Morgan, Econ. Geol., Noviembre-1943.

METALURGIA

Aleaciones, Plomo: Indicios, Determina-

ción.—“Determinación de pequeñas cantidades de arsénico, antimonio y estaño en plomo y aleaciones de plomo”.—C. L. Luke, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943.

Aleaciones, Magnesio: Aluminio, Estimación.—“Estimación modificada del aluminio por el Succinato básico en magnesio y aleaciones de magnesio”.—A. J. Boyle, V. V. Hughey, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943.

Aluminio, Recuperación: Minerales de baja ley.—“Alúmina de materiales de baja ley”.—*Met. Ind.*, Octubre 22-1943.

Análisis Espectrográfico: Aleaciones. Cobre.—“El análisis espectrográfico del cobre y las aleaciones ricas en cobre por el método de arco”.—M. Milbourn, *Journ. Inst. Metals*, 1943, Vol. 69.

Análisis Espectrográfico: Alcance, Infra-Rojo.—“Análisis por espectroscopía infra-roja”.—J. R. Nelson, D. C. Smith, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943; R. B. Barnes, U. Liddel, V. Z. Williams, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943.

Ensayo, Estaño: Concentrados Complejos.—“Determinación del estaño con cloruro de mercurio”.—J. G. Fairchild, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943.

Ensayo, Zinc: Aleaciones, Magnesio.—“Estimación yodométrica del zinc en aleaciones de magnesio”.—C. C. Castro, A. J. Boyle, *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* Octubre 15-1943.

Plomo, Zinc, Fundición: Práctica, Estados Unidos.—“Fundición en el Distrito de Tri-State”.—R. Hallows, *Eng. Min. Journ.*, Noviembre-1943 (Eagle-Picher N°).

Magnesio, Producción: Planta, Estados Unidos.—“Producción de magnesio en la planta más grande del mundo”.—R. H. Ramsey, *Chem Met. Enñ.* Octubre-1943.

Producción, Magnesio: Planta, Estados Unidos.—“El por qué y el cómo del magnesio básico”.—R. Ramsey, *Eng. Min. Journ.*, Octubre-1943.

Producción, Magnesio: Procesos térmicos.—“Procesos térmicos para la producción del magnesio”.—D. D. Howat, *Mine, Quarry, Eng.*, Enero-1944.

Metales Secundarios: Symposium, Estados Unidos.—“Symposium de metales secundarios”.—A. I. M. E. Tech. Pub. N.º 1642 (*Metals Technology*, Octubre-1943).

Polvos, Metal: Propiedades Explosivas.—“Inflamabilidad y explosibilidad de los metales en polvo”.—I. Hartmann, J. Nogy, H. R. Brown, *US. Bur. Mines R. I.* 3722.

Investigación Microscópica: Problemas, Ingeniería.—“El microscopio electrónico y su aplicación a los problemas de ingeniería”.—A. G. Quarrel, *Eng.*, Diciembre 24, 31-1943.

Acero, Análisis: Hidrógeno, Determinación.—“Determinación del hidrógeno en el acero”.—W. C. Newell, *Can. Metals*, Septiembre-1943.

Acero, Convertidores: Diseño, Historia.—“La historia del pequeño convertidor para fabricar acero”.—E. C. Pigott, *Eng.* Diciembre 24, 31-1943.

Agua, Calidad: Ensayes Rápidos.—“Ensayes rápidos de la calidad del agua”.—F. W. Gilreas, *Water Water, Eng.*, Enero-1944.

MAQUINAS, MATERIALES

Elevador, Aire: Diseño Automático.—“Cómo hacer un montaje automático”.—W. S. Weeks, G. C. Holmes, *Eng. Min. Journ.*, Octubre-1943.

Microscopio Electrónico: Aplicaciones, Ingeniería.—“El microscopio electrónico y su aplicación a los problemas de ingeniería”.—A. G. Quarrell, *Eng.*, Diciembre 24, 31-1943.

Cables, Alambre: Mantenimiento, Cuidado.—“Fracasos en cables de Minas de Carbón, su diagnóstico y prevención”.—A. E. McLelland, *Coll. Guard.*, Noviembre 19, 26-1943.

Base, Molino de Bolas: Fricción, Descanso.—“Cómo la base del Molino de Bolas reduce la fricción de los descansos”.—S. Kock-Petersen, *Eng. Min. Journ.*, Octubre-1943.

Agua, Calidad: Ensayes Rápidos.—“Ensayes rápidos de la calidad del agua”.—F. W. Gilreas, *Water, Ater Eng.*, Enero-1944.

MINERIA

Arranque, Tiros: Tacaneo, Agujeros.—“El tacaneo en minas metálicas”.—W. G. Agnew, *US. Bur. Mines R. I.* 3725.

General, Canadá: Cobre, B. C.—“Métodos de explotación en Copper Mountain”.—R. S. Douglas, *Can. Min. Met. Bull.*, Noviembre-1943.

General, Reino Unido: Oro, Gales del Sur.—“Minería de oro en Gales del Sur”.—T. R. H. Nelson, *Mine, Quarry Eng.*, Enero-1944.

General Estados Unidos: Plomo-Zinc, Tri-State.—“Métodos de explotación en las Minas de Eagle-Picher”.—S. S. Clarke, *Eng. Min. Journ.*, Noviembre-1943.

Manipulación, Ascensores: Historia de los Malacates.—“La historia de los malacates”. —Coll. Eng., Enero-1944.

Manipulación, Transporte: Uso de Scrapers.—“Multiplicación de la fuerza humana con Scrapers”. — R. V. Pierce, Can. Min. Met. Bull., Noviembre-1943.

Manipulación, Energía: Carbón, Carguío.—“Carguío a máquinas en Minas de Carbón”.—I. C. F. Statham, Coll. Eng., Diciembre-1943, Enero-1944.

Riesgo, Incendio: Extinción, Organización.—“La organización y conducción para combatir el fuego en las Minas de Carbón”. —W. Riley, Iron, Coal Trades Rev., Noviembre 19, 26-1943.

Higiene, Ventilación: Aire, Inspección.—“Inspecciones prácticas de ventilación”.—R. Hall, Iron, Coal Trades Rev., Octubre 29-1943.

Energía, Subterránea: Electricidad, Gran Bretaña.—“Electricidad en Minas”. — J. B. Horsley, Journ. Inst. Elec. Eng., Octubre-1943.

Mensuras, Superficie: Curvas, Ferrocarril.—“Curvas de Ferrocarriles livianos”. — Frank Cloke, The Mining Magazine, Enero-1944.

Talleres, Estados Unidos: Fierro, Minnesota.—“Mantenimiento preventivo en el Iron Range”. — A. J. Wixley, Min. Cong. Journ., Agosto-1943.

CONCENTRACION DE MINERALES

Clasificación, Máquinas: Tipos, Trabajo.—“Trabajo del clasificador”.—Ore-Dressing Notes, The Mining Magazine, Enero-1944.

Concentración, Máquina: Cromita, Estados Unidos.—“Nuevo tipo de máquina de concentración reduce los costos de concentración de la Cromita”.—J. B. Huttel, Eng. Min. Journ., Octubre-1943.

Electrostática, Aplicación: Mica, Tamaños.—“Clasificación electrostática de tamaños”.—Ore-Dressing Notes, The Mining Magazine, Enero-1944. (US. Bur. Mines R. I. 3662).

Flujo, Fluido: Medición, Medidores.—“Medición de líquidos flúidos”.—A. Linford, Coll. Eng., Enero-1944.

General, Estados Unidos: Plomo-Zinc, Tri-State.—“Concentración en las Minas de Eagle-Picher”.—E. Isern, Eng. Min. Journ., Noviembre-1943.

Gravedad, Sink-and-Float: Procedimiento, H-H.—“Eseogido por Sink-and-Float: Desarrollo del procedimiento H-H”. — R. R. Knuckey, S. A. Min. Eng. Journ., Octubre 9-1943.

Trituración, Molienda: Eficiencia, Reseña.—“Eficiencia de molienda”.—Ore-Dressing Notes, The Mining Mag., Enero-1944.

Desecho, Minas de Carbón: Concentración, Usos.—“Pulpa de Minas de Carbón”. — Ore-Dressing Notes, The Mining Mag., Enero-1944.

Sección del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

UNDECIMA MEMORIA

**PRESENTADA A LA JUNTA GENERAL ORDINARIA DE SOCIOS
POR EL DIRECTORIO DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE
MINAS DE CHILE, EL 26 DE MAYO DE 1944**

Señores socios:

En cumplimiento del artículo 30 de nuestros estatutos, sometemos a vuestra consideración la Memoria y Balance del período comprendido entre el 29 de Mayo de 1943 y el 26 de Mayo de 1944.

1º) DIRECTORIO

En la Junta General Ordinaria celebrada el 28 de Mayo de 1943 fué elegido el siguiente Directorio:

Presidente: Ing. Carlos R. Neuen-schwander.

Vicepresidente: Ing. Enrique Villavicencio.

Directores: Ings. Marín Rodríguez (ex Presidente), Enrique Chait (reelegido), Salomón Baranovsky, Miguel Garcés, (reelegido), Ernesto Kausel (reelegido), Oscar Peña y Lillo, (reelegido), y Héctor Flores.

Secretario-Tesorero: El Directorio designó al Director Ing. Enrique Chait para que desempeñara el cargo de Secretario-Tesorero, cargo que ya había desempeñado en el período anterior.

2º) INGRESO DE SOCIOS

Durante el período de que damos cuenta han ingresado al Instituto 20 socios activos: Ings. Luis Felipe Büch, Ernesto Camilo Förster, Ernesto Paz P., Franklin Earle Turton, William Turner, Larrat Tinsley Higgins, Juan Enrique Serrano Pellet, Marcial E. Martínez, Armando Fontaine, René Vergara Mansilla, Ramón A. Laval Laval, Eulogio Sánchez E., Oviéd Buren Hundley Eduardo Delaveau, Mauricio Hochschild y los egresados señores Arnoldo Segura, Eu-

genio Etchegaray, Juan Espinoza, Ernesto Araya Valdés y Jorge Isaías Slacheshky. También ingresaron como socios pasivos los estudiantes señores José Herrera Zamora y Eduardo Figueroa.

En esta forma el número total de socios asciende a 204 miembros.

3º) DEFUNCIONES

Hemos debido lamentar el repentino fallecimiento de nuestro querido socio Damián Toro Gómez, ocurrido en el Hospital Alemán de Valparaíso, el día 5 de Enero de este año.

En los funerales se hizo representar el Instituto por el socio Ing. Juan Benoist y se envió una corona a nombre de la Institución.

En cada caso en que el Directorio se ha informado oportunamente del fallecimiento de algún deudo de un consocio, hemos sido representados en los funerales y se ha acompañado una corona con el nombre del Instituto.

4º) SESIONES

Como norma corriente se celebraron sesiones quincenales y en el año se enteraron 20 sesiones.

En Febrero y en Abril el Presidente pudo concurrir a dos sesiones organizadas por el Núcleo de la zona carbonífera. La primera se llevó a cabo en el campamento de la Comisión de la Geología del Departamento de Minas y Petróleo en Laraquete, y la segunda en Concepción. A ambas concurren 14 asistentes, y la sesión de Abril en Concepción fué seguida de una comida con asistencia de las esposas de los colegas.

Se ha continuado desarrollando una activa campaña para obtener el máximo de

asistencia de socios a las sesiones de Directorio, y así hemos podido contar con una asistencia cada vez mayor, lo que representa el mejor índice del acendrado entusiasmo de los colegas y el interés creciente que despiertan estas reuniones. A varias de ellas se invitó a público extraño, a aquellas partes de las sesiones en que se discutían temas técnicos, y el público concurrente llegó a llenar totalmente el salón de sesiones de la Sociedad Nacional de Minería.

Presentamos a continuación algunos índices relativos a la asistencia de socios a sesiones.

Período	N.o de sesiones	Asistencia de Directores	
		Total	p. sesión
1941-42	16	62	3,86
1942-43	21	112	5,32
1943-44	20	127	6,12

Según esta estadística, la asistencia media de socios durante el período que termina, fué de 20 socios, número altamente satisfactorio si recordamos la proporción de socios en provincias y las repetidas ausencias de la capital de los socios que figuran con residencia en ella.

A pesar de haberse presentado numerosos temas de carácter administrativo o gremial, nos hemos esforzado por ir dando a las sesiones un carácter cada vez más técnico, y junto con agradecer a los colegas, que han facilitado esta tarea dictando charlas y a los que han intervenido en las discusiones promovidas por las mismas, debemos celebrar con verdadera satisfacción que todas esas charlas sin excepción han tenido verdadero éxito. Cada colega además de abordar el tema con acabado conocimiento de él, ha sabido hacerlo ameno, dejando en el público asistente el verdadero deseo de escuchar otra disertación similar.

5º) CHARLAS Y CONFERENCIAS

Se dictaron las siguientes:

"Monografía de yacimientos de plomo", por el Ing. Héctor Flores. Esta charla fué seguida de un amplio debate sobre la materia, lo que dió origen a discusiones de fondo sobre la génesis de los yacimientos metalíferos. La disertación fué previamente repartida en copias poligráficas a los socios para dar tiempo a su estudio y análisis,

y ello contribuyó al alto interés que promovió la discusión de la misma.

Esta conferencia fué publicada en la Sección Instituto de Ingenieros de Minas del Boletín Minero y actualmente se imprime en un folleto separado bajo los auspicios del Instituto.

"Estudio sobre tarifas de minerales, especialmente para el caso del manganeso". Esta charla fué dictada por el Ing. Ernesto Kausel, quien encuadrando las bases de las tarifas en forma matemática, permite al productor sacar el máximo provecho de ello. Fué también publicada en la Sección

Asistencia de socios no Directores		Asistencia total de socios	
Total	p. sesión	Total	p. sesión
198	12,4	260	16,2
244	11,6	356	17,—
273	13,4	400	20,—

Instituto de Ingenieros de Minas del Boletín Minero.

"Lavaderos de Oro", dictada por el ingeniero Milán Huber, fué publicada en la Sección Instituto de Ingenieros de Minas, del Boletín Minero.

"Lavaderos de oro", por el Ing. Luis Felipe Büch. Tanto ésta como la anterior además de referirse a los aspectos técnicos y estadísticos abordan también las futuras posibilidades. Se publicó en la Sección Instituto de Ingenieros de Minas del Boletín ya citado.

"Origen de los yacimientos de fierro", por el Ing. Carlos Ruiz.

La conocida especialización que como geólogo ha alcanzado este estudioso colega, le permitió desarrollar el tema en forma muy completa y su publicación en la Sección Instituto de Ingenieros de Minas del Boletín Minero fué recibida con verdadero interés por el público minero.

"Algunas observaciones sobre un viaje a EE. UU.". De su regreso de la gran república del Norte, el colega Pedro Alvarez disertó sobre diversos temas relativos a nuestra profesión y de la órbita del Instituto.

"Minería del Estaño". Encontrándose en vacaciones en Santiago nuestro colega Leopoldo Goldmann, dictó una interesante charla sobre minería del estaño, en especial en lo que se refiere al muestreo. Se le ha solicitado a este colega que redacte esta charla para publicarla en la Sección del Instituto en el Boletín Minero.

"Situación actual del mercado de minerales y metales". Encontrándose de paso en Chile el distinguido Ingeniero Geólogo Dr. Prof. Alan M. Bateman, dió una charla cuyo alto interés puede estimarse con sólo recordar el título de ella.

El conferencista habló en inglés y la conferencia fué simultáneamente traducida al castellano. También fué tomada la conferencia taquigráficamente en inglés y será publicada cuando el Dr. Bateman la devuelva revisada de EE. UU. de Norte América.

"Instituto de Fomento Minero e Industrial de Antofagasta". El Ingeniero Horacio Meléndez informó en líneas generales a solicitud de algunos Directores, en sesión del 21 de Abril, sobre las actividades del Instituto de Fomento que dirige, y expuso las dificultades que ha debido afrontar.

"Enseñanza de Mineralogía y Geología". El Instituto se encuentra empeñado en cumplir el acuerdo del 1.º Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, de propiciar la enseñanza de elementos de estos ramos en los establecimientos primarios y secundarios.

Respondiendo a esta campaña el colega Ing. Carlos Díaz, dió una interesante conferencia en que supo puntualizar los puntos de vista del Instituto y darle verdadero atractivo y amenidad a sus palabras.

Al término de ella hizo una demostración práctica de la aplicación de la lámpara de luz ultravioleta en la búsqueda de algunos minerales.

De las 20 sesiones habidas en el período, en 9 de ellas fueron dictadas las conferencias a que nos hemos referido más arriba.

Además, durante la Semana del Ingeniero los socios del Instituto contribuyeron con tres interesantes conferencias que atrajeron numeroso público; fueron publicadas en la Revista Ingeniería.

En otras dos sesiones fueron proyectadas películas técnicas facilitadas por el Instituto de Cooperación Norteamericana en Chile. En una de ellas se pasó la película: "Industria del Acero" y en la otra "Industria del Aluminio", "La guerra del Acero" y "El cuarzo y sus aplicaciones".

En otra sesión fueron proyectadas fotografías fijas en colores sobre temas o paisajes mineros y geológicos tomadas por los colegas Ernesto Kausel y Humberto García y por el señor Conrado Kaddelbach, quien

concurrió además con los elementos necesarios para su proyección.

6º) BIOGRAFIAS DE HOMBRES DESTACADOS EN LA MINERIA NACIONAL

Como un homenaje a los servicios prestados y también para mostrar como ejemplo a las juventudes y colegas en general, se están redactando cortas biografías de prohombres de nuestra minería; sabios, profesores, exploradores, cateadores, técnicos, hombres de negocios, etc. Se ha dado término a los trabajos sobre Ignacio Domeyko y Lorenzo Sundt. Estas notas biográficas serán publicadas y radiodifundidas.

7º) CONCURSOS

Se llamó a los socios a participar en los siguientes concursos técnicos:

A.—Conservación de las reservas minerales en la explotación de las minas tipo vetas.

B.—Edificación minera.

C.—Cubicación y muestreo.

D.—Índices de molienda.

Las bases de estos concursos fueron distribuidas entre los socios y publicadas en nuestra Sección del Boletín Minero.

CONCURSO FOTOGRAFICO

Debido al activo esfuerzo de nuestro colega Herbert Hornkohl, llevamos a un exitoso término el Concurso Fotográfico, al cual concurrieron 27 concursantes con 207 fotografías. Con este material se abrió una Exposición en la Universidad de Chile, la que fué muy concurrida.

A la inauguración se le dió especial animación, sirviéndose un cocktail al público asistente.

8º) ESCUELA DE INGENIERIA

Ha continuado el Instituto seriamente interesado por todo cuanto dice relación con la enseñanza en la Escuela de Ingeniería. Obtuvo así el Instituto una donación de la Caja de Crédito Minero de \$ 200.000.— para necesidades de los Laboratorios de la Escuela y excursiones de estudio. También mediante las gestiones del colega Oscar Peña y Lillo la Caja Nacional de Ahorros donó la suma de \$ 2.000.— para financiar un viaje de estudio de los estudiantes de minas. La Corporación de Fomento a la Producción contribuyó con la suma de \$ 35.000.— para necesidades del Laboratorio de Ensayes. Obran en poder de la Comisión respectiva, los proyectos de las principales Escuelas de Minas de las Universidades nor-

teamericanas, proyectos que se ocupó diligentemente de conseguirnos el consocio Ing. Sali Hochschild.

BECAS.—Se mantuvieron las dos becas que se financian con cuotas especiales de algunos socios. Se espera que en el año en curso no sea necesario mantener más que una sola beca, pues se consiguió la creación de becas de la Fundación Pedro Aguirre Cerda.

Por otra parte, hasta la fecha el Instituto ha concedido la suma de \$ 48.000.— en becas, que según el reglamento respectivo los agraciados tienen la obligación moral de devolver como y cuando puedan. Se espera así formar un fondo para cuando sea posible, mandar a un socio del Instituto a efectuar estudios especiales al extranjero.

La mesa se dirigió confidencialmente a los colegas que se encuentran en este compromiso y es muy grato poder manifestar que recibimos inmediata respuesta con cuotas iniciales de devolución.

PREMIO BRÜGGEN. — Se estableció el Reglamento para conceder anualmente el Premio Brügggen a un alumno del último curso de Ingeniería de Minas. Este año fué agraciado con el premio el estudiante Hernán Briceño Verdugo. Contribuyeron materialmente para constituir el premio la Caja de Crédito Minero, el socio benefactor señor Eduardo Humeres y el consocio Oscar Peña y Lillo.

TARDE MINERA. — El Instituto se hizo representar por varios socios a la celebración de la Tarde Minera, que organiza todo fin de año el Centro de Estudiantes de Ingeniería de Minas. En esa ocasión fué entregado al agraciado el Premio Brügggen por el propio Dr. Brügggen, invitado por el Instituto a este acto.

9º) VISITAS A FAENAS

Se efectuaron con numerosa asistencia, incluso de personas extrañas al Instituto, determinadas visitas muy bien organizadas por el comisionado, colega Miguel Garcés, a la Mademsa y a la Famae. Es sensible que la falta material de tiempo no nos permita efectuar estas visitas con más frecuencia. A la fecha se encuentra preparada la visita a la Socometal y a una demostración de Sink and Float que harán los socios Dr. Krassa e Ing. Enrique Chait.

10º) CURSOS DE INVIERNO

Como en años anteriores, el Instituto con-

currió a estas actividades con el dictado de cursos en la Escuela de Invierno. En esta ocasión estuvieron a cargo del Dr. Krassa, quien dictó un curso de "Electroquímica Industrial", y del Ing. Federico Lastra, cuyo curso se tituló "Fundición de Metales de Cobre".

Al término del Curso los alumnos del Dr. Krassa le ofrecieron una comida.

11º) INSTITUTO TECNOLÓGICO

Terminado el proyecto de Estatutos por la Comisión respectiva, cuya actividad y dedicación la hizo merecedora de los mayores elogios, vino la segunda fase, encaminada a llevar a la práctica tal proyecto. Fuimos ayudados eficazmente en ello por los colegas Marín Rodríguez, Osvaldo Vergara y Benjamín Leiding y el señor Tomás Vila. Encontramos franca acogida en los Poderes Públicos y entre las autoridades universitarias. Debemos mencionar especialmente al entonces Ministro de Hacienda y Ministro de Economía y Comercio, Ing. Guillermo del Pedregal; al Rector de la Universidad, señor Juvenal Hernández, y al Decano de la Facultad de Matemáticas, Ing. Gustavo Lira. Fué así como nuestro proyecto, previas ligeras modificaciones, fué auspiciado por la Universidad, la Corporación de Fomento y la Asinch. El día 16 de Diciembre en un acto solemne en el Salón de Honor de la Universidad de Chile, fué firmado el documento por el cual solicitamos al Supremo Gobierno la Personalidad Jurídica para dicho Instituto. Los discursos pronunciados por los firmantes de este documento, Decano en la Facultad de Matemáticas, Vicepresidente Ejecutivo de la Corporación de Fomento, Presidente de la Asinch y Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, fueron radiodifundidos por la Radio Sociedad Nacional de Minería.

Confiamos que en breve será una realidad este organismo de Investigaciones, cuya necesidad se hace más urgente cada día. Ha quedado ya firmado por S. E. el Presidente de la República y el Ministro respectivo el decreto que concede la Personalidad Jurídica a la institución.

12º) COLEGIO DE INGENIEROS

Nos hemos preocupado seriamente también, durante este período, del proyecto del Colegio de Ingenieros. Confiamos en que podremos sortear las dificultades de muy diversos órdenes que se presentan ante tal

proyecto, para llegar finalmente a obtener una por demás justificada protección a la profesión de que ya gozan varios otros gremios.

13º) CONGRESO MINERO DE LA SERENA

En la celebración de este Congreso fuimos representados por los colegas Marín Rodríguez y Moisés Silbermann, quienes presentaron los puntos de vista del Instituto a este torneo y las conclusiones del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología.

14º) CELEBRACION DE LA SEMANA DEL INGENIERO

El Instituto contribuyó con varios actos a la celebración de la Semana del Ingeniero organizada por la Asinch, Exposición Fotográfica en la Casa Universitaria y Conferencias dictadas por colegas; el Ing. Miguel Garcés U. disertó sobre "Minería del Carbón", el Ing. Humberto García Z., sobre "Aplicaciones de las Matemáticas a los Estudios Económicos", y el Ing. Luis Felipe Büch se exployó sobre "Lavaderos de Oro".

Finalmente, el Instituto suspendió su Comida de Pascua Minera para agregarse a la comida de la Asinch. Respondiendo a la campaña de publicidad en que hemos estado empeñados, obtuvimos de la Radio Sociedad Nacional de Minería, que ha estado siempre pronta a facilitarnos graciosamente su antena, la difusión radial de los discursos.

15º) ANIVERSARIO DEL INSTITUTO

Con especial brillo se celebró el décimotercer aniversario del Instituto, como de costumbre, con la comida anual. La reunión, a la cual asistieron las esposas de los colegas y varios invitados, completando un total de 106 comensales, fué amenizada por un selecto programa de la Radio Sociedad Nacional de Minería ejecutado en el Hotel Carretera, local de la reunión. Los discursos del Decano de la Facultad de Matemáticas Ing. Gustavo Lira, del Presidente de la Sociedad Nacional de Minería señor Hernán Videla Lira, del Presidente del Instituto y del socio recientemente ingresado en esa fecha, Ing. Eulogio Sánchez Errázuriz, fueron también difundidos por la Radio Sociedad Nacional de Minería y publicados en el Boletín Minero. Fué así posible que esas pa-

labras de confraternidad y de estímulo llegaran hasta los más apartados rincones de la República, donde algún colega pudo así sentirse recordado y considerarse entre los suyos. Contribuyó a la alegría, la celebración de un Concurso de Chistes en que se premió a los más malos, dada la especialidad del gremio en este sentido. Debemos dejar constancia de la cooperación del colega Benjamín Leiding, organizador de la festividad y a cuyo desempeño se debió muy especialmente el éxito de la reunión.

16º) VISITAS

Hemos sido honrados con las visitas de colegas extranjeros y de consocios de residencia permanente en el exterior o en provincias. Se ha llegado ya a que sea una costumbre para el colega que vive en provincias y viene a la capital, concurrir a las sesiones del Instituto. En cada oportunidad se ha aprovechado de manifestar en distintas formas el espíritu de solidaridad profesional que inspira a los colegas. Debemos citar en especial al Ing. norteamericano señor Alan M. Bateman, al Ing. peruano señor Alberto Cobian Elmore y al Ing. peruano señor Manuel B. Llosa.

17º) REPRESENTACION EN LOS INSTITUTOS DE FOMENTO DE TARAPACA Y ANTOFAGASTA

Como Consejeros representantes del Instituto en los organismos de fomento del Norte fueron designados por el Supremo Gobierno los Ingenieros Ricardo Roe, en Iquique, y Luis Cereceda Cisterna, en Antofagasta, quienes figuraban en primer lugar en las ternas presentadas por el Instituto. El Sr. Roe ha mantenido informado al Instituto, como en períodos anteriores, de las actividades de la repartición en que nos representa.

18º) PARTICIPACION DEL INSTITUTO EN COMISIONES OFICIALES

A invitación expresa de la Comisión de Legislación de Petróleo de la Cámara de Diputados han concurrido a sus discusiones, en representación del Instituto, el Presidente y el Director, Ingeniero Marín Rodríguez; se ha podido así hacer valer los puntos de vista del Instituto, que fueron oportunamente discutidos en sesión.

19º) PUBLICACIONES

Se reabrió la Sección Instituto de Ingenieros de Minas en el Boletín Minero, en la que se han publicado las Charlas, Conferencias y noticias de interés propio del Instituto. Se ha contribuido también con publicaciones de los socios a la Revista Ingeniería.

Aspiciado por el Instituto se publicó un volumen formado con la traducción del primer capítulo titulado: "Teoría de la formación de los yacimientos auríferos", del libro "Gold Deposits of the World", de William Harve Emmons, y otros dos artículos sobre geología práctica de minas. Las traducciones fueron hechas por los colegas Máximo Latrille y Carlos R. Neuenchwander.

PUBLICIDAD.— La Mesa se ha preocupado intensamente de dar publicidad a las actividades de la Institución, actividad que ha recibido la aprobación de los colegas.

20º) I P I M I G E O

Cumpliendo otro de los acuerdos del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, en sesión especial citada al efecto, se constituyó el día 14 de Mayo de 1943 la Sección Chilena del Ipimigeo. Concurrieron a la reunión 32 socios y 9 sociedades que figuran como fundadores de esta Sección Chilena y que son los signatarios del Acta respectiva. En la misma oportunidad se procedió a elegir primer Directorio, que quedó constituido por:

Presidente: Ing. Pedro Alvarez.
Vice Pdte.: Ing. Tomás R. Leighton.

Vocales: Ings. Jorge Muñoz C., Reinaldo Díaz, Osvaldo Vergara, Gregorio Waissbluth y el señor Tomás Vila.

Secretario: Ing. Gregorio Waissbluth.

21º) RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES SIMILARES

El Directorio se ha preocupado de estrechar las relaciones con instituciones similares del país y del extranjero. Se ha aprovechado cada ocasión propicia, en especial viajes al exterior de colegas o compatriotas amigos para enviar saludos a los profesionales de otros países.

22º) INSIGNIA Y MEDALLA DE ORO DEL INSTITUTO

Ha quedado acordado establecer y usar la insignia del Instituto. La Medalla de Oro se concederá, conforme a un Reglamento, al ciudadano que por sus actividades relacionadas con la profesión se haga acreedor a esta alta distinción. Las insignias se encuentran ya a disposición de los socios en la Secretaría del Instituto.

23º) ENTREGA DEL DIPLOMA DE LA UNIVERSIDAD A NUEVOS PROFESIONALES

Se acordó organizar una ceremonia especial, a la que se dará el mayor relieve, cada vez que un nuevo egresado reciba su título de Ingeniero de Minas.

24º) SEGURO COLECTIVO CONTRA ACCIDENTES

El Ingeniero Villavicencio redactó un completo estudio sobre la materia, el que fué distribuido entre los consocios, y corresponde ya someterlo a la consideración del Directorio.

25º) ESTUDIOS DE POSTGUERRA

Los colegas han cooperado al estudio de los problemas de Post-Guerra con los siguientes trabajos:

"Estudio sobre Fierro y Manganeso", por el Ing. Benjamín Leiding.

"La influencia de la minería en la economía de Chile", por el Ing. de Minas Fernando Benítez.

"Industria del Salitre.— Su derivación a Industria Química", por el Ing. Gustavo Reyes.

"Política de Post-Guerra para la Minería del Oro", por el Ing. Carlos R. Neuenchwander.

"Situación del carbón nacional en la post-guerra", por el Ing. Miguel Garcés U.

En atención a la gravedad que puede alcanzar la economía general del país en la post-guerra se ha estimado que, separándose en cierta forma de las finalidades propias del Instituto, es preciso abordar el estudio integral de estos problemas.

26º) EDIFICIO MINERO

Se encuentra formada una comisión encargada de estudiar la forma de abordar

la construcción de un edificio minero, con la posibilidad de obtener con ello el local propio para cumplir así este sentido anhelo del gremio.

27º) SEGUNDO CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA DE MINAS Y GEOLOGIA

El Instituto designó una Comisión formada por su Presidente, el Presidente de la Sección Chilena del Ipimigeo, Ing. Pedro Alvarez, y el Presidente del Comité Ejecutivo, Ing. Marín Rodríguez, dirigida a activar en el país los preparativos para la participación en el Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología a celebrarse en Río de Janeiro. Fuimos notificados el 5 de los corrientes que ya se recibió el aviso de los colegas del Brasil, de que tal Congreso se celebrará en Octubre próximo.

28º) SITUACION FINANCIERA

El Instituto se encuentra en una situación financiera lo suficientemente sólida para mirar el porvenir con optimismo. En efecto, el Balance que presentamos a la Junta General de Socios, indica las siguientes disponibilidades:

En Bonos del Banco Hipotecario del 6 con 1 valor actual \$	250.500.—
En Caja Nacional de Ahorros, depósitos a plazo . .	25.616.25
En Caja Nacional de Ahorros, cuenta cte.	16.928.95
En cuotas por cobrar	17.750.—
TOTAL	\$ 310.795.20

Durante el año que comentamos, hemos recibido las siguientes contribuciones voluntarias:

Socio benefactor señor Eduardo Humeres, para completar el Premio Brüggén	\$ 700.—
--	----------

Consocio Ing. Ernesto Bianchi	\$ 300.—
Consocio Ing. Fernando Benítez	\$ 300.—
Caja de Crédito Minero, una brújula Brunton para completar el Premio Brüggén, avaluada en	\$ 2.200.—
Consocio Ing. Oscar Peña y Lillo, una lámpara minera y un pico cateador para completar el Premio Brüggén, avaluados en	\$ 160.—
Señor Andrés Grellet	\$ 2.000.—

De acuerdo con lo establecido en la Memoria del año pasado; el Instituto está financiando la publicación de los Anales del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. El Directorio espera que con la venta de dichos anales se recupe la mayor parte del dinero invertido en la publicación.

Este dinero se encuentra invertido en bonos del Banco Hipotecario de Chile del tipo 6 con 1, los que durante el período que termina han ganado un interés de \$ 23.220.02.

Los gastos generales de nuestro Instituto han aumentado considerablemente como consecuencia del alza que han experimentado los costos en todo orden de cosas.

El Directorio que termina hoy en sus funciones confía en haber cumplido con su deber, habiendo mantenido activa la vida de la Institución, cuyo prestigio descansa sobre sólidas bases. El porvenir del Instituto depende del entusiasmo de todos los colegas y es muy grato dejar constancia que él va en continuo aumento; no puede ser de otra manera en un gremio como el nuestro que necesita como ningún otro de la unión y del esfuerzo común.

Al dejar las tareas directivas a otros consocios, sólo nos cabe contraer el compromiso solemne de continuar cooperando si no con igual, con mayor entusiasmo por el futuro de nuestro querido Instituto.

EL DIRECTORIO.

SECCION ESTADISTICA MINERA

INDUSTRIA CARBONERA

PRODUCCION DE CARBON MARZO DE 1944

Provincia	Establecimiento	1944 MARZO Tons. Bruta Prov.	1943 MARZO Tons. Bruta Defto.	1944 Producción a la fecha Tons. Bruta Prov.	1943 Producción a la fecha Tons. Bruta Defto.
Concepción	Lirquén	6.880	10.441	24.259	28.691
	Cosmito	3.660	4.268	10.052	10.661
	TOTAL	10.540	14.709	34.311	39.352
Coronel	Lotar	88.930	77.461	249.229	216.968
	Schwager	57.290	48.211.97	160.878	142.271.59
	TOTAL	146.220	125.672.97	410.107	359.239.59
Arauco	Curanilahue ..	18.444	21.248	53.087	57.776
	San Justo	2.006	1.911	5.290	6.266.86
	Colico Sur	6.090	3.453.90	17.434	9.711.26
	Lebu	1.423	2.092	4.607	5.641
	Araucana	273	976	1.308	2.283
	Antihuala	355	353	1.065	914
	TOTAL	28.591	30.033.90	82.791	82.592.12
Valdivia	Máfil	1.013	1.047	2.777	2.249.80
	Pupunchue	2.226	1.743.50	5.986	4.365.50
	Arrau	1.959	2.504	5.898	6.466
	TOTAL	5.198	5.294.50	14.661	13.081.30
Magallanes	Loreto	1.180	639	3.440	2.024
	Elena	2.654	6.407	9.505	21.491
	Tres Puentes	2.540	2.094	6.470	7.177
	Punta Arenas	183	273.50	495	710
	Vulcano	1.347	788.50	3.701	1.869.50
	Josefina	—	949.50	—	1.363.50
	Natales	747	637	2.173	1.459.50
	Pecket Harbour ..	430	113	860	957
	Tres Hermanos ..	331	—	541	—
TOTAL	9.412	11.901.50	27.185	37.051.50	
Total general		199.961	187.611.87	569.055	531.316.51

RESUMEN GENERAL Y COSTO DE LOS MINERALES COMPRADOS POR LA CAJA DE CREDITO MINERO EN MARZO DE 1944

	Peso seco kgs.	Ley	Fino	Valor pagado \$	Gastos de compra	Movilización a Puerto o Planta	Costo total del mineral puesto destino
MINERALES AURIFEROS							
Min. de Concentración	2.836.641	16,03	45.467,7	716.723,94	170.198,46	85.099,23	972.021,63
Min. de Cianuración	2.649.043	22,21	58.844,8	1.406.819,66	158.942,58	79.471,29	1.645.233,53
Min. de Exportación	762.873	71,73	54.723,8	1.422.392,43	91.544,76	38.143,65	1.552.080,84
Total Min. Auríferos	6.248.557	25,45	159.036,3	3.545.936,03	420.685,80	202.714,17	4.169.336,00
Concentrados de Oro	107.828	159,03	17.147,8	590.895,03	10.782,80	—	601.677,83
Oro Metálico	—	—	56.055,3	2.516.087,79	14.013,83	5.605,53	2.535.707,15
Totales de Oro	6.356.385	—	232.239,4	6.652.918,85	445.482,43	208.319,70	7.306.720,98
Min. Cupríferos de Export.	3.071.713	10,29	316.066,3	2.365.414,93	368.605,56	122.868,52	2.856.889,01
Cobre de Concentración	2.356.088	3,00	70.681,3	250.814,01	47.121,76	—	297.935,77
Totales de Cobre	5.427.801	—	386.747,6	2.616.228,94	415.727,32	122.868,52	3.154.824,78
Minerales de Manganeso	66.240	40,43	26.777,7	20.560,10	6.624,00	—	27.184,10
Minerales Fundentes	103.550	Cu 2,90 Au 1,56	3.001,6 161,2	17.847,87	2.071,00	—	19.918,87
Total de Min. comprados en Marzo de 1944	11.953.976			9.307.555,76	869.904,75	331.188,22	10.508.648,73
Total de Min. comprados en Marzo de 1943	15.756.792			8.598.268,17	760.893,50	209.157,70	9.568.319,37
Total de Min. comprados de Enero a Marzo de 1944	43.555.701			28.838.714,53	3.098.688,41	868.281,97	32.813.278,49
Total de Min. comprados de Enero a Marzo de 1943	45.908.290			23.373.140,47	2.332.422,50	650.716,40	26.356.279,37
Totales provisionarios de los Precipitados y Amalgamas de Oro obtenidos en diferentes plantas.			49.897,8	2.245.401,00			

**COMPRA Y PRODUCCION DE ORO METALICO POR LA CAJA DE CREDITO MINERO
DURANTE EL MES DE MARZO DE 1944**

Agencias y Plantas	ORO DE MINAS		ORO DE LAVADEROS		PRODUCCION DE PLANTAS		TOTALES	
	Oro grs.	Valor \$	Oro grs.	Valor \$	Oro grs.	Valor \$	Oro grs.	Valor \$
Planta S. Esmeralda ..	—	—	—	—	479.60	21.582	479.60	21.582
Total Prov. Antofagasta	—	—	—	—	479.60	21.582	479.60	21.582
Planta E. de Bordos ..	—	—	—	—	7.263.20	323.844	7.263.20	326.844
Planta El Salado	—	—	—	—	9.741	438.345	9.741.—	438.345
Copiapó	630.72	28.382.40	—	—	—	—	630.72	28.382.40
Domeyko	625.35	23.115.40	8.20	396	26.943	1.212.435	27.476.55	1.235.946.40
Vallenar	795.90	35.019.60	—	—	—	—	795.90	35.019.60
Carrizalillo	—	—	—	—	5.471	246.195	5.471.—	246.195.—
Total Prov. Atacama ..	1.951.97	86.517.40	8.20	396	49.418.20	2.223.819	51.378.37	2.310.732.40
Illapel	1.106.78	49.348.90	1.362.18	61.157.34	—	—	2.470.96	110.506.24
Coquimbo	2.287.35	102.818.80	—	—	—	—	2.287.35	102.818.80
Andacollo	21.707.54	975.802.75	1.896.50	81.691.85	—	—	23.604.04	1.057.494.60
Ovalle	5.939.51	257.028.20	467.10	20.836.85	—	—	6.406.61	287.865.05
Combarbalá	503.07	22.396.40	52.70	2.293.30	—	—	555.77	24.689.70
Total Prov. Coquimbo ..	31.546.25	1.417.395.05	3.778.48	165.979.34	—	—	35.324.73	1.583.374.39
Santiago	16.182.97	731.470.24	76.50	3.413.32	—	—	16.259.47	734.883.56
Total Prov. Santiago ..	16.182.97	731.470.24	76.50	3.413.32	—	—	16.259.47	734.883.56
Angol	—	—	898.30	39.402.46	—	—	898.30	39.402.46
Total Prov. Malleco ...	—	—	898.30	39.402.46	—	—	898.30	39.402.46
Carahue	—	—	184.10	8.037.30	—	—	184.10	8.037.30
Total Prov. Cautín ...	—	—	184.10	8.037.30	—	—	184.10	8.037.30
Valdivia	—	—	1.428.50	63.476.68	—	—	1,428.50	63,476.68
Total Prov. Valdivia ..	—	—	1.428.50	63,476.68	—	—	1,428.50	63,476.68
Total General	49.681.19	2.235.382.69	6.374.08	280.705.10	49.897.80	2.245.401	105.953.07	4.761.488.79

TARIFA PARA MINERALES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

TARIFAS DE COBRE JAPON

Cobre.—

Cobre base 10%	\$ 450 tón.
Escala subida	75 Uni.
" bajada	75 "

Oro contenido.—Se descuenta un gramo de la ley y el saldo se paga a \$ 30 Gr.

Plata contenida.—Se descuenta 30 Gr. de la ley y el saldo se paga a \$ 0.25 Gr.

Bonificaciones.—En lotes superiores a 10 toneladas secas se paga una bonificación de 20 ton. Se descuenta flete a Puerto.

TARIFAS DE COBRE JAPON

Cobre.—

Ley de cobre mínima 6.5%	
Base 10%	\$ 320.—
Escala de subida	60.—
Escala de bajada	60.—

Oro.—Menos un gramo, el saldo se paga a \$ 28.—, hasta una ley de 20 gramos.

Plata.—Menos 30 gramos, el saldo se paga a \$ 0.25.

Bonificación.—\$ 20.— por tonelada en lotes superiores a 10 toneladas secas. Se descuenta flete a Puerto.

Manganeso.—Base 44%. \$ 410.00 la ton.

Escalas: Subida: \$ 36.— por unidad.

Bajada: \$ 38.— por unidad.

Ley Mínima: 42%.

Leyes máximas.—

SILICE	16	%
Fósforo	0.15	%
Fierro	5	%
Cobre	0.35	%
Alúmina	10	%
Zinc	1	%

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Cotizaciones del **METAL AND MINERAL MARKETS**, de Nueva York, Marzo 6 de 1944, se refiere a ventas en lotes al por mayor, puesto a bordo (f. o. b.) Nueva York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres son los recibidos por los últimos correos y debido a las grandes fluctuaciones del cambio esterlino son en su mayoría más o menos nominales.

Aluminio.— Por libra de lingote comercial y de usina de más de 99%, 15 cts. Pig con ley mínima de 99%, 14 cts.

Antimonio.— Por libra, remisión inmediata; embalado en cajones (224 lb.), 5 tons.; pero menos de un carro completo ex bodega, Nueva York.

	EE.	UU.	China
	cts.	(a)	cts. (b)
Marzo 15	15.839		16.500

(a) Cotización para el antimonio envasado en cajones, para metal a granel. Laredo, Texas, 14.500 c. por lb. Precio de N. Y. 15.265 c. (b) Nominal.

Bismuto.— En lotes de tonelada, \$ 1.25 por libra.

Cadmio.— Por libra, en lotes de 1 tonelada barras comerciales, 90 cts.

Calcio.— \$ 1.25 por lib. en lotes de toneladas.

Cromo.— Por libra de 98%, al contado 89 cts. En contratos, 84 cts. por libra (vendido generalmente como metal de cromo).

Colbato.— Por libra: 97 a 99%, \$ 2.11 al contado, por lotes pequeños. En lotes de 100 libras o más, \$ 1.50.

Columbio.— Por Kg. precio base: barra \$ 560; hoja o plancha, \$ 500.

Indio.— Por onza troy de 99,9%, \$ 7.50 a \$ 8.50.

Iridio.— Por onza troy, \$ 165, de esponja o polvo.

Litio.— Por libra de 98 a 99%, lotes de 100 libras, \$ 15.

Magnesio.— Por libra, lingotes (4"x16"), de 99,8%, carros completos, 20 1/2 cts.; 100 libras o más l. c. l. 22 1/2 cts.; varillas, carros completos 27 1/2 cts.; 100 libras o más l. c. l., 29 1/2 cts.

Manganeso.— Por libra de manganeso contenido, de 96 a 98%, 35.6 a 43.1 según leyes; electrolítico, de 99,9% Mn., 37,6 c. (Precios máximos).

Molibdeno.— Por libra, de 99%, \$ 2.60 a \$ 3.

Níquel.— Por libra, catodos electrolíticos, 35 cts.; granulado y barras procedentes de material electrolítico refundido, 36 cts. en lotes pequeños, al contado. Londres, por tonelada larga, £ 190 a £ 195, según la cantidad.

Csmio.— Por onza, \$ 50.

Paladio.— Por onza troy, \$ 24.

Platino.— Por onza troy, \$ 35. en calidades y cantidades comerciales. Londres £ 8 1/2 a £ 9.

Mercurio.— Por frasco de 76 libras, \$ 130 a \$ 135.

Radio.— Por mg. de radio contenido, \$ 25 a \$ 30, según la cantidad.

Rodio.— Por onza troy, \$ 125.

Rutenio.— Por onza, \$ 35.

Selenio.— Por libra, negro pulverizado, de 99,5%, a \$ 1,75.

Silicio.— Por libra, con 97% Sn mínimo y 1% Fe máximo; al contado, chancado, carros completos, 14 3/4 cts. en contratos, 14 1/2 cts. En colpas, a granel al contado 12 3/4 cts.

Sodio.— Por lb., en carros completos, en tambores, 15c.; en lotes menores que carros completos, 15½c.

Tantalio.— Por Kgs precio base \$ 160.60, en barras, químicamente puro; en planchas, \$ 143. Con descuentos en compras de consideración.

Teluro.— Por libra, \$ 1.75.

Talio.— Por libra, \$ 10.

Titanio.— Por libra, de 96 a 98%, \$ 5 a \$ 5.50.

Tungsteno.— Por libra, superior a 99%, en polvo, \$ 2.50 a \$ 2.75; de 99.7%, \$ 4.50.

Zirconio.— Por libra, comercialmente puro, en polvo, \$ 7.

COMPUESTOS METALICOS

Oxido arsenioso (Arsénico blanco).— Por 4 cts., por carros completos.

Oxido de Cobalto.— Oxido negro de 70 a 75%. A plantas metalúrgicas, \$ 1.06 por libra; para la industria de cerámica, \$ 1.84.

Sulfato de Cobre.— Por libra en carros completos, \$ 5, en cristales grandes o pequeños f. o. b., Nueva York.

MINERALES METALICOS

Precios en toneladas de 2.000 libras o en "unidades" de 20 libras, salvo que se especifique en otra forma, \$ 2.

Antimonio.— Por unidad de antimonio contenido, de 50 a 55%, \$ 2.10 a \$ 2.20; de 55 a 60%, \$ 2.15 a \$ 2.20; de 60 a 65%, \$ 2.20 a \$ 2.30.

Berilo.— Por tonelada, carros completos, con 10 a 12% de BeO, \$ 100 a \$ 120 para minerales nacionales e importados. Precios nominales.

Cromo.— Por tonelada larga, base seca, f. o. b., carros Nueva York, Philadelphia, Baltimore, Charleston (S. C.), Portland, (Oregón), Tacoma (Wash), sujeto a castigos si no se observa la razón de cromo a hierro y las garantías de sílice.

Hindú y africano:

48% Cr ² O ₃ , razón de 2.8 a 1 ..	\$ 41.00
48% Cr ² O ₃ , razón de 3.0 a 1 ..	43.50
48% Cr ² O ₃ , sin razón	31.00

Sudafricano (Transvaal):

44% Cr ² O ₃ , sin razón	27.40
45% Cr ² O ₃ , sin razón	28.30

48% Cr ² O ₃ , sin razón	\$ 31.00
50% Cr ² O ₃ , sin razón	32.80

Brasileño:

44% Cr ² O ₃ , razón de 2.5 a 1	33.65
48% Cr ² O ₃ , razón de 3.0 a 1	43.50

De Rhodesia:

45% Cr ² O ₃ , sin razón	28.30
48% Cr ² O ₃ , sin razón	\$ 31.00
48% Cr ² O ₃ , razón de 3.0 a 1	43.50

Nacional de 48%, 3 a 1, \$ 43.50 menos \$ 7 por tonelada, margen permitido de flete ferroviario.

Cobalto.— Por libra de Co: de 10% a más de Co contenido, \$ 1.10, f. o. b. cobalt, Ontario, u otros puntos de embarque con igualdad de fletes. Las leyes inferiores se pagan proporcionalmente.

Fierro.— Por tonelada larga, puertos Lower Lake. Cotizaciones de mineral del Lago Superior.

Mesabi, no-bessemer, de 51½% de fierro, \$ 4.45. Old Range, no-bessemer, \$ 4.60. Mesabi, bessemer, de 51½% de fierro, \$ 4.60. Old Range, bessemer, \$ 4.75. Minerales del Este, en cts. por unidad, en tonelada larga, entregado en fundiciones: fundición y básico, de 56 a 63%, 11 a 12 cts.

Minerales extranjeros, en carros completos, cts., por unidad, en tonelada larga:

Brasileño, de 68%, 7¼ a 7¾, f. a. puertos de Brasil. Norteafricano y sueco, con poco contenido de fósforo, nominal. Español y norteamericano, básico, de 50 a 60%, nominal. Sueco, de fundición o básico, de 65 a 68%, nominal.

Manganeso.— Por unidad de Mn. en tonelada larga, seca, f. o. b. carros, basada en mineral que dé 6 por ciento, máximo de fierro, 11% máx. de alúmina y sílice. 0.18 máx. de azufre. Castigos por impurezas, de acuerdo con el reglamento de precios máximos N.o 248.

Sus precios son los siguientes:

Mobile	Balti-
y	more
Nueva	Norfolk
Orleans	Phila-
	delphia
	N. Y.

Fuera de derechos:

Brasileño	48% Mn.	73.8c.	78.8c.
Brasileño	46%	71.8	76.8
Caucásico	51%	75.3	80.3
Caucásico	50%	74.8	79.8
Chileno	48%	73.8	78.8
Hindú	50%	74.8	79.8
Hindú	48%	73.8	78.8

Sudafricano	48%	....	73.8	78.8
Sudafricano	46%	....	71.8	76.8
Libre de derechos:				
Cubano	51%	....	86.5	91.5
Cubano	48%	....	85.0	90.0
Cubano	45%	....	82.0	87.0
Filipino	50% nomin.		85.0	90.0
Nacional	48% f. o. b. min.		\$ 1.10 a 1.20	

Molibdeno.— Por libra de MoS., contem-
plada, concentrado de 90%, 45 cts. f. o. b.
minas. Londres, por unidad en tonelada
larga, nominal de 42s 6d a 45s el concen-
trado de 85 a 90%.

Tantalio.— Por libra de Ta²O⁵, \$ 2 a \$ 3
el concentrado de 60%, dependiendo el
precio de la fuente de producción.

Titanio.— Por tonelada gruesa, ilmenita
de 60% TiO², f. o. b. costa del Atlántico,
\$ 28 a 30, según la ley e impurezas. Rutilo
por libra, concentrado garantido, con 94%
mínimo, 8 a 10 cts., nominal.

Tungsteno.— Por unidad de WO³, en to-
nelada corta; de China, derechos pagados,
f. o. b., Nueva York, \$ 24; de Bolivia, Por-
tugal, etc., derechos pagados, \$ 24, nomi-
nal. Scheelita nacional entregada en plan-
tas de compradores, \$ 26, por carros com-
pletos, con buenos análisis.

Vanadio.— Por libra de V²O⁵, contenido
27½ cts. f. o. b. punto de embarque.

Zircón.— Por tonelada, de 55%, ZrO²
f. o. b. costa del Atlántico, \$ 65 a \$ 75.

(16"),
i; 100
as, ca-
o más

ganoso
según
7.6