

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL

DE MINERIA

N.º 581

SEPTIEMBRE

SUSCRIPCION ANUAL

Año LXIV

1948

En el país: \$ 200 m/c.

Volumen LX

Extranjero: 7 dólares

SUMARIO

	Págs.
V Convención de Ingenieros de Minas de Chile	495
Algunas consideraciones sobre la utilización del carbón, por el Ing. señor Glenn C. Scoth	496
Producción de energía eléctrica con fuerzas endógenas del Tatio (Antofagasta), por los Ings. Dr. Plinio Bringhamti y Marcello de Leva	502
¿Entrará a competir la energía nuclear en diez o veinte años más?	509
La minería del mercurio	512
No hay sustituto para el carbón	515
La alimentación mundial, el aumento progresivo de abonos y el salitre de Chile, por el Ing. Civil, señor Javier Gandarillas Matta (continuación) . .	517
Nchanga Consolidated Copper Mines Ltd., por el consultor metalurgista, señor H. A. Talbot	523
Proyecto de Ley sobre fomento de la minería del oro	531
Aproximación simplificada a una estimación de costos, por el Ing. señor Hans J. Lang	542
V. Convención anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile	546
Los problemas mineros y económicos, por el H. Diputado don Enrique Alcalde C.	550
Cotización de metales	554
Actas del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería (N.º 1,090)	555
Tarifas de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero	558

REDACCION Y ADMINISTRACION:

Moneda 759. — Santiago de Chile

Casilla 1807. — Teléfono 63992.

C O N S E J O G E N E R A L
D E L A
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Presidente Honorario
DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

Vicepresidente Honorario
DON OSVALDO MARTINEZ C.

Miembros Honorarios
Señores: Alejandro Lira, Carlos Lanas C., Exequiel Ordoñez, Máximo Astorga

Presidente
DON HERNAN VIDELA LIRA

Vicepresidente
DON FERNANDO BENITEZ

Segundo Vicepresidente
DON ARTURO HERRERA

C O N S E J E R O S :

a) Consejeros-Delegados de Asociaciones:

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

b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:

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

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

BOLETIN MINERO

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo.

V CONVENCION DE INGENIEROS DE
MINAS DE CHILE

Entre los días 9 y 12 de Octubre próximo, se verificará en la ciudad de La Serena la V Convención Anual que celebra el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

La celebración de estos torneos profesionales y sociales, ya se ha hecho tradición en el Instituto, desde el año 1943, fecha en que cristalizó por primera vez la iniciativa de reunir anualmente los Ingenieros de Minas de todo el país, para dar a conocer los adelantos de la técnica, tanto del país como del extranjero, e intercambiar ideas sobre los problemas de la industria minera nacional.

La fecha de la convención coincide tradicionalmente con el Aniversario del Instituto, y en el banquete de Aniversario se hace entrega de la medalla al mérito, que anualmente se otorga a la persona que más se ha distinguido por su labor en favor de la minería, y además de las medallas de plata a los ingenieros que cumplen 25 años de profesión.

Recordamos especialmente que en la Convención del año pasado que se llevó a cabo en la ciudad de Concepción, la me-

dalla al mérito recayó en el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, senador señor Hernán Videla Lira, cuyos méritos como infatigable luchador por la causa de la minería nacional, son por demás conocidos.

En aquella oportunidad se dió particular importancia a los problemas regionales y nacionales de la industria siderúrgica y carbonífera, y se dictaron charlas sobre estas materias a cargo de destacados profesionales.

La presente convención, a realizarse próximamente en el centro de la gran zona de Coquimbo, y dedicada a las provincias de Coquimbo y Atacama, tendrá como una de sus finalidades principales puntualizar la posición del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile acerca de la situación que atraviesa nuestra minería, y proponer las soluciones que positivamente conduzcan a su mayor desarrollo y participación en la economía del país. Podemos adelantar que se presentarán, como resultado de prolongados y amplios estudios, sendos proyectos sobre planificación de la

industria minera y sobre prospección de yacimientos metalíferos, ambos problemas de palpitante actualidad.

Es de esperar, dado el interés de las conclusiones a que se debe llegar en este torneo, que la V Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile,

con la cooperación activa de la experiencia y el saber de los más distinguidos profesionales de nuestro país, sea coronada por el mayor éxito; éxito, que, al mismo tiempo significa un porvenir mejor para nuestra minería y, acaso, para la vida industrial y económica de la nación.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIZACION DEL CARBON (1)

POR

GLENN C. SOTH

Ingeniero de la Cia. Acero del Pacifico

Por muchos años ha sido el carbón la fuente principal de energía para todo el mundo. A pesar de los progresos realizados en la utilización del petróleo, gas natural, sistemas hidroeléctricos y otras fuentes de energía, el carbón es siempre la fuente principal y no hay ninguna indicación que nos anticipe un cambio en el futuro. Según los pronósticos hechos por autoridades en varios campos de la ciencia, el carbón será la fuente principal de energía después que las reservas mundiales de otras fuentes se agoten. Según parece, hay bastante carbón en el mundo como para sostener las necesidades de éste por cientos de años. Contraponiéndose a esta aseveración tenemos todas las informaciones periódicas que nos indican que en todos los países del mundo existe una marcada escasez de carbón. Parte de esta escasez debe atribuirse a la producción insuficiente motivada por interrupciones de la guerra y huelgas de diferentes tipos. Otra parte se debe, sin duda, a la ineficaz utilización del

carbón que se está produciendo. Este trabajo se ha redactado con el propósito de discutir algunos de los problemas que se presentan en dicha utilización.

Sabemos que el carbón es un material complejo, heterogéneo. La parte orgánica está compuesta principalmente de carbono, hidrógeno y oxígeno, junto con pequeñas cantidades de azufre y nitrógeno. También se encuentran presentes algunas sustancias inorgánicas, mezcladas íntimamente con el material orgánico o en forma libre. Uno de los problemas que han tenido que abordar los técnicos en carbón ha sido el de clasificar la gran variedad de carbones. Después de unos 10 años de estudio, la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales (ASTM) adoptó una clasificación de carbones por rangos (1). Cuando en la sustancia seca, (libre de materia mineral), el contenido de carbono fijo en el carbón es más de un 69 por ciento, el carbón es clasificado de acuerdo con el contenido de carbono fijo. Cuando el contenido de carbono fijo es menor que el 69 por ciento, el carbón es clasificado según su potencia calorífica en su estado de humedad natural, pero libre de sustancias minerales. Puede notarse que lo más importante en esta cla-

(1) Tomado de la revista "Minerales", del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, N.º 26, de Septiembre de 1948.

sificación es el contenido de carbono fijo, que queda definido como la diferencia entre la cantidad total (100 por ciento), menos la materia volátil y la materia mineral. Los datos necesarios para calcular el carbono fijo contenido se obtienen del análisis inmediato ordinario. La materia mineral se calcula del contenido de cenizas por una fórmula dada. Los carbonos de más alto rango son antracitas con más de 86 por ciento de carbono fijo dividiéndose en tres grupos. El rango más bajo siguiente es el de la clase de los bituminosos que contiene los grupos de carbonos bituminosos con contenido en materia volátil bajo, medio y alto. El rango de alto contenido en materia volátil se divide a su vez en tres grupos signados por A, B y C. Los rangos todavía más bajos se llaman, sucesivamente, carbonos sub-bituminosos A, B y C, lignitos y carbonos pardos.

Esta clasificación es, desde el punto de vista de la utilización del carbón, más académica que útil. A los compradores de carbón les interesa conocer tanto el contenido de humedad y materia mineral como el de carbono y sustancias volátiles que son las fuentes que generan el calor y la energía en el carbón. Por estos motivos la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales (ASTM), aceptó otra clasificación de los carbonos, por grados (2). El grado de un carbón se especifica de acuerdo con su tamaño, potencia calorífica, contenido en cenizas, temperatura de fusión de las cenizas y contenido en azufre. Por razones obvias, esta clasificación es para la industria mucho más útil que la clasificación por rangos.

Hay una gran variedad de carbonos, pero son pocas las diferentes clases que son disponibles para el comercio. Esto significa que la utilización del carbón está relacionada más con la selección del equipo apropiado para usar carbonos disponibles que con la selección de carbonos para equipos determinados. Hay, sin embargo, excepciones. La industria de los sub-productos del coque es, probablemente, la más estricta en la selección de sus carbonos, no solamente desde el punto de vista de la calidad, sino con respecto a la uniformidad (3). En el sentido opuesto, los carbonos para calderas pueden ser de rangos y grados muy diferentes, siendo todos usados con eficiencia comparable. Chile no tiene grandes reservas de carbón ni tampoco muchas variedades que se ofrezcan en el comercio.

En el año 1944, y a pedido del Gobierno

chileno, por intermedio de la Corporación de Fomento, representantes del U. S. Bureau of Mines, hicieron un estudio de algunas minas de carbón chilenas (4). De las pertenencias visitadas, los carbonos producidos en Coronel y Lota se determinaron como los de rango más alto explotados comercialmente en Chile. Sin embargo, en la clasificación de los carbonos nombrados, no ocupan estos carbonos un lugar entre los de alto rango. Ellos tienen un alto contenido en materia volátil, sobre el 40 por ciento, y su potencia calorífica es más que 14.000 BTU por libra. En la clasificación de la ASTM ellos están incluidos en el rango "alto contenido en materia volátil bituminoso A". El carbón Lirquén se colocó como "sub-bituminoso A", su poder calorífico era de más o menos 1.000 calorías por libra menos que el de los mejores carbonos y no era un carbón aglomerante. El carbón Pupunahue extraído cerca de Valdivia es todavía de más bajo rango, siendo del tipo "carbón sub-bituminoso B". Los carbonos de Magallanes de las minas Volcans y Elena se clasificaron como "sub-bituminoso B y C", respectivamente. Todos estos carbonos sub-bituminosos tienen menor poder calorífico considerando el carbón libre de materia mineral que los carbonos de Lota y Coronel. Desde el punto de vista de la utilización solamente los carbonos de Lota y Coronel pueden ser usados en la obtención de coque. Hay, por supuesto, otros mantos carboníferos en Chile además de los aquí mencionados que no fueron estudiados por los ingenieros del U. S. Bureau of Mines.

Las variables más importantes desde el punto de vista de la utilización del carbón son las que se anotaron en la clasificación del carbón por grados. Estas variables son: tamaño, humedad, contenido de cenizas, temperatura de fusión de las cenizas y contenido en azufre. Estas variables pueden ser controladas, hasta cierto punto, por la forma como el carbón es extraído de la mina, y por el tratamiento que éste recibe entre la mina y su utilización. El otro factor importante es la potencia calorífica del carbón que es más una propiedad inherente de éste que una variable que pueda ser objeto de fluctuaciones, mediante tratamientos físicos.

TAMAÑO DEL CARBON

El carbón tal como sale de la mina viene distribuido en una gran variedad de ta-

maños que comprende trozos de más de 8 pulgadas hasta carbón tan fino que es prácticamente polvo. Todos estos tamaños son carbón, y como tales pueden servir como fuentes de energía. Es una regla general, aunque tiene excepciones, que los carbones de tamaño pequeño contienen más impurezas que los de tamaño grande. Por esta razón, y no por otra, los consumidores, generalmente, piden los pedazos más grandes de carbón. Las calderas, generadores de gas, locomotoras y muchas otras formas de equipo fueron diseñadas para usar pedazos grandes de carbón, y no pueden quemar eficientemente los finos. Algunos consumidores, tales como los de la industria del coque exigen trozos grandes de carbón, solamente por su pureza, ya que una vez recibido deben proceder a pulverizarlo. Otras industrias han necesitado trozos grandes de carbón, debido a la naturaleza de los procesos que les exige la operación más eficiente con su equipo. Los tamaños pequeños de carbón tienen una demanda mucho más reducida, pudiéndose por ésto conseguir a un precio mucho menor. Con la mecanización de las minas se está produciendo cada vez más cantidad de carboncillo, no solamente en base al porcentaje, sino que con respecto al tonelaje total. Los diseñadores de equipo han modificado varias instalaciones para muchas industrias con el propósito de aprovechar el carboncillo, tomando en cuenta la mayor economía que se obtiene de usarlo, obteniendo una eficiencia en la instalación, comparable a la que se logra usando trozos grandes. Se ha encontrado que este carboncillo puede ser usado con éxito en las locomotoras, plantas eléctricas y generadores de vapor cuando se introduce en los hogares, mediante inyectores apropiados (5). Aparentemente, el carboncillo no puede ser usado en equipos que tengan hogares cuyo carguío debe hacerse a mano. Tampoco el carboncillo puede usarse en las plantas de cokificación, ya que es inaceptable desde el punto de vista de su composición. La mayoría de los generadores de gas no pueden usar carboncillo. Con respecto a la utilización de la producción existente, parece lo más aconsejable reservar los trozos grandes de carbón para cokificación y producción de gas y usar el carboncillo como combustible de calderas, mediante alimentadores mecánicos.

Algunas industrias todavía necesitan pedazos grandes de carbón, no importándoles que sean de alto o bajo rango, con tal que

se mantenga la magnitud de los trozos. Un método que ha sido probado con resultados variables es el de transformar este carboncillo en briquetas. La formación de estas briquetas requieren, por lo general, un aglomerante, lo que hace subir el costo en el proceso. Por este motivo, la preparación de briquetas de carbón no ha sido satisfactorio cuando hay otros mercados para el carboncillo. Otro método que permite usar carbón de tamaño reducido es el de usarlo como combustible en polvo. También este método goza de aceptación relativa, ya que puede aceptarse como normal, que un carboncillo de alto contenido en ceniza no da resultados satisfactorios al aprovecharlo en esta forma. Un tercer método en la utilización de este carbón consiste en hacer una mezcla con cantidades variables de carbón en trozos grandes. Por lo general, esta mezcla tiene resultados satisfactorios solamente en calderas de carga automática, y en aquellas plantas donde el carbón alimentado tiene una composición relativamente constante.

CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido de humedad del carbón presenta una gran variedad en los distintos rangos. En los carbones de rango alto la humedad contenida es generalmente baja, y a medida que el rango del carbón disminuye el contenido de humedad aumenta. En la clasificación, carbones de la clase bituminosa A, con alto contenido en materia volátil, pueden tener un contenido de humedad tan bajo como 1 por ciento. Para los grados más bajos de carbón el contenido de humedad aumenta en forma rápida, pudiendo llegar a 40 por ciento o más para los carbones sub-bituminosos y lignitos. Debemos hacer una consideración de gran importancia a este respecto. La humedad existe en dos formas diferentes. 1) La humedad superficial, que sí se presenta en cantidad suficiente hace que el carbón aparezca mojado, y 2) La humedad constitucional que no se manifiesta a la inspección visual. El contenido de humedad superficial depende del tamaño del carbón, pudiendo ser del orden de 40 por ciento para los tamaños finos, y de hasta el 10 por ciento para los tamaños grandes. La humedad constitucional o humedad de la veta es independiente del tamaño del carbón. Para los carbones de alto rango esta humedad es pequeña, no así para las clases

sub-bituminosas que pueden presentar cifras sobre el 30 por ciento. Por esta causa los carbones de bajo rango, aunque presenten una apariencia seca por análisis muestran un alto contenido en humedad que corresponde a la humedad inherente constitucional. En esto también, se debe buscar la explicación del bajo poder calorífico que presentan estos carbones.

Nada o casi nada, puede hacer el ingeniero de minas para controlar la humedad constitucional del carbón, ya que es una característica intrínseca de éste. La cantidad de humedad superficial está, generalmente, sujeta a control. Para los propósitos de la práctica dicha humedad es un elemento indeseable en el carbón y, por lo tanto, debe reducirse a un mínimo. Como se puede suponer esta humedad superficial se concentra en los tamaños finos, debido a que ellos presentan mayor superficie por unidad de peso. En los procesos de limpieza del carbón donde el lavado se realiza con agua es siempre aconsejable limpiar el carbón, de acuerdo con sus tamaños, para que así el carbón pueda drenarse después de limpiado, manteniendo un bajo contenido de humedad (6). Este mismo principio puede aplicarse a los carbones que deban estar expuestos a la lluvia, durante su transporte. Se aconseja, trasladar los trozos grandes de carbón sin los finos.

El carboncillo, por su alto contenido en humedad superficial parece presentar más dificultades en su uso. Sin embargo, se ha encontrado que la presencia de esta humedad mejora realmente las propiedades del carboncillo cuando se usa como combustible de calderas (7). La humedad disminuye el aglomeramiento del carboncillo en la cama de combustible sobre las parrillas, permitiendo una mejor distribución y aumentando la porosidad de la cama. Con respecto a eficacia, se cree sea esto más importante que el poder calorífico del combustible. Del punto de vista económico la humedad sería desventajosa. Tomemos como ejemplo un carboncillo de 20 por ciento de humedad, esto querría decir que en cada tonelada de carbón embarcado o quemado, tendríamos 200 kilos de agua, de un calor combustible nulo, y que necesitan de otro combustible para su eliminación. El problema de la humedad inherente del carbón es diferente. Esta humedad se encuentra casi siempre presente en las mismas proporciones en los diferentes tamaños del carbón. Cuando estos carbones de grados in-

feriores son expuestos al aire libre la humedad inherente disminuye, factor que vendría a aparecer como una ventaja. Pero esto no sucede puesto que a medida que la humedad disminuye, el carbón se "curte", esto es, se quiebra en pequeños trozos. Un punto importante en el almacenamiento de carbones de bajo rango es la protección contra las pérdidas de humedad si interesa conservar su tamaño (8). Mientras que estos carbones de grados bajos, se usan principalmente en generadores de vapor, los tamaños pequeños pueden ser empleados eficazmente con alimentadores mecánicos modernos.

CONTENIDO DE CENIZA

Se recordará que en la descripción de la clasificación de carbones se expresó tanto el poder calorífico como el carbón fijo en base libre de materia mineral. Desgraciadamente, los carbones no se producen o se venden en base libre de material mineral o de ceniza. Es prácticamente imposible obtener carbones libres de materia mineral o de ceniza. La materia mineral en los carbones es considerada siempre un elemento indeseable. Desde la explotación en la mina hasta el último consumidor, la materia mineral del carbón no contribuye en nada al valor energético del carbón. Como ejemplo, tomemos un carbón cuyo contenido de ceniza sea solamente un 5 por ciento. Por cada tonelada de carbón explotado, será necesario transportar desde el manto a la boca de la mina 50 kilos de materia mineral. El transporte posterior desde la mina al consumidor incluye costos de flete de estos 50 kilos de materia mineral por tonelada de carbón. Al usar este carbón el consumidor se encuentra recargado su costo por el hecho de disponer de esta ceniza, de manera que él no solamente paga por un material que no le sirve como combustible, sino que también deberá pagar para eliminar esta ceniza después que el combustible haya sido quemado.

Las minas van siendo cada día más mecanizadas con el consiguiente aumento de materias minerales en el carbón (9). La maquinaria minera no distingue entre el carbón y la tosea. Esta se presenta bajo dos aspectos: 1) Impurezas de techo, piso o bandas de tosea mezcladas con el carbón en su explotación, y 2) Materia mineral

intimamente mezclada al carbón en su formación, y parte de ésta, combinada químicamente. Las primeras son de fácil eliminación, no así las segundas. Es corriente más económico el empleo de métodos mecánicos en la mina, y limpiar en seguida el carbón extraído. Existen numerosos procesos de limpieza, y su selección depende, generalmente, de la calidad del carbón a limpiar. En algunos casos, el sistema quedará determinado por el uso a que será destinado el producto. La mayoría de los métodos son de lavado, empleando agua. El empleo de este sistema se hará considerando la disminución de las cenizas, en comparación con el aumento de la humedad. No tendría objeto disminuir las cenizas, si su contenido va a ser reemplazado por el agua. Por esta razón los métodos más eficaces de lavado incluyen equipos de desaguado y secamiento del carbón. Existen además hoy día numerosos sistemas de limpieza en seco. Estos no son tan eficaces como los de lavado ni tampoco son aplicables a todos los tipos de carbón. Algunos carbones aún no pueden ser limpiados por los métodos existentes.

El alto contenido de cenizas es una desventaja tanto por ser incombustible como por los gastos que impone en su eliminación después de ser quemado el combustible. Para la mayoría de los generadores de vapor, es una ventaja un punto de fusión alto de la ceniza (10). La ceniza resultante se encuentra en forma fácil de ser retirada del horno. Cuando el punto de fusión es bajo, los componentes de las cenizas funden fácilmente, formando escorias o clinkers. Estos son difíciles de retirar del hogar y de costosa eliminación. El punto de fusión no puede ser controlado por el minero sino que es inherente al tipo de carbón. Sucede a menudo que la eliminación de materia mineral en los procesos de limpieza, cambia el punto de fusión en forma apreciable. Si éste disminuye será mejor emplear a veces el carbón con su alto contenido de impureza, que limpiarlo.

Carbones de bajo contenido en ceniza no son siempre ventajosos de emplearlos en las calderas. Se ha visto que el empleo de estos carbones es perjudicial para las parrillas, siendo reemplazadas (11). Se considera apropiado mantener en el combustible un cierto contenido de ceniza como protección de las parrillas, obteniéndose una operación más continua.

CONTENIDO EN AZUFRE

El contenido de azufre en el carbón es otra de las variables, y su proporción parece no tener relación con el rango del carbón, o su composición con respecto a los otros constituyentes discutidos más arriba. El porcentaje de azufre varía entre límites de 1/2 por ciento hasta 10 por ciento en casos extremos. Este azufre se presenta en diferentes formas (12). Posiblemente, la mayoría de los casos aparece como sulfuro de fierro (piritas y marcasitas). Algunas veces se encuentran en forma de diferentes sulfatos. En otros casos, podrá encontrarse combinado químicamente, y se denominará entonces azufre orgánico. El conjunto de sulfuro y sulfato de diversos elementos metálicos se denomina azufre inorgánico.

Un alto contenido de azufre en el carbón es desventajoso en general para cualquier uso de éste. En el carbón usado en la industria del coque un porcentaje en el carbón es transmitido al coque. Cuando este coque es usado en los procesos metalúrgicos, el azufre pasa al metal, a no ser de encontrarse presente otros materiales que lo absorban. En el carbón usado en la industria del gas, el azufre aparece en los compuestos volátiles, y deberá ser entonces eliminado. Si el carbón es usado en los generadores de vapor, los compuestos azufrados arden también, formando óxidos de azufre o azufre libre que, en presencia de la humedad, dan ácidos corrosivos. Cabe preguntar, ¿qué cantidad de azufre es permitida en el carbón? Este sólo puede ser contestado bajo un punto de vista económico. El contenido de azufre, deberá ser lo más bajo posible. En carbones empleados con fines metalúrgicos, rara vez se empleará aquéllos cuyo contenido en azufre sea sobre 1 1/2 por ciento, a no ser que no se disponga de un mejor carbón. En general, al Este de los Estados Unidos, el carbón empleado en metalurgia contiene 1 por ciento, o menos de azufre. Los empleados en generadores de vapor poseen un contenido mayor, pero cuando éste es muy alto deberá tenerse especial cuidado para evitar enfriamiento de los gases sulfurados que atraviesan las cañerías, y condensación de los ácidos sobre las partes metálicas que los corroen. Se han desarrollado una cantidad de procesos tendentes a eliminar los compuestos azufrados de los gases. Sólo en casos muy raros, éstos procesos son reali-

zables, por ésto se prefiere en la industria de gas carbonés de bajo contenido de azufre. El problema de reducir el contenido de azufre del carbón es muy semejante al de reducir el contenido en ceniza. Cuando el azufre se encuentra combinado químicamente con sustancias inorgánicas, será posible reducirlo por diversos procesos de limpieza. Cuando se encuentra presente en forma inorgánica y muy dividida o combinada químicamente con el carbón, es prácticamente imposible su eliminación económica por estos procedimientos. Es muy poco lo que puede hacer el minero para reducir este contenido de azufre en la explotación si éste es elevado. Si es de poca reducción por limpieza, no será posible despachar un carbón de bajo contenido en azufre. Sucede a veces que el azufre se encuentra repartido en determinados lugares del manto, siendo posible entonces obtener por operación selectiva un carbón poco sulfurado. Esto se hará sólo cuando el procedimiento es realmente económico.

REFERENCIAS

- 1.—Classification of Coals by Rank. American Society for Testing Materials. Specification D-388-38.
- 2.—Classification of Coals by Grade. Ibid. Specification D-389-37.
- 3.—Coal for Byproduct Coking. J. D. Doherty American Gas Association.
- 4.—Report of Coal Mission of Coals of Chile. Technical Report. J. D. Davis, and D. A. Reynolds. Un published report. 10-IX-45.
- 5.—Trends in the use of Energy in the Western States with particular reference to Coal. V. F. Parry. U. S. Bureau of Mines. R. I. 3680 (Jan. 1943), pages 14-19.
- 6.—Coal Preparation. Edited by David Mitchell. P. 601 A. E. Rostovsky A.I. ME.. publication 1943.
- 7.—Problems in the Utilization of Small Coals. Brit. Coal Utilization Research Assoc. pages 28-33. H. E. Partridge (1944).
- 8.—Pointers in the Storage of Coal. J. F. Barkley. Page 2. U. S. Bureau of Mines. I. C. 7211 (May. 1942).
- 9.—Ref. 7 pages 23-7. M. E. Burrows.
- 10.—Cf. Ref. 7.
- 11.—Cf. Ref. 7.
- 12.—Chemistry of Coal Utilization. Edited by H. H. Lowry. Page 425. Gilbert Thiessan. John Wiley & Sons (1945).

Technical Sec. May 19-21 (1941). New York City.

PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA

CON FUERZAS ENDOGENAS DEL TATIO (ANTOFAGASTA)

Informes técnicos de los ingenieros señores

DR. PLINIO BRENHENTI Y DR. INGENIERO

MARCELLO DE LEVA

(Introducción)

La explotación industrial de las fuerzas termo-volcánicas (endógenas) de la zona del Tatio, provincia de Antofagasta, puede constituir el punto de partida de un prodigioso desarrollo industrial del Norte de Chile. En efecto, con ellas puede generarse energía eléctrica de muy bajo costo, con procedimiento análogos a los empleados en Italia por la "Sociedad Larderello", subsidiaria de los FF. CC. del Estado y que cuenta actualmente con instalaciones electro-generadoras por 200,000 Kw. El procedimiento consiste en aplicar los chorros de vapor a turbinas de baja presión, para accionar dinamos de 12,500 y 25,000 Kw. cada una.

El costo de instalación de una Central Eléctrica con fuerzas endógenas tendría un costo máximo de 1,300 pesos, moneda legal chilena, por Kw., a la vez que una Central Hidro Eléctrica tiene un costo mínimo de \$ 10,000 por Kw. instalado. En tales condiciones, una Central de 300,000 kilovatios costaría 3,000 millones de pesos, si se utiliza fuerza hidráulica; a la vez que utilizando fuerzas endógenas, el costo sería de sólo 390 millones de pesos que con el transporte a la zona central del país puede alcanzar a 1,200 millones de pesos. Esta apreciable diferencia justificaría la construcción de electroductos para el transporte de electricidad a una distancia supe-

rior a 1,000 kilómetros, para llevarla a la zona central de Chile y al Norte argentino.

¿Cuánta energía eléctrica podrá producirse en el Tatio?

Difícil es establecer actualmente una cifra, aunque sea aproximada. Toda estimación científica requiere ejecutar unos veinte o treinta sondeos, lo que ha de significar un costo aproximado de treinta millones de pesos de nuestra moneda. La inversión de este capital, por parte de la Corporación de Fomento y de la Compañía Chilena de Electricidad, empresas distribuidoras de electricidad, sería perfectamente justificable, ya que de ello depende la posibilidad de economizar cientos de millones de pesos en la instalación de una central eléctrica que abastezca a la zona central de los 300,000 kilovatios que se necesitan con urgencia para la industria y, en general, para el consumo de la población de las provincias de Santiago, Aconcagua y Valparaíso.

Por lo demás, el capital que se invierta en las perforaciones, para establecer las posibilidades electro-generadoras de los vapores del Tatio, no sería una inversión aleatoria, porque los antecedentes que existen ya al respecto permiten asegurar que en dicha zona existe una fuerza explotable superior a un millón de Kw.

Publicamos al respecto un informe cuyo valor técnico es indiscutible. Su autor es el Ingeniero Plinio Brighenti, autoridad mundial en materia de aprovechamiento industrial de fuerzas endógenas; ha sido el organizador y director técnico de la "Sociedad Larderello". El informe es de fecha reciente y se basa en varios estudios geológicos y en la perforación realizada por el Ingeniero Héctor Tocchi en el Tatio.

Pero no basta producir energía eléctrica barata en el Tatio; sería preciso transportarla a larga distancia, desde el Tatio a Santiago, o allende los Andes, para el Norte argentino. ¿Es esto posible y dentro de las conveniencias comerciales?

A esta segunda pregunta contestamos reproduciendo el informe del Dr. e Ingeniero M. Marcelo De Leva, especialista en la construcción de electroductos.

Con estos dos informes, el "Boletín Minero" ofrece a sus lectores una documentación valiosa, que permite apreciar las posibilidades efectivas de industrializar las fuerzas endógenas de la zona del Tatio.

A la producción de las regiones mineras del Norte del país se la imprimiría un for-

midable incremento, contribuyendo, sin ninguna duda, al bienestar y riqueza de sus habitantes. Otro tanto puede decirse de las industrias agrícolas y fabriles; estas últimas han hecho la grandeza de Estados Unidos, se han multiplicado por siete en el último medio siglo, mientras que la agrícola y minera se han multiplicado por dos y tres respectivamente.

El progreso nuestro se produciría en mayores proporciones con energía eléctrica a bajo precio y en cantidad suficiente para el beneficio de nuestros minerales; la metalurgia moderna se basa en la molienda más o menos fina de los minerales. Para las industrias de la agricultura y fabriles se facilitaría el establecimiento de fábricas para el aprovechamiento de nuestras materias primas.

Los estudios definitivos del Tatio se imponen para llevar a cabo la obra de mayor trascendencia para Chile y Argentina.

Esta sola obra justificaría el tratado de comercio, que se discute actualmente.

Carlos Lanús C.,
Ing. Civil (U. de Ch.)

INFORME SOBRE LA ZONA GEO-TERMICA DEL TATIO

La zona está comprendida entre 68 grados 1' 39" de longitud W. Greenwich y 22 grados 20' 9" de latitud Sur, a. m. o. m. 4.300 metros sobre el nivel del mar y abarca toda la región donde nace el río Salado (Tatio).

Entre las diferentes zonas geo-térmicas que conozco, italianas y extranjeras (Nueva Zelandia-Alaska-Sonoma County Estados Unidos, etc.), la del Tatio presenta las más estrechas analogías originales con la zona de los SOFFIONI de la Toscana.

La estructura geológica de los terrenos toscanos, es, sin embargo, compleja y bastante perturbada en la superficie, donde los terrenos se presentan algunas veces en orden irregular; partiendo de la superficie, se presentan Mioceno superior; Eoceno medio, Eoceno inferior, Cretáceo, Triás superior, medio e inferior, Retico Permiano.

Pero en la base de estos terrenos se encuentran granitos porfíricos, los cuales todavía no han sido alcanzados por la perforación.

La naturaleza del terreno del Tatio, según informado, es también traquítico-porfírico y naturalmente, en la superficie, ha sufrido todas las alteraciones debido a

tantas causas accionantes y después ha sido recubierto de formaciones de rocas eruptivas más resistentes.

En todo caso, se trata de terrenos de origen volcánico más o menos recientes, ligados a rocas efusivas o intrusivas. La perforación que forma la base de ésta industria, que puede considerarse de carácter minero, si se incluye al vapor entre los minerales y por lo tanto es notablemente más difícil en los terrenos toscanos que en aquellos del Tatio, donde la uniformidad y la naturaleza de la roca encajadora hace también mínima la posibilidad de reacciones con desarrollo de gas; y, en efecto, el contenido de gas en el vapor del Tatio es por lo tanto menor que en aquel de los SOFFIONI toscanos.

Los análisis del agua de condensación, que he recibido del Ingeniero Tocchi, me ha demostrado de un modo evidente la identidad de composición de los dos vapores, pues tanto en el uno como en el otro, están presentes los mismos componentes químicos, ácido bórico y amoníaco, y en las mismas proporciones, y, lo que es todavía más característico, se encuentra también una sustancia particular, orgáni-

ca, del tipo itiolítico, también presente en Larderello.

La presencia de gases agresivos fuera del H₂S, que se puede fácilmente dominar y el cual se está también aprovechando químicamente por nosotros, no parece comprobado, pero será naturalmente necesario disponer de un análisis preciso y completo del vapor natural, por cuanto no se puede tratar en todo caso más que de cantidades insignificantes y en ningún caso perjudiciales.

DISPONIBILIDAD DE VAPOR

Las manifestaciones superficiales del Tatio, tal como se desprende de las fotografías y de las descripciones hechas por el Ingeniero señor Ettore Tocchi y por otros observadores directos, no son inferiores a aquellos que se ven en Larderello cuando el vapor no era todavía aprovechado. Estas son indicaciones evidentemente necesarias para poder hablar de fuentes geotérmicas, pero no tienen ningún valor cuantitativo en sí, quiere decir, que no pueden servir, con su mayor o menor presencia, a proporcionar la medida de la cantidad de vapor efectivamente disponible.

Hay razones, actualmente confirmadas por la experiencia de Larderello, que sirven mucho mejor a indicar la abundancia de vapor disponible en el subsuelo y que son además casi intuitivas ahora, después que han sido confirmadas por el éxito de las investigaciones en Toscana; sin embargo, no puedo exponerlas todas. Basten dos consideraciones o mejor dos indicaciones:

1) La extensión del fenómeno que con respecto del Tatio llega hasta el faldeo opuesto de la montaña (como se comprueba en Toscana);

2) La duración conocida de los SOFFIONI se presentaba al principio de la industria como un espectáculo interesante y también entonces pavoroso por los peligros del terreno, pero apenas observable desde el exterior; hablo del año 1905 cuando por primera vez ví aquel fenómeno. Pero las observaciones sucesivas y los estudios que no duraban más que algunos años, me convencieron pronto de la enorme riqueza ahí escondida y los hechos me dieron la razón. Sin embargo, cuanto tiempo se necesitaba para llegar a los soberbios resultados que hoy hacen orgullosos a los realizadores. Para demostrar lo que digo, ninguna cosa servirá mejor que una corta historia esquemática del desarrollo de las plantas de Larderello.

HISTORIA DE LARDERELLO

Las primeras noticias históricas de los SOFFIONI se remontan no más allá del siglo XIII y son muy inciertos. La iniciación de la verdadera y propia industria empieza con el aprovechamiento del ácido bórico y tiene como fecha aproximada el año 1818; sin embargo, ya antes de esta época, otros se ocuparon de este problema. El primer aprovechamiento efectivo del vapor natural para producir energía mecánica, fué hecho en el año 1897, usando el vapor natural para calentar el agua de un locomóvil y hacer funcionar un motor a émbolo de 8 H. P. Después hasta el año 1905 no se hizo nada más. En el año 1905 la idea de la utilización mecánica del vapor tomó verdaderamente cuerpo; se principió con un motor a émbolo de m. o. m. 20 HP. que accionaba un dínamo a corriente continua con la cual se proporcionó la primera luz eléctrica al establecimiento de Larderello. El vapor, entonces disponible de tres perforaciones artificiales, era m. o. m. 40,000 kilos-hora. Se inicia la transformación de los sistemas de perforación en la maquinaria y en las turbinas, transformación lenta y difícil por falta de materiales y hombres.

1912: Primera planta de un grupo turbo-alternadores de la potencia de 250 Kw.; este grupo sirvió en seguida para muchísimos experimentos. La cantidad de vapor disponible crece lentamente.

1914: Iniciación de la primera Central de Larderello, formada por 3 grupos de turbo-alternadores de 2,750 Kw. cada uno. Perfeccionamiento de los medios de perforación y aumento relativo del vapor disponible que sale a razón de m. o. m. 100,000 Kgs.-hora.

1925-26-27-28: Pequeñas plantas de unidad de 750 Kw. para explotar desde luego el vapor disponible. Empleo de maquinarias perforadoras de mayor potencia. Organización del suministro de energía eléctrica a terceros.

1932: Los ferrocarriles del Estado contratan energía de las Centrales de Larderello. La cantidad de vapor disponible sube a 400,000 Kgs.-hora y se realiza la primera fuente surgente de vapores, de 180,000 Kgs.-hora (un millón cuatrocientos mil kilogramos por hora).

Se instala un grupo de turbo-alternadores de 5,000 (cinco mil) Kw. y se inicia la Central II de Larderello con 4 grupos de turbo-alternadores de 12,000 Kw. cada uno.

1938: El vapor disponible sube a 1,800,000 Kgs.-hora.

1939: Los ferrocarriles del Estado adquieren la industria y forman la Sociedad Anónima Larderello para la explotación de las fuerzas endógenas, elevando el capital inicial que era de 16 millones, a 150 millones de liras. Se elevan a 6 los 4 grupos de la Central II de Larderello y se inicia una nueva Central en Castelnuovo Val di Cecina, ubicada a cerca de 4 kilómetros de Larderello, con 4 grupos de 12,000 Kw.

1940: Se inician las obras para la Central III de Larderello con 4 grupos turbo-alternadores de 25,000 Kw. de potencia cada uno. El vapor disponible se encuentra en constante aumento.

Desde el año 1910, cuando se había puesto en evidencia la enorme riqueza encerrada en los yacimientos de Larderello y anexos, pasaron por lo tanto casi 30 años, antes que se pudiera llegar a las actuales grandes plantas, que, desgraciadamente, la horrible guerra ha interrumpido en parte y destruido. Pero, ya ahora, más de la mitad de la fuerza se encuentra, actualmente en 1946, otra vez reconstruida, en acción. Y el programa seguirá hacia mayores potencialidades para el desarrollo de nuestra industria.

Después de este imponente ejemplo con tanta experiencia, el Tatio bien puede considerarse afortunado de poder aprovechar las ventajas decisivas obtenidas con tanto trabajo en Toscana; pero es indispensable empezar con medios técnicos y financieros adecuados. El problema fundamental y principal en cuanto al tiempo es aquel de la perforación.

PERFORACION

La perforación para conseguir el vapor requiere una técnica algo diversa de aquella aplicada en la búsqueda de petróleo o agua; en el caso del vapor tiene mucha importancia el factor temperatura, que falta totalmente en los otros casos. El conocimiento práctico de la perforación tiene naturalmente una importancia decisiva con respecto al costo del vapor producido, y, por lo tanto, con respecto al éxito económico de la empresa. El sistema más usado es el de "Rotary" y pienso que en el Tatio será también más eficaz que en Toscana, dada la naturaleza del terreno: pero sería conveniente adoptar una perforadora de tipo mixto, es decir a rotación y a percusión, y tales máquinas se pueden obtener fácilmente.

Se debe iniciar la perforación con el diámetro máximo posible, adoptando como re-

vestimiento para un primer tramo, tubos de espesor algo reducido. Un diámetro de 500 m.m., puede bastar para las primeras perforaciones. Consiste en la habilidad técnica del personal de mantener tan largos como sea posible los máximos diámetros, pero naturalmente no se puede contar con llegar al fondo de la perforación con el diámetro máximo inicial.

La profundidad a que se debe llegar depende de las circunstancias locales. Será difícil llegar más allá de los 400/500 metros a menos de disponer de medios excepcionales, que, sin embargo, creo innecesario en el Tatio. Una profundidad de 300/350 metros, debería bastar.

La distancia de perforación a perforación debe ser regulada después de los primeros resultados, pero no debe exceder de los 100 metros.

Es difícil fijar el rendimiento término medio, de las perforaciones; si las operaciones proceden con mucha regularidad se puede llegar a los 100,000 kilos-hora; si intervienen dificultades o si hay poca pericia, tal término medio puede llegar a 40,000 kilos-hora.

Perforaciones totalmente negativas, es decir sin ningún rendimiento, no deben producirse y aunque el rendimiento fuera de 10,000 kilos, es decir muy reducido, nunca es conveniente dejarla perderse y recuperar los tubos. El revestimiento de la perforación que no es pequeña parte del costo total de la perforación, será regulado conforme a la naturaleza del terreno en profundidad; naturalmente debe impedirse cualquier entrada de agua.

El tiempo necesario para ejecutar una perforación depende de varias circunstancias y mucho de la habilidad del personal. El avance en rocas del tipo de aquellas del Tatio, puede alcanzar varios metros por día y llegar a más de diez metros bajo condiciones favorables. Debemos tomar muy en cuenta el tiempo necesario para el montaje de la torre o de la maquinaria de perforación; un año es suficiente para la ejecución de la perforación, pero accidentes durante la perforación, malas condiciones atmosféricas, etc., pueden retardar este tiempo, mientras que condiciones favorables y seguras de trabajo pueden acortarlo.

Naturalmente no es recomendable una sola perforadora; dos son necesarias. El trabajo debe ser continuo, día y noche, especialmente cuando se encuentra próxima a las profundidades previstas o cuando hay peligros de accidentes de trabajo.

El revestimiento metálico de perforación no se ejecuta en toda la profundidad, sino que queda limitado según la naturaleza de las rocas atravesadas. Se pueden ejecutar perforaciones de 400 metros, entubados solamente por la mitad de la profundidad. Los tubos usados son aquellos de las perforaciones corrientes; solamente cuando la presión del vapor fuera considerable (eso puede ser determinado aún sin cerrar la perforación) sería necesario prever mayores espesores según el diámetro.

FUERZA OBTENIBLE

La fuerza que puede obtenerse de un determinado peso de vapor, por ejemplo 10,000 kilos por hora, para tomar una unidad de medida conveniente en éste campo, varía según el tipo de la planta, pero sobretodo según las condiciones físicas del vapor, presión y temperatura. Poniéndonos en las condiciones menos favorables, se puede calcular una fuerza de m. o. m. 1,000 Kw. de 10,000 Ks.-hora de vapor natural, de las cuales hay que descontar la fuerza necesaria para los servicios accesorios, fuerza, que al máximo puede llegar al 2% de la fuerza total. Las condiciones físicas del vapor, según he dicho, tienen influencia sobre la fuerza obtenible, pero el elemento esencial es la cantidad de vapor y, por lo tanto en la perforación tiene una importancia capital.

No tengo dudas con respecto a la disponibilidad de vapor en el Tatio y por lo tanto toda la atención con respecto a la iniciación de la Sociedad debe ser dirigida a esta parte técnica de la perforación.

El tipo de la planta puede ser definido cuando se conocen la composición y las condiciones físicas del vapor, pero las experiencias hechas en Larderello me ponen en condiciones de resolver éste punto de la manera más económica posible. Considero por lo tanto según mis experiencias que al Tatio se puede adaptar una planta menos costosa que aquella de Larderello y que exigiría menos peso para transportar. El tipo de planta térmica adaptada a la Central III de Larderello, aquella con grupos de 25,000 Kw. cada uno es distinta de las precedentes, pero está en estrecha relación con los resultados obtenidos por mí anteriormente, resultados que el progreso técnico y la experiencia hecha hacen ahora utilizables plenamente.

COSTO DE LA PLANTA

En las condiciones presentes del mercado mundial y del italiano en particular, es algo incierto indicar cifras, pero siempre se pueden hacer cálculos aproximados procediendo con prudencia. La planta se compone de una parte térmica y de una eléctrica. Esta última no tiene características especiales, salvo en pequeñas partes de aparatos accesorios, y es, por lo tanto, de construcción normal.

La parte térmica puede ser de composición distinta según se quiere o no se quiere utilizar también los productos químicos contenidos en el vapor, pero de todas maneras, y salvo una que otra parte será de construcción normal. En cambio, pueden ser diversas las disposiciones de las diferentes partes. Consideremos, por ejemplo, una Central capaz de una fuerza de 100,000 Kw. y por lo tanto capaz de dar en un año, suponiendo que ella funcione durante 8,000 horas (mientras que se puede calcular en 8,500 horas efectivas). m. o. m. 800,000,000 Kw.-hora. El costo actual de dicha Central se puede calcular, según el valor actual de la lira italiana, en m. o. m. 2,000 millones, pero con un exceso de prudencia y tomando en cuenta los mayores gastos iniciales de la Sociedad y de la cuota que corresponde a la perforación, elevaremos esta cifra a 3,000 millones.

El costo de Kw.-hora, tomando en cuenta una cuota de amortización e intereses del capital del 15% (efectivamente ésta se puede considerar en total como cuota de amortización) resulta:

1.—cuota de amortización 15%	L. 450.000.000
sobre 3,000 millones	
1.—cuota de ejercicio ..	100.000.000
	<hr/>
	550.000.000
que dan un costo por Kw-hora de 550 millones/800 millones ..	L. 0,69 liras)

Basta observar que el costo de la nafta es ahora 10 a 12 liras el kilo, que para la producción de un Kw.-hora son necesarios m. o. m. 0,450 kilos de nafta, para ver que enorme margen existe entre el precio de costo de 0.69 ets. (Lira) del Kw.-hora geotérmico y aquello de L 4,5-5,4 Kw.-hora con nafta.

Efectivamente, ninguna planta en el mundo puede dar energía a un precio tan bajo

y lo saben bien los constructores de las plantas hidro-eléctricas que calculan (véanse las informaciones y discursos del Ing. Ferrerio, Consejero de los FF. CC., delegado de la Edison, y del Ing. Castellani Director de la Sociedad Montecatini) el costo de las plantas hidro-eléctricas más sencillas son de m. o. m. 40 Liras por Kw.-hora. Por esta razón se explica el vivo interés de los FF. CC. del EE., y que fué recompensado por el resultado económico que permitió reducir el costo medio del Kw.-hora usado en los FF. CC. a m. o. m. 12 centavos, como se expresa explícitamente en el memorándum de la comisión del Senado de 1940.

Por lo tanto, no creo tener que agregar otras cifras fuera de las ahora indicadas para demostrar lo que puede esperarse de la utilización del vapor del Tatio.

Aún manteniendo dentro de los más modestos límites la potencialidad de la planta en los primeros años, y también tomando en cuenta que con medios adecuados se puede llegar en no más de 4 años a la fuerza arriba indicada, es fácil ver, como, para poder calcular sobre más de 8,000 horas de funcionamiento al año, se pueda siempre obtener una muy satisfactoria compensación al capital inicial, aún, imputando a éste, en gran parte, los gastos de perforación. Si se toma en cuenta que la producción de energía eléctrica en Larderello subió en tres años de 300,000 Kw. a cerca de 100,000,000 Kw.-hora al año y que las plantas fueron adaptadas al mismo tiempo a la extensión de la perforación, tan pronto que se vieron los primeros resultados de una técnica de perforación más perfeccionada. En cuanto a regularidad de servicio basta pensar en la importancia que se da a este elemento en los servicios públicos por estar más que seguro que esa regularidad se obtiene y mantiene plenamente con las plantas geotérmicas. A título informativo me complace aquí citar el orden del día aprobado en el Congreso Electrotécnico del año 1930, (véase "La Electrotécnica" 1930, pág. 460 y mejor "La Energía Eléctrica" del mismo año).

1.—La cantidad de energía hidro-eléctrica disfrutable en Italia se calcula por algunos (Ing. Ganassini) en 50.000.000,000 de Kw.-hora y por otros en 30.000.000,000 a 40.000.000,000 Kw.-hora.

2.—La cantidad de energía que se puede producir con toda la lignita extraíble (cerca de 2,2 millones de toneladas) a razón de Ks. 4,3 de lignita por Kw.-hora daría apenas 500.000,000 de Kw.-hora al año. (Esta lignita es una especie de turba).

3.—El costo de construcción de nuevas plantas hidroeléctricas, económicamente posible y de las líneas y redes anexas de distribución, es de m. o. m. 2 a 3 Liras por Kw.-hora.

4.—La energía termo eléctrica completa la hidroeléctrica, etc., etc.

Los costos actuales se calculan a lo menos 20 veces aquellos del año 1930 de modo que el costo del Kw. hora conducido al término con plantas hidro-eléctricas económicamente posibles, resultaría ahora 40 a 60 Liras por Kw.-hora, aún tomando en cuenta que ya existen líneas principales de transporte a alta tensión.

El aprovechamiento en Chile de la enorme cantidad de energía que se puede producir en el Tatio es problema local que quedará resuelto por los elementos que se pueden recojer en el terreno y que deben ser los más recientes posibles.

Las informaciones que yo tengo hoy son las siguientes:

a) Solamente el Mineral de Chuquicamata consume una fuerza de 100,000 Kw. que necesitan 350,000 toneladas de nafta (petróleo crudo).

b) El consumo total de energía eléctrica en estos últimos años alcanza a 1.500,000,000 de Kw.-hora, la mitad de producción hidro-eléctrica y la otra mitad térmica.

c) La potencia instalada era m. o. m. 300,000 Kw.; una red alimentaba Santiago y Valparaíso con 168,888 Kw.

d) La planta hidro-eléctrica más importante era la Central Maitenes de 26,000 Kw. con caída de 170 metros.

e) Había en construcción en estos años 4 otras plantas con 107,000 Kw.

No tengo las tarifas de venta de Kw.-hora y repito que cualquier cálculo económico respecto de las ventas debe ser adaptado a la actual situación, teniendo bien presente, que ha sido siempre la disponibilidad de energía eléctrica la que ha creado el desarrollo industrial de un país.

Terminando este corto memorándum no me queda otra cosa que confirmar nuevamente mi absoluta y profunda convicción que, en el Tatio existen enormes cantidades de vapor y que de ellas pueden obtenerse a costos inferiores a cualquier otro procedimiento enormes cantidades de energía eléctrica. Afortunados aquellos que lo comprendan y lo aprovechen.

(Fdo.): **PLINIO BRINGHETTI**
Ingeniero

MEMORANDUM SOBRE LAS POSIBILIDADES DE TRANSPORTAR ENERGIA ELECTRICA EN CHILE

Hace 15 años para transmitir energía eléctrica a una distancia de más de 1,000 kilómetros de recorrido habría resultado un problema posible pero no económicamente conveniente.

La experiencia de los últimos 10 años, ha significado un decisivo progreso en la técnica de las altas tensiones a corriente alterna, a pesar de que todavía no ha madurado aquella transmisión a corriente continua que la teoría considera como lo más conveniente.

En Italia, en el año 1946, a consecuencia de las destrucciones de guerra, ha sido en un momento dado necesario de adaptar alguna línea de 130 Kw. para conducir 50,000 Kw. de Bressanone a Terni, es decir, para una distancia de 620 Kms. No obstante las líneas inadecuadas y las plantas accesorias semi-destruidas para las cuales faltaban en absoluto los correspondientes transformadores, las pérdidas han quedado dentro de un límite del 30%.

En Alemania, antes de la guerra ha sido construido y explotado un electroducto de 250,000 Volt. que conducía 80,000 Kw. del Tirol austríaco a Colonia, 600 Kms.; las pérdidas han sido inferiores al 15%. Efectivamente fué construido en el año 1936-37, para 350,000 Volt, pero, no estando listos los aparatos para tal tensión y siendo todavía limitada la energía para transportar, la primera explotación ha sido hecha con tensión reducida.

Sucesivamente, siempre en Alemania, han funcionado con éxito líneas experimentales con 400,000 Volt en previsión de una unión para retirar energía de Noruega.

En los Estados Unidos, alrededor del año 1937 han entrado en servicio dos líneas de 287,000 Volt para trasportar 265,000 Kw. de Boulder Dam a Los Angeles, una distancia de 430 kms. sin subestaciones intermedias.

En previsión de nuevas construcciones y de mayores exigencias futuras, las principales industrias electro-mecánicas del mundo hoy día ya han pasado la fase experimental y están listas para entregar aparatos para tensiones entre 350,000 y 400,000 Volt.

Es lógico presumir de estos antecedentes que el problema de llevar considerables cantidades de energía eléctrica de la zona del TATIO a los sectores industriales de Santiago y Valparaíso es técnica y económicamente solucionado.

Al examinar la posibilidad de transmisión de energía conviene tener presente que las pérdidas son directamente proporcionales a las distancias e inversamente, proporcionales al cuadrado de las tensiones empleadas.

Hoy es todavía prematuro hacer un estudio preciso tomando en consideración todas las características morfológicas locales y el presente memorándum sirve solo para indicar a los interesados algunas cifras de mucha aproximación, basadas en una primera hipótesis de suministrar 200,000 Kw. a la zona Santiago-Valparaíso pasando por las localidades intermediarias. El electroducto partirá del Tatio con una tensión de 360,000 Volt. y conviene que tenga un trazado que toque Antofagasta, Copiapó, Coquimbo, hasta alcanzar una conveniente localidad de llegada y transformación cerca de San Felipe, en una extensión total de 1,275 Kms.

Empleando para los alambres de cobre diámetros no excesivos, las pérdidas inherentes a la línea pueden ser mantenidas dentro de un límite del 20% de la energía de llegada; a estas hay que agregar las pérdidas de transformación, m. o. m. 4%, constantes para cualquiera transmisión.

Tomando en consideración los márgenes prudenciales con los cuales se hacen normalmente esta clase de cálculos, conviene mucho tomar en cuenta el aprovechamiento prudente de las condiciones particularmente favorables que se encuentran en Chile, y las cuales permiten ahorrar una parte de tales pérdidas.

Conjuntamente con las cifras de los rendimientos es oportuno tener en cuenta cualquier dato con respecto al material necesario para la construcción de aquello que va a ser el electroducto más grande del mundo:

Postes de fierro, altura 40 metros, 5,250 números.

Peso total de acero para ellos, 47,500 toneladas.

Cemento para los fundamentos, 10,000 toneladas.

Alambre de protección de acero 1,000 toneladas.

Aisladores a cadena tipo grande, especial 135,000 números.

Conductores de cobre, 14,000 toneladas.

Es más difícil hacer un cálculo sobre el costo de la línea. Tomando como referencia una de las más recientes, construída en los Estados Unidos, en parte a través de territorio semi-desiertos comparables con aquellos existentes en Chile, (Norte) resulta un

costo por kilómetro de \$ 13,750 dólar americano, lo que da un total de: \$ 17,500,000 dólares americanos, sin incluir las subestaciones de transformadores.

Este presupuesto es, como se ha dicho, sólo una orientación, por cuanto los datos publicados sobre los costos de las líneas existentes varían directamente en la proporción de 1 a 2.

La actual situación de los precios internacionales hace todavía más incierta la valorización de las subestaciones para las cuales también es prematuro fijar dimensiones y características por depender éstos de las exigencias locales. Con el solo objeto ilustrativo, se pueden englobar con el costo de la línea, llegando a una cifra redonda de: 20,000,000 de dólares americanos, para establecer mediante un simple cálculo económico, en cuanto esto incida sobre el costo de la energía que se entregue en la Zona Central.

Tomando en cuenta un coeficiente de aprovechamiento de 0.85 anual tenemos a la llegada:

$$200,000 \times 0,85 \times 8,760 = 1,490,000,000 \text{ Kwh.}$$

Manutención, amortización e intereses para plantas de este género, alcanzan al 15% del costo total:

$$\begin{array}{r} 20,000,000 \\ 0.15 \text{ ————— } = 0,002 \text{ (2 milésimos de} \\ 1,490,000,000 \text{ dólar)} \end{array}$$

que, aunque aumentando en 25% por tomar en cuenta la corriente perdida durante el transporte, da una cifra total con respecto del costo de la energía del Tatio de:

\$ 0,00025 (dólar americano),

justificando plenamente la explotación geotérmica de la zona para alimentar todo el sector central de Chile.

Para aclarar estas cifras conviene agregar que la fuerza de 200,000 Kw. ha sido tomada como mínima, apta a dar una conveniencia económica a la Empresa; pero es fácil llegar al doble de la fuerza transportada modificando solamente el diámetro del alambre de cobre de los conductores, dejando por lo tanto sin variación los costos de los postes, aisladores, etc.; en estas condiciones, económicamente mucho más convenientes, el costo del Kwh. puede ser reducido a:

\$ 0,0015. (dólar americano).

Naturalmente, tratándose de transporte de energía de vertientes, continuas, iguales a las geotérmicas, es justa práctica industrial integrarlas en combinación con centrales térmicas, Diesel, e instalaciones hidroeléctricas a estanque, a fin de reemplazar en el lugar a las variaciones y a las puntas de carga.

Torino, 28 de Enero de 1947.— (Fdo.):
M. MARCELLO DE LEVA,
Doctor Ingeniero

¿ENTRARA A COMPETIR LA ENERGIA NUCLEAR EN DIEZ O VEINTE AÑOS MAS?

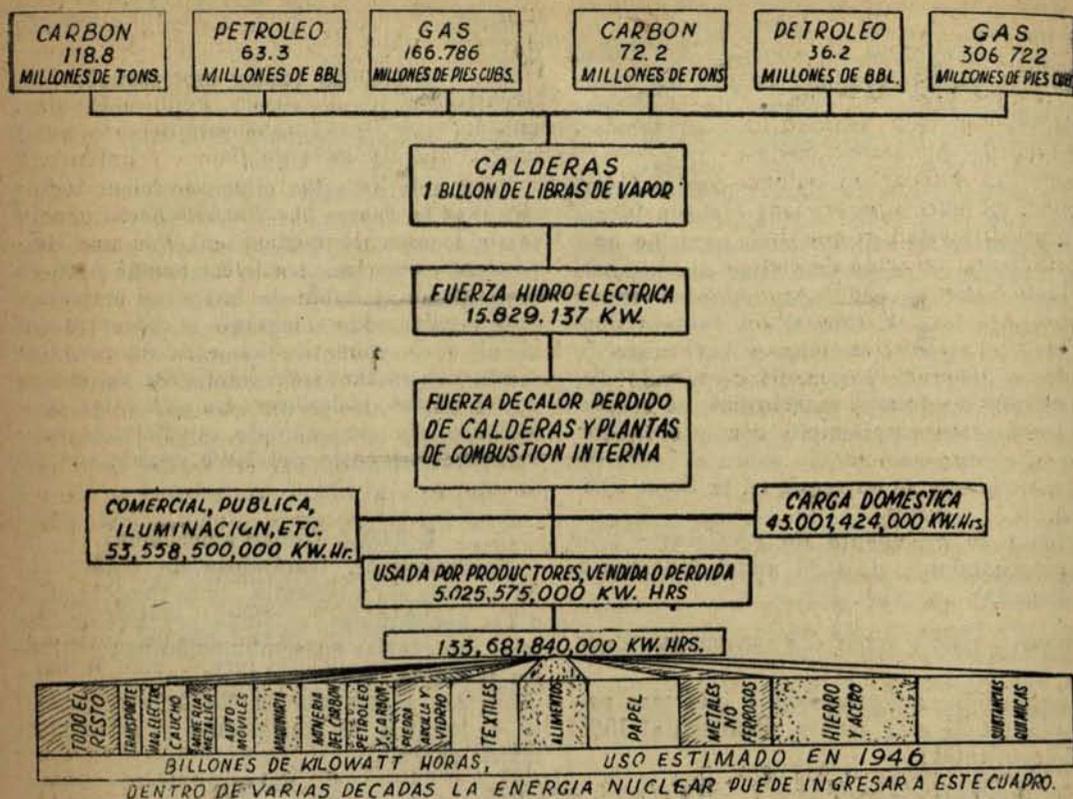
Aunque el carbón soportará el peso de nuestras necesidades de combustibles durante largo tiempo todavía, dentro de pocas décadas podría realizarse la posibilidad de generar electricidad de reacciones de cadenas nucleares.

Los desarrollos de la fuerza eléctrica van de la mano con el desarrollo industrial de Estados Unidos, que es el mayor produc-

tor y consumidor de energía eléctrica en el mundo. En 1909 había aproximadamente 2.9 caballos de fuerza instalados y empleados en la industria para respaldar a cada trabajador norteamericano, fuerza que en su mayor parte era mecánica. En la actualidad sirve a cada trabajador industrial un promedio de 7.2 hp., y aproximadamente el 93 por ciento de esta fuerza es eléctrica. En 1947 se consumieron 86,000,000 de toneladas de carbón en plantas de utilidad pública,

PLANTAS INDUSTRIALES DE FUERZA

PLANTAS DE FUERZA DE UTILIDAD PUBLICA



Para 1948, se estima que serán necesarias 93.000.000. Si la escala esperada de crecimiento se materializa, hacia 1951 se necesitarán 112.000.000 de toneladas anuales para las industrias de luz y fuerza. De igual modo, en los años próximos las plantas de fuerza industriales requerirán mayores cantidades de carbón.

Los productores de carbón tienen un interés más que pasajero en el desarrollo de la fuerza atómica para la industria como un posible competidor en alguna fecha futura. En los años que vienen cada industria necesitará más y más fuerza eléctrica. A medida que los actuales stocks de mineral de hierro de alta ley se vayan agotando, es evidente que se utilizarán los minerales más pobres, cuyo beneficio exige cantidades adicionales de fuerza. En la industria del carbón las minas se han mecanizado rápidamente y el consumo de fuerza por tonelada de carbón explotado es ahora aproximadamente de 6 1/2 kw. hora. Pero en comparación con el operario corriente, que está ayudado en sus esfuerzos por 7.2 hp. ins-

talados, el minero tiene 2 hp. estimados o menos para auxiliarlo en su trabajo.

La industria del petróleo, la industria química y la producción de aluminio y magnesio, necesitarán cantidades crecientes de fuerza. La mayor parte de esta fuerza será generada con carbón, pero es posible que se disponga de fuerza atómica para uso industrial en la próxima década o las siguientes. Dirigiéndose al ASME en la sesión de primavera en Nueva Orleans, el Dr. Lyle B. Borst, Presidente del Nuclear Reactor Project en el Brookhaven National Laboratory, Upton, Long Island, N. Y., dijo que el proyecto espera demostrar la generación de fuerza derivada del átomo dentro de los dos próximos años. El Dr. Borst declaró: "Sin embargo, esta demostración no inaugurará una nueva era de generación de fuerza. Pasarán otros diez o veinte años antes de que la energía atómica pueda competir favorablemente con el carbón como una fuente de fuerza industrial".

Hablando de la generación de energía eléctrica directamente de la reacción de ca-

dena, el hombre de ciencia continuó: "Mucho nos complacería construir un reactor de cadena con dos alambres que salieran para llevar energía, a un voltaje modesto de un millón de volts o algo análogo. Podemos obtener algo de energía directamente de un reactor —en realidad lo controlamos normalmente por estos medios. Aún más, podemos ya enfocar un sistema con el cual se puede obtener una eficiencia razonable. La única dificultad es que dicho sistema no soportará una reacción de cadena.

"Hasta ahora no hemos aprendido ningún "Sésamo, ábrete". Reconocemos, en general, que la fuerza eléctrica, para el futuro previsible, se generará por medio de la máquina con calor general. Una máquina así tiene que trabajar necesariamente con una fuente de alta temperatura".

Debido a los excelentes recursos de carbón de Estados Unidos, el Dr. Borst declaró que es muy posible que la fuerza atómica sea de aplicación económica en otros países antes de que pueda competir aquí con las fuentes de fuerza. Inglaterra está orientando sus investigaciones para aliviarse de su escasez de carbón y ya tiene un reactor en funcionamiento del cual espera extraer fuerza eléctrica por vía de experimentación.

Queda por hacer mucho trabajo antes de que se libere energía atómica para convertirla en fuerza eléctrica. La protección del sistema generador presenta un problema serio. El Dr. J. A. Hutcheson, director de los laboratorios de investigación de Westinghouse Electric Corp., señala que además de los problemas de radiación, hay que disponer de medios que permitan la operación continua de cualquiera aplicación generadora de fuerza por el control de la cantidad de material separado en el reactor y medios de eliminar los productos de separación. Otro problema de ingeniería indicado por el Dr. Hutcheson es la necesidad de materiales adecuados para operar a las altas temperaturas que se producen en los reactores. El desarrollo de métodos de control

remoto que no sufran perturbaciones, para proporcionar combustible al equipo generador de fuerza nuclear, y la eliminación del combustible nuclear cargado de "ceniza" es un problema que exigió un diseño extremadamente cuidadoso. Dando una nota alentadora el Dr. Hutcheson declaró que "Si el grupo limitado de físicos y químicos nucleares que hay, tuvieran que hacer todo el trabajo necesario para la aplicación práctica de la energía nuclear en el campo de la fuerza eléctrica, pasarían muchos años antes de que se pudiera hacer la primera demostración. Sin embargo, con un plan básico que contemple el empleo de la disponibilidad mucho más amplia de ingenieros y hombres de ciencia que hay en la industria y los aplique a resolver los problemas pertinentes, parece seguro que el advenimiento de la energía nuclear al campo de la fuerza eléctrica estaría mucho más próximo".

Pero en todos los postulados hay que recordar ciertos hechos, como lo manifestó el Dr. L. A. Du Bridge, presidente del Instituto de Tecnología de California, una de las primeras autoridades nacionales sobre el átomo. La producción anual de uranio es ahora de 1.000 toneladas aproximadamente, y las reservas conocidas alcanzan a unas 30.000 toneladas. No obstante, sólo siete toneladas de U-235 pueden obtenerse de 1.000 toneladas de uranio. Del U-235 se puede producir casi 3.000.000 de veces la energía que puede generarse con un peso igual de carbón, pero la separación de una libra de U-235 del uranio cuesta casi 3.000.000 de veces más que una libra de carbón.

La significación inmediata de la energía atómica reside en su uso militar. El que esta energía sea utilizable o no por la industria dentro de pocas décadas, depende, aparte de los problemas técnicos, de las decisiones de Congreso respecto a la política de su desarrollo.

LA MINERIA DEL MERCURIO

Recomendaciones para revitalizar la Minería nacional del mercurio.

POR

C. N. SCHUETTE

Ing. de Minas Consultor

Nuevamente la industria del mercurio en Estados Unidos está al borde de una paralización completa. La historia de esta industria ha sido comentada a menudo y casi no es necesario hacerlo otra vez (ver "Quick-silver", MINING CONGRESS JOURNAL, Febrero, 1946).

Debido a la actual situación mundial, la paralización que amenaza merece ser observada. En esta fecha (principios de abril de 1948) una gran fuente mundial de mercurio, la Mina Idria, se encuentra ya detrás de la cortina de hierro. Las minas italianas de mercurio están amenazadas por una suerte semejante. El salto de Génova a Barcelona no es mayor que de San Francisco a Los Angeles. Si los comunistas se apoderan de Italia y los comunistas de España toman los puertos españoles del Este, un barrido comunista concertado abarcaría en poco tiempo los depósitos de mercurio más grandes del mundo. Si Gran Bretaña y Francia siguieran todavía con nosotros, tendríamos que compartir nuestra pequeña acumulación de mercurio con ellas y depender de la producción del Hemisferio Occidental para ayudarnos.

LAS GUERRAS SUCESIVAS EXIGEN MAS MERCURIO

Las necesidades de mercurio parecen aumentar de guerra a guerra. En 1915-19 fueron de 141.500 frascos, y en 1940-44, de 223.000 frascos. En 1913, 24 de nuestras minas estaban produciendo mercurio y este número creció a 197 en 1941. En la actualidad sólo hay cuatro minas que siguen produciendo en cantidad, pero una nueva caída de sólo unos pocos dólares en el precio

las cerrará también. Comparado con los tiempos antiguos, el pequeño productor que obtiene unos cuantos frascos al mes, con retortas, ha dejado de existir. La mayor parte de las minas que han estado paralizadas por un año o más necesitarían una rehabilitación extensa y costosa para hacerlas volver a producir.

En los años de depresión de 1930-39, el precio medio anual del mercurio fué muy poco superior a \$ 84 por frasco. Ahora, con salarios duplicados, menor eficiencia de mano de obra y costos dobles de combustible y madera, es sólo de \$ 75 por frasco.

El mineral de alta ley desarrollado con inversiones generosas de utilidades, cuando éstas existían, está siendo explotado por las minas que continúan operando. Cuando este mineral de alta ley haya desaparecido, paralizarán en malas condiciones para reanudar actividades. No hay incentivos para que nadie entre o se quede en el negocio de producción de mercurio en los tiempos actuales.

AYUDA DEL GOBIERNO

Las importaciones excesivas de metal extranjero son las responsables del bajo precio. El mercurio se produce a bajo costo en países de niveles de vida inferiores, cuyas monedas son tan inestables, que venden a cualquier precio, siempre que éste sea pagadero en dólares. Nuestros productores no pueden competir en estas condiciones y sin alguna ayuda del Gobierno. Esta ayuda ha sido solicitada pero no se ha concedido. Una política de paridad de precios para los agricultores aumenta los costos de vida y contribuye a la manifiesta prosperidad de

la industria agrícola. ¿Por qué no hay, entonces, una política gubernamental de ayuda a la industria del mercurio?

La industria del mercurio es pequeña y las tentativas de detener las importaciones excesivas invocando las leyes contra "dumping" y contra "trusts" y pleiteando ante la Corte Suprema durante años de costosas litis no son factibles. Las tarifas no operan bien cuando las monedas extranjeras son inestables.

Si nuestro Gobierno quiere mantener viva la industria del mercurio, se sugiere:

1) Que alguna agencia del Gobierno sea autorizada para comprar toda la producción nacional a un precio fijo, digamos de \$ 125 por frasco, para fines de acumulación.

2) Que este precio esté garantizado a las minas productoras por tres años, a las minas recién explotadas, por cinco años, y a los prospectos, por diez años.

3) Que todas las importaciones de mercurio sean compradas por la misma agencia a precios ofrecidos y asignados a consumidores nacionales que no puedan satisfacer sus necesidades con la producción interna. Sólo debe importarse el mercurio necesario para este objeto.

Esta proposición garantizaría a los productores nacionales un mercado para su metal a un precio base y daría el incentivo necesario para mantener viva la industria. El consumidor nacional tendría la ventaja de un mercado estable, que es más importante para él que un precio bajo. Según esta proposición, si la competencia en las ofertas de metal extranjero tienen bajo precio, la agencia del Gobierno compraría a este precio bajo y vendería al precio nacional, obteniendo utilidad en la transacción. Si un cartel extranjero elevara el precio por encima de nuestro precio básico, el precio nacional se alzaría con él, estimulando nuestra producción hasta que nuestras necesidades se satisficieran con nuestras propias minas y eliminando así totalmente las importaciones. Según esta proposición, el Gobierno no compraría, probablemente, mucho metal para stock, pero si el plan consiguiera establecer una industria floreciente del mercurio, no sería necesario tener una gran acumulación.

LAS MINAS DE EE. UU. PUEDEN ABASTECER LAS NECESIDADES.

Los pesimistas de ciertos bureaux del Gobierno que nos consideran "carentes" y cu-

ya malicia es evidente, por el hecho de que nunca mencionan un precio específico, con el cual seríamos una nación "carente" de un metal determinado cualquiera, siempre se quejan de que "no se encuentran nuevas minas". Bien; estos mismos expertos que iban a realizar tantas maravillas para encontrar minerales durante la guerra, tuvieron su oportunidad. Para cubrir la confusión de su patético fracaso, ellos, para su eterna vergüenza, se rebajaron abyectamente a definir los resultados inventando las definiciones de mineral "cubicado", "indicado" e "inferido".

Después de eso, pueda ser que ellos estén dispuestos a conceder que las minas no se encuentran, sino que se hacen, aunque son las mismas mentalidades infantiles que quieren derrochar mil millones de dólares en un período de 20 años para hacer un inventario de nuestros recursos minerales. Es de esperar que al contribuyente que viene sufriendo hace largo tiempo, le sea evitada esta última vergüenza.

Lo que se necesita para formar una industria nacional de mercurio es:

1) Depósitos de cinabrio;

2) Dinero para trabajarlos;

3) Este dinero debe estar disponible en un lapso medido en años;

4) La perspectiva de precios debe ser suficientemente buena para que constituya un incentivo.

Se está encontrando nuevas manifestaciones de cinabrio. En California se conocen alrededor de 300. La prospección en Oregón, en los últimos años, ha descubierto 222. Nevada tiene 162 registradas; Arkansas, 34; Texas, 15; Alaska, 10, e Idaho, Arizona, Utah y Washington tienen minas productivas y prospectos. Se ha observado manifestaciones de cinabrio en Montana, Colorado y Nuevo México.

Siempre hay dinero disponible cuando un período de precios aumentados parece estar inminente, como en el caso de una amenaza de guerra. El período de tiempo en el cual habrá un alto precio es generalmente un factor desconocido y tiene por resultado las muchas prácticas derrochadoras inherentes a la industria.

Esta compulsión de "entrar y salir rápidamente" es la que hace a los propietarios ansiosos de obtener altas regalías y a los accionistas ansiosos por obtener dividendos, y milita contra las políticas de administra-

ción conservadora y de larga vista. Teniendo condiciones estabilizadas, la minería del mercurio podría ser un "pequeño negocio" ideal operado a la usanza tradicional de la empresa individual norteamericana.

FLUCTUACIONES DE PRECIOS

Una industria así, estabilizada, sana y pequeña, podría expandirse en tiempos de necesidad, porque se dispondría de hombres experimentados, mano de obra especializada y minas en producción. Las condiciones estables de precios forman agudo contraste con las condiciones actuales, como se muestra en el gráfico que se acompaña.

Este indica el precio del mercurio por meses durante los períodos de la primera y la segunda guerra mundiales. La línea punteada muestra el precio por frasco desde 1939 hasta terminar 1947. Los gráficos están superpuestos para destacar la comparación.

En los meses que precedieron inmediatamente a la primera guerra, en 1914, el precio de un frasco de mercurio era algo inferior a \$ 40. Se duplicó a \$ 80, cayó a \$ 53 y en seguida se elevó espectacularmente a \$ 222 en Enero, a \$ 295 en Febrero, y a \$ 219 en Marzo de 1916. En seguida volvió a bajar a \$ 75. Cuando entramos a la guerra y durante 1918, el precio se afirmó entre \$ 100 y \$ 120 por frasco.

LAS IMPORTACIONES DEPRIMEN LA MINERIA NACIONAL

En 1918 la industria pidió protección de tarifas para detener la oleada prevista de metal extranjero, pero no se le dió tal ayuda hasta 1922, después que la industria se había paralizado en 1921.

Las importaciones que forzaron los precios a bajar a \$ 40 en 1921, aparecen a continuación y pueden compararse con la producción nacional que se da en la segunda columna.

Año	Importaciones en Frascos	Consumo en Frascos
1919	10.635	22.943
1920	14.169	26.008
1921	10.601	16.547
1922	16.920	23.004
1923	18.073	25.692
1924	13.170	23.047
1925	20.855	29.825
1926	25.976	33.502

En 1922 la tarifa que se concedió sirvió para mantener viva la industria, pero hizo poco para detener las importaciones. En 1926, los productores europeos elevaron los precios y en 1928 formaron un cartel para controlarlos. Esta esperanza de un alto precio sostenido sirvió finalmente para hacer revivir la industria nacional del mercurio y en 1931 estaba de nuevo produciendo un exceso exportable.

Inmediatamente antes de la segunda guerra mundial el precio del mercurio era de \$ 85 aproximadamente por frasco. Como se muestra en el gráfico, el precio se elevó rápidamente y, después que entramos a la guerra, la disposición de precios máximos estabilizó el mercado cerca del nivel de \$ 200 por frasco, hasta terminar en 1943, época en que la producción nacional había llegado a 5.000 frascos mensuales. Entonces se terminaron los contratos de Metals Reserve, haciendo que el precio se precipitara a \$ 100 por frasco y cerrando muchas minas con anterioridad de más de un año a la victoria. El alza de precio subsiguiente, a \$ 165 en Febrero de 1945, fué de corta duración y se basó en la mayor necesidad de mercurio para la "batería tropical". Esta necesidad benefició a los productores extranjeros pero no a los nacionales.

Las importaciones que echaron abajo el precio a \$ 75 por frasco en 1948 siguen a continuación:

Año	Importaciones en Frascos	Consumo en Frascos
1943	47.805	54.500
1944	19.553	42.900
1945	68.617	62.429
1946	23.062	31.200
1947	10.228	35.100

Obsérvese cómo la demanda, fuertemente incrementada por la "batería tropical" hizo subir el consumo a 62.429 frascos en 1945. En 1943 nuestra producción había alcanzado la escala de 60.000 frascos anuales, cuando Metals Reserve la detuvo debido a "sobreproducción". Nótese cómo la importación de 68.617 frascos de metal extranjero quitó el mercado a nuestros productores en 1945. Las agencias de nuestro Gobierno controlaron la situación en esa época y usaron de sus poderes para favorecer a los productores extranjeros, mientras deliberada e innecesariamente mutilaban nuestra propia industria.

Volviendo al gráfico, obsérvese que el precio del mercurio se elevó de un mínimo de \$ 40 en 1921 a \$ 70 en 1922, mientras en los años correspondientes, después de la segunda guerra mundial, la tendencia del precio sigue descendiendo.

Esta baja de precio de los últimos dos años ha sido gradual, de manera que las minas que aun continuaban operando siguieron esperando y explotaron progresivamente todo el mineral disponible.

El descenso de precio parece inexorable, y cuando las pocas minas que quedan paralicen, no tendrán mineral desarrollado. Durante esta última guerra, los minerales superficiales y los desmontes de minas viejas fueron liquidados, de manera que está re-

serva de material de baja ley disponible a la vista ha desaparecido.

Lo que la industria necesita para revivir es una exploración y desarrollo subterráneos duros, honrados y a largo plazo. Con los altos costos actuales y la escasez de mano de obra, esto resultará caro. Sólo un fuerte incentivo inducirá a cualquiera a aventurarse en ese trabajo.

Si deseamos seriamente que Estados Unidos se encuentre preparado para la guerra, la industria del mercurio, pequeña pero importante, exige cierta atención en esta época. Está patinando sobre hielo excesivamente delgado.

(Mining Congress Journal, Mayo-1948).

NO HAY SUBSTITUTO PARA EL CARBON

En un trabajo leído en la Convención del Carbón, de 1948, del American Mining Congress, celebrada en Cincinnati en abril último, Mr. John I. Yellot sostuvo que el carbón tiene que continuar siendo la fuente principal de calefacción y fuerza en el futuro previsible. A continuación damos un sumario:

Los aumentos mayoritarios en nuestras necesidades de combustible son inevitables, como lo demostrará una breve consideración de los principales consumidores de energía. No hay manera sencilla y fácil de satisfacer estas demandas crecientes, pero es seguro que la necesidad de carbón aumentará rápidamente durante la próxima década. El primer factor que hace inevitable este aumento es la deficiencia de combustibles líquidos.

Estamos en una fase de expansión de nuestra vida económica nacional y la actividad industrial de todos los tipos está en incremento. Nuestra población crece y hay que proporcionar nuevas habitaciones. Estas nuevas demandas no pueden satisfacerse con petróleo o gas y deben satisfacerse por y con carbón.

Un segundo factor que no puede desestimarse es la necesidad de exportar una cantidad substancial de carbón bajo el Plan Marshall. La Europa Occidental no podrá

reconstituir su autarquía económica sin carbón y este carbón debe provenir de minas norteamericanas. Los embarques proyectados para los próximos doce meses excederán de 40.000.000 de toneladas —aproximadamente un 6 por ciento de la producción anual. Cuanto tiempo continuarán estos embarques, es cuestión que decidirá el futuro; pero es cosa segura que el carbón norteamericano será una de las barreras más potentes erigidas contra el ímpetu de la marea roja contra Europa occidental.

Un tercer factor es otro que tampoco existía antes de la segunda guerra mundial: la intercambiabilidad, desde el punto de vista químico, del carbón, el petróleo y el gas. Vivimos hoy en día en la era molecular más bien que en la atómica, porque nuestra existencia depende de una amplia variedad de moléculas de carbono, hidrógeno y oxígeno —compuestos de hidrocarburos que van de combustibles a alimentos y telas.

Tan semejantes son estos materiales en su naturaleza fundamental, que el químico orgánico puede sintetizar cualquiera de ellos, si tiene el abastecimiento adecuado de los tres elementos esenciales —carbono, hidrógeno y oxígeno. En tiempos pasados, la forma más barata de obtener hidrocarburos líquidos y gaseosos era extraerlos del petróleo y del gas natural. En el futuro,

tendremos que volvernos a otras fuentes más abundantes pero menos cómodas, para obtener los blocks necesarios de construcción atómica: aire y agua para el oxígeno y el hidrógeno; carbón, esquistos bituminosos y arenas breosas para el carbono.

No tenemos por qué carecer de combustibles líquidos —si seguimos siendo suficientemente ricos para proporcionarnoslos— porque tenemos reservas inagotables de sus componentes. El costo de reemplazo de lo natural con lo sintético será enorme, sin embargo, en miles de millones de dólares, millones de toneladas de acero e incontables años/hombre de esfuerzo técnico.

Estos nuevos avances, de importancia vital en la competencia entre los combustibles, se pueden resumir en una sencilla declaración: En esta era de demanda creciente, Estados Unidos y el resto del mundo deben considerar el carbón como la reserva primaria de energía para la generación de fuerza, y el carbono, para la síntesis. La justificación de esta declaración está en la magnitud de nuestras reservas de combustibles. A la escala actual de consumo, la vida de nuestras reservas de gas y petróleo se expresa en décadas, mientras que nuestras reservas de carbón se cuentan por decenas de siglos. Indudablemente, hay grandes reservas de petróleo y gas natural por descubrirse, pero el costo y la dificultad de encontrarlos están subiendo con tal rapidez, que aun los petroleros más optimistas reconocen la necesidad de volverse a los campos relativamente no sangrados del Medio Oriente, como la única manera de cubrir el déficit, que dentro de tres años subirá de 2.000.000 de barriles de petróleo crudo por día. El peligro que hay para nuestro bienestar nacional en descansar en una fuente de petróleo que tiene que entregar el combustible a través de una cañería de 1.000 millas y de una travesía marítima de 4.000 millas es tan evidente que no necesita más comentarios.

Debemos, como nación, recuperar la autarquía en combustibles, que fué uno de nuestros mayores activos en las dos últimas guerras. Esto significa que debemos utilizar carbón para todas las necesidades posibles de combustibles.

Los que traten de construir plantas industriales en los próximos cinco años, verán que tendrán que volverse al carbón para satisfacer la mayoría de sus necesidades de combustible, porque la industria del petróleo no puede abastecerlos y, en la mayor

parte de las secciones industriales de este país, la industria del gas no puede garantizar un servicio continuado durante el tiempo crudo del invierno. Lo quieran o no, las industrias, lavanderías, almacenes, edificios de departamentos, grupos de habitaciones múltiples y otros consumidores semejantes, tendrán que recurrir al carbón, y aquí se presentan dos problemas. El primero es el equipo que haya disponible; el segundo, es la calidad del combustible que se proporcionará para usarlo en ese equipo.

La turbina a gas con combustión de carbón tendrá un amplio campo de aplicación en plantas estacionarias y en locomotoras. La turbina a gas es la primera planta de fuerza que puede superar el 25 por ciento de eficiencia térmica sin usar una gota de agua. Una aplicación inmediata será dar fuerza a las minas de carbón, que ahora tienen que comprarla porque carecen de calderas o condensadores. La turbina a gas liberará al ingeniero de fuerza de su esclavitud de la caldera, y le permitirá ubicar su planta de fuerza donde la necesite, más bien que donde la naturaleza ha hecho correr el río o formarse el lago.

La carga eléctrica creciente se va a satisfacer casi enteramente con equipo que quemé carbón, porque la mayor parte de los sitios hidroeléctricos ya han sido explotados y no existen otras posibilidades reales para la generación de grandes cantidades de fuerza. La energía atómica está muy distante todavía, y mientras tanto la carga máxima de la nación está aumentando a una escala de 3.000.000 kw. por año. En el año 1947, todos los records anteriores de consumo de electricidad fueron superados —se consumieron 255.700.000.000 kw|hr., comparados con el máximo anterior de 228.200 millones en el año de mayor consumo de guerra: 1944.

En los párrafos anteriores se ha tratado de presentar un análisis de los factores que afectarán la demanda de carbón en el futuro inmediato. Es evidente que nuestra economía en expansión demandará más energía y que ese aumento debe provenir del carbón. Un mejor equipo para quemar carbón y un carbón mejor preparado retendrán para la industria carbonera, a pesar de cualquiera improbable abundancia futura de petróleo y gas, los compradores que tendrán que volverse al carbón porque no existirá otra fuente adecuada de combustible.

LA ALIMENTACION MUNDIAL, EL CONSUMO PROGRESIVO DE ABONOS Y EL SALITRE DE CHILE

POR

Javier Gandarillas Matte

Ingeniero Civil.

III

En los dos artículos anteriores he tratado de resumir la estrecha relación que se establece a través del tiempo entre la alimentación mundial y el consumo de abonos durante los largos períodos de paz de que ha gozado el mundo en el siglo XIX hasta 1914. La situación cambió radicalmente desde esta última fecha y el período de 30 años que le sucede ha sido denominado la guerra de 30 años.

El invento de productos sintéticos azoados que son los materiales esenciales para librar largas guerras han originado la nueva situación que quitó al salitre su carácter de monopolio natural e hizo bajar los precios de costo y de venta en forma que nuestro país se vió envuelto en una crisis económico-financiera de la cual no puede aún salir. Esto no puede ser extraño, porque si es difícil para un país financieramente fuerte cambiar una economía que ha durado cincuenta años, para un país débil y en formación es cosa casi imposible.

Desde el punto de vista general las enormes plantas sintéticas construídas para la guerra en la mayoría de los países antiguos y fuertes financieramente, eran consideradas como la base de un nuevo sistema agrícola de amplio consumo de abonos durante la paz y una póliza de seguridad para la guerra.

En parte esto se ha visto realizado porque ha proporcionado a ciertos países la posibilidad de suministrar grandes cantidades de

alimentos a los pueblos esquilados por la guerra. Las exportaciones de muchos países productores de trigo han beneficiado a un mundo hambriento con la ayuda suministrada a su agricultura por las plantas sintéticas. Pero ha habido pueblos que premeditadamente se habían preparado para una guerra agresiva cuyo desenlace era de sojuzgar al mundo entero y esta amenaza ha repercutido en forma tal que se hace muy difícil concertar una paz justa entre pueblos recelosos unos de otros.

Sobre la base de que la paz llegue finalmente y los propósitos de la NU se vayan realizando ¿qué papel desempeñará nuestro salitre? Tal es la pregunta que se hacen muchos, pero la contestación está subordinada a tantos factores que se hace difícil dar una opinión bien fundada al respecto.

Hemos recibido la visita del ex Presidente Hoover quien nos ha animado con la idea de poder contar con cinco años de prosperidad para el salitre. Algunos han comprendido lo que esto significa para nuestra fundamental industria y valientemente se han lanzado en nuevas empresas. Otros, observadores de la excesiva ambición de nuevos ingresos por parte del Estado, manifestada en los precios fijados para la venta de terrenos salitrales, debido sin duda a la necesidad imperiosa de buscar entradas en donde se encuentren,

no han sido conmovidos con este llamado tan sugerente y dado por un hombre de tanta experiencia.

Si yo puedo contribuir con mi modesta opinión a aclarar una cuestión de esta importancia tengo que inclinarme a encontrar la explicación de estos hechos en varias razones de naturaleza muy distinta. La primera es que ha existido y existe una gran desconfianza en el porvenir del salitre motivada por la baja de los costos de los productos sintéticos y la escala inmensa de su desarrollo que no ha dejado para el salitre sino un 8% como cuota comercial en el total que consume el mundo. Es decir, el mercado de los productos azoados ha tenido tal variación en los últimos veinticinco años, que la importancia del salitre para el futuro del mundo es bien poca cosa. Pero esto no significa que para nosotros el porvenir del salitre se haya menoscabado en la misma proporción. Precisamente el error ha consistido en estar mirando este problema como quien lo mira desde un país extranjero o con un interés exclusivamente individual. Para quien lo examina con interés de chileno o sea a través del interés nacional tal problema reviste caracteres completamente distintos. Nuestros hombres de negocios de escaso capital no pueden arriesgarlo en empresas de dudoso éxito. De ahí es que no se les puede echar la culpa de este indiferentismo.

La segunda consiste en la creencia muy generalizada de que con precios tendientes a la baja solamente las pampas susceptibles de ser trabajadas por el actual sistema de las plantas María Elena y Pedro de Valdivia podrán mantenerse y que por ende las cubicaciones de caliche sufrirán una merma considerable con respecto a su duración.

La tercera proviene de las equivocaciones mundiales en materia de precios, estimándose desde antes de la terminación de la guerra que se iba a producir una crisis de precios como en 1921 con lo cual se amedrentaron los inversionistas que podían haber ayudado a sostener las empresas que trabajaron durante la guerra o los gobiernos mismos que fueron también atemorizados con la falta de un mercado y procedieron como en Chile ocurrió con la Caja de Crédito Minero.

Naturalmente no es el caso recriminar contra circunstancias de otro orden como fué el cambio de Congreso en los Estados Unidos y la preparación de nuevas

elecciones presidenciales. La influencia de estos sucesos no puede ser exagerada suficientemente porque equivalió a una reacción marcada en el sistema económico que había prevalecido por largo tiempo desde 1933 en ese país.

Finalmente los efectos de una sequía de varios años consecutivos originó, en Europa principalmente, un estado prolongado de subalimentación cuya influencia no desaparece todavía y ha traído consigo una enorme complicación en los planes estudiados desde tiempo atrás para aminorar las consecuencias de la guerra.

Ante tales cambios, sin omitir por supuesto entre los cambios políticos, el ingreso del partido laborista en Gran Bretaña con un programa que desbarata por completo el antiguo y tradicional sistema inglés de la empresa privada, no puede menos de pensarse que los obstáculos surgidos después de la guerra han creado una incertidumbre comprable con la de la guerra misma entre todos los pueblos. Y ahí está la carrera armamentista para comprobarlo.

Dos trabajos de personas excepcionalmente competentes para formar una opinión sobre el problema en cuestión son los publicados por los ingenieros señores Emiliano López y Federico Low, Intendente de Salitre, el primero en los Anales del I. I. de Chile, citado en el artículo anterior, y el segundo en el Boletín Minero de Septiembre de 1947. Ambos estudios merecen ser meditados especialmente por nuestros hombres públicos y sus autores felicitados por todas las personas que se preocupan del interés nacional en materias de tanta trascendencia.

Como mi propósito no es hacer un estudio detallado de la situación del salitre en la post-guerra y el período que la precedió las personas que deseen tener mayores informaciones, pueden consultar los artículos mencionados. Me limitaré, por tanto, a tomar de ellos y otras fuentes datos y estadísticas que servirán para ilustrar este problema.

Como se recuerda la producción salitrera antes de 1929 y el consumo del salitre oscilaba alrededor de 2.500.000 de toneladas anuales. La "Cosach" trust salitrero en que participaba el Estado con el aporte de sus pampas se organizó con expectativas para elevar al máximo de 3.000.000 T, que había sido exportado en períodos anteriores, hasta 6.000.000 toneladas de un modo gradual mediante la construcción de grandes

plantas mecanizadas del sistema Guggenheim. La crisis mundial que estalló en 1929 y abarcó varios años consecutivos hizo variar todas las organizaciones que habían sido aprobadas por el Congreso a este respecto. El precio del salitre en Nueva York había bajado en 1932 a 22.50 dólares por tonelada. En 1933 se aprobó la ley que creaba la Corporación de Ventas de Salitre Convensa defendida por el Ministro de Ha-

cienda don Gustavo Ross. Esta segunda organización era un cartel de ventas con participación del Fisco en las utilidades que ha dado hasta ahora los mejores resultados para los industriales y el Estado, dentro de las nuevas posibilidades de los mercados. La estadística que copio a continuación refleja la situación financiera de la Corporación desde su iniciación hasta la guerra europea:

Año salitrero	Ventas Sal. toneladas	Ventas yodo toneladas	Existencias al fin del año t. Sal.	Utilidad Corp. £
32-33 (Antes Corp.)	821.971		2.259.650	
33-34	1.021.271	366.9	1.768.261	1.286.252
34-35	1.274.440	462.5	1.629.367	2.153.756
35-36	1.346.000	749.3	1.499.714	2.123.738
36-37	1.561.000	884.7	1.228.454	2.415.042
37-38	1.578.000	832.3	1.070.658	2.265.350
38-39	1.557.023	890.5		2.726.686
39-40	1.800.612	124.7		3.553.277

Con la guerra europea se terminó un cartel internacional en que Chile tenía una cuota y la venta de las existencias se pudo hacer libremente liquidándola totalmente en la temporada de 1940-41.

La participación fiscal es el 25% de las utilidades de la Corp.

En los años que precedieron la guerra europea el servicio de bonos de la Corporación, redondeado en £ y lo que le correspondió al Fisco fué:

	Servicio de bonos £	al Fisco £	
1933-34	312.800	153.865	más 140.000.000 de pesos por la ley N.º 5,350.
34-35	680.900	538.439	
35-36	662.400	530.934	
36-37	715.000	603.760	
37-38	692.000	566.337	

Con la nueva situación creada por la crisis en el mercado de abonos y la gran capacidad productora del mundo perdió el Fisco la antigua renta del salitre de que había gozado por más de cincuenta años. La nueva entidad que se organizó llevaba una deuda de arrastre de 50 millones de dólares en debentures de 1.a hipoteca por derechos de exportación que se asignaron al Fisco

para organizar la Cosach y estaban incorporados al costo de los 2,259,650 toneladas de salitre sin vender que figura en el encabezamiento, al final del año salitrero 1932-33.

Las ventas durante el período de la guerra y de post-guerra con las utilidades respectivas de la Corporación se computan del modo siguiente:

Año salitrero	Ventas salitre toneladas	Ventas yodo toneladas	Utilidades Corp. £
40-41	1.453.387	1.083	2.648.293
41-42	1.371.284	967.2	2.771.474
42-43	1.243.040	1.113.4	2.617.000
43-44	1.050.555	1.128.5	2.015.000
44-45	1.436.282	809.5	2.831.000
45-46	1.632.150	744.7	3.614.000
46-47	1.525.926	1.388.4	3.457.000
47-48 (estimado)	1.830.000	1.000	4.760.000

(Nota, el año 1939-40 está en el cuadro anterior).

Como se comprende la falta de fletes hizo muy difícil la exportación del salitre y las grandes ganancias que los industriales obtuvieron en la primera guerra mundial y la post-guerra no se volvieron a repetir. Como la guerra fué muy larga y las dificultades para obtener maquinaria y repuestos fueron muy grandes no se pudo hacer un incremento de la producción con mayor capacidad a bajo costo.

La cuestión de los costos siempre en alza determinó, para una parte de los produc-

tores, el límite de sus ganancias que fueron pequeñas en comparación con el esfuerzo realizado. La ayuda de los Estados Unidos desde 1942 adelante, fué generosa para el salitre como para el cobre, pero las alzas continuas de los costos de producción absorbió gran parte de las posibles ganancias. Se calcula que entre los años 1941 a 1947 los costos duplicaron.

La participación fiscal y el servicio de bonos de la Corporación fueron:

Año salitrero	Servicio de bonos £	al Fisco £
1938-39	749.500	681.700 (redondeado)
1939-40	904.400	888.300
1940-41	771.500	662.000
1941-42	880.000	692.000
1942-43	852.500	654.300
1943-44	729.900	503.700
1944-45	903.200	707.700
1945-46	1.086.800	903.500
1946-47	1.064.500	864.300
1947-48	1.495.000 estimado	1.190.000 estimado

Como se sabe la industria salitrera estaba dividida desde antes de la organización de la Covensa en productores de plantas mecanizadas y plantas Shanks. En un principio 37% pertenecía a estos últimos y la diferencia de precio de costo por tonelada de salitre entre salitre granulado (Cías. Lautaro y Anglo-Chilena) y las plantas Shanks en 1833-34, según el señor Low, era de 2.33 dólares, entretanto en 1946-1947 esta diferencia llegaba a 8.95 dólares y las participaciones en las ventas habían variado ascendiendo a 83% para el grupo Anglo Lautaro y 17% para el resto.

El grupo que representa la casi totalidad de plantas Shanks lo componen la Cía. de Tarapacá y Antofagasta a quien ha cabido desempeñar un papel importante en la construcción de una nueva planta mecanizada en la Oficina Victoria, de Tarapacá, antes Brac, cerca del Soñonal. Con grandes sacrificios se pudo construir durante la guerra una planta con capacidad de 150,000 toneladas que sólo pudo funcionar en 1945 con una producción inferior a la capacidad, pero que sirvió para demostrar un buen éxito completo en la concepción y ejecución de los trabajos análogos, aunque en más pequeña escala, a los hechos años antes de las plantas norteamericanas. Esta nueva planta tuvo además el mérito de emplear un sistema nuevo de cristalización llamado "Krystal" con grandes ventajas sobre la granulación del salitre efectuada en las norteamericanas.

Dos hechos salientes se pueden anotar en lo que se refiere al período que dura la Corporación de Ventas antes y después de la guerra. El primero afecta al comercio del salitre. En efecto, las estadísticas señalan que el consumo de los países latinoamericanos ha subido de 16,000 en 1933-34 a 240,000 toneladas en 1947-48. Este es un punto capital para mejorar el standard de vida de los países latino americanos.

El segundo se refiere a la perfecta organización de la entidad que sucedió a la Cosach para manejar la industria salitrera en la forma que, por más de veinte años, había sido el anhelo de todos los industriales con respecto al comercio del salitre.

Pero es necesario subrayar también la gran habilidad financiera desplegada por los industriales norteamericanos para convertir en un éxito el fracaso que amenazó la eliminación de la Cosach. Pacientemente, tal como se procedió en los estudios de las plantas pilotos (Of. Cecilia), a cargo del prestigioso ingeniero Cappelen Smith para

establecer esas grandes creaciones industriales, que se llaman María Elena y Pedro de Valdivia, se hicieron los cálculos financieros para realizar los stocks de salitre sin vender que dejó la catástrofe mundial de 1929-1935, y para amortizar bonos, que estuvieron depreciados en un comienzo, con tanto tino que, si los años siguientes fueran relativamente buenos, en cinco años más Covensa podría extinguir la deuda inicial en debentures de primera hipoteca citada anteriormente.

Nos queda por examinar tres puntos importantes que sólo muy a la ligera podré esbozar. El de los convenios con los Estados Unidos, para dejar al salitre de Chile, según el compromiso de Río de Janeiro, una cuota en el comercio mundial sin una competencia que podríamos llamar desleal, por parte de los industriales norteamericanos, que pueden aprovecharse de las ventajas de las fábricas de salitre sintético o nitrato de amonio sintético que se construyeron con capitales del Gobierno de los Estados Unidos.

Basta enunciar esta circunstancia para comprender lo que ella puede significar si no se cumplen los acuerdos pactados. Hay al respecto opiniones diferentes y conviene aclarar esta situación por parte de nuestro Gobierno porque ella viene a afectar directamente la ejecución de varios proyectos concebidos por los industriales para aprovechar el ensanche del mercado de bonos. Se sabe que, por ahora, falta un millón de toneladas de nitrógenos para las necesidades del mundo y el momento sería propicio para realizar el comienzo de una nueva etapa en la industria.

La idea que constituye el segundo punto está fundada en trabajos continuados durante más de diez años por el notable químico norteamericano, Dr. E. S. Freed y sus ayudantes en el laboratorio central de María Elena que han sido dados a conocer en algunas publicaciones, pero que no han sido reproducidos en el Boletín Minero. Se trata de aplicar un procedimiento de lixiviación en frío a un lavado final acompañado de evaporación solar de las soluciones lixiviantes y recuperación de los subproductos. Esto demandaría la inversión de un fuerte capital.

El tercer punto se refiere a las nuevas plantas, del tipo mecanizadas, que se hacen necesarias en Tarapacá, para mantener la actual producción o superarla, todo ello relacionado con la ubicación de los yacimientos fiscales existentes.

Estas materias son demasiado importantes para ser estudiadas en este artículo y se refieren al porvenir del salitre por lo que las dejaré para un artículo separado.

Para terminar transcribo a continuación

las estadísticas sobre gastos de la industria distribuidos entre sueldos, jornales y consumos de mercaderías entre los años 1941-47 proporcionados por la Superintendencia del Salitre.

Año salitrero	N.o Empls.	Sueldos pesos	N.o obreros	Jornales pesos	Totales pesos
1941-42	3.666	80.326.014	22.737	198.016.072	278.342.086
1942-43	3.675	95.943.670	23.635	240.449.247	336.392.917
1943-44	3.438	103.129.916	21.445	246.537.364	349.667.280
1944-45	3.205	110.173.015	19.214	266.521.528	376.694.543
1945-46	3.645	155.960.759	24.863	363.349.155	519.309.914
1946-47	3.922	198.237.823	26.116	442.662.521	640.900.344

El sueldo medio y el jornal medio en los mismos años resulta a:

Sueldo medio pesos	Jornal medio pesos
1.825	27.94
2.175	33.28
2.500	37.04
2.864	43.35
3.565	46.78
4.238	55.66

Los sueldos y jornales corresponden a la parte en dinero recibida por empleados y obreros, pero aparte de lo anterior las Cías. están obligadas a vender en sus pulperías gran número de artículos de primera necesidad a precios muy inferiores al costo, lo que les significó para el año 1946-47, una pérdida de 84.500.000 pesos en beneficio de los empleados y obreros.

Las mercaderías consumidas para la producción del salitre y yodo distribuidos entre las que pueden fabricarse en Chile de igual calidad y las importadas corresponden a los siguientes valores:

Años	Arts. nacionales pesos	Arts. importados pesos	Totales pesos
1942	170.333.648	41.544.761	211.878.409
1943	168.251.273	34.647.160	202.898.433
1944	159.206.191	37.589.689	196.796.880
1945	219.303.668	120.715.632	340.019.300
1946	271.295.018	119.321.744	390.616.762
1947	384.775.267	132.531.281	517.306.548

En el año 1947 la producción nacional cubrió el 74,4% de las necesidades de la industria en mercaderías de diversa índole. Estas cifras no comprenden los sacos, ni los combustibles como el petróleo y la gasolina.

El salitre exportado a granel corresponde a un 70% del total, de manera que el número de sacos empleados es muy inferior al que se usaba en épocas anteriores.

NCHANGA CONSOLIDATED COPPER MINES LTD.

RHODESIA DEL NORTE, SUD-AFRICA

POR

H. A. TALBOT,

Consultor-Metalurgista

(Introducción)

El autor señor H. A. Talbot, ha realizado una labor completa de diseño y desarrollo metalúrgico en Nchanga, y ha presentado el material que sigue en la forma más ilustrativa.

Si no fuera por la inmensidad de las operaciones de Nchanga, el término "planta piloto", usado para designar la Primera Parte, parecería fuera de lugar. La riqueza del material ofrecido en lo que respecta a la historia, desarrollo y planes de esta planta sobresaliente de concentración de cobre, representa una contribución notable para la industria.

Nos complacemos en tener la oportunidad de presentar estos valiosos datos, y deseamos manifestar nuestra apreciación a Mr. Talbot, su autor, a la Anglo American Corporation de Sud-Africa, Ltd., y a la Institution of Mining and Metallurgy, que imprimió primero el artículo. También debemos agradecer a Mr. R. Mathers, del personal directivo de Ingenieros de Nchanga, las hermosas fotografías que en él aparecen.

PRIMERA PARTE: DESARROLLO Y OPERACIONES DE LA PLANTA PILOTO

Ubicación e Historia de la Mina.— Las propiedades de Nchanga Consolidate Copper Mines, Ltd., están situadas en Rhodesia del Norte, cerca del centro del límite nor-

oeste. Hay otros tres productores de importancia en el distrito, Rhokana, Roam Antelope y Mufulira. Las cuatro minas están ubicadas en la misma faja mineralizada, y comprenden un área que se conoce localmente por la "Copperbelt" (Faja de Cobre). Esta superficie se extiende, aproximadamente, por 100 millas hacia la frontera noroeste de Rhodesia del Norte, y continúa en el Congo Belga.

Se descubrió cobre en Nchanga antes de 1925, y el primer trabajo de exploración fué emprendido bajo la dirección de la Rhodesia Congo Border Concession, Ltd. Este fué seguido de un extenso programa de perforaciones con sonda de diamante, realizado por la Anglo American Corporation of South Africa, Ltd., bajo la dirección de su geólogo consultor, Dr. J. A. Baneroft, y fué en esta época cuando se descubrieron los depósitos de cobre más importantes de Nchanga.

A principios de 1931 se había abierto un pique hasta el nivel de 480 piés, y se había hecho una cortada al cuerpo mineralizado. En Noviembre de ese año una estocada en el piso rompió una gran cavidad con agua, las bombas no pudieron dominar la inundación, y las operaciones se suspendieron. En 1937 se organizó la actual compañía, que emprendió la reapertura de la mina. Esta se encuentra bajo el control de

la Anglo American Corporation of South Africa, Ltd., que actúa como administradora y consultora de la propiedad.

2.000.000	7.00	6.60
89.580.000	3.48	2.19
141.750.000	4.65	2.52

Composición del Mineral

Para simplificar, los minerales presentes que se designan sulfuros y óxidos, siguiendo una práctica común, aunque una nomenclatura más adecuada sería sulfuros, y, no sulfuros, porque algunos de los minerales clasificados como óxidos son carbonatos y silicatos.

El principal mineral sulfurado es calcocita, Cu_2S , y como constituyentes menores del total hay calcopirita, $CuFeS_2$, y bornita, Cu_3FeS_4 . Se obtiene una elevada recuperación de estos minerales con flotación, y éste es esencialmente el único método de recuperación que se ha estudiado para los sulfuros.

Los principales minerales oxidados son malaquita, $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, azurita, $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, y Cuprita, Cu_2O . Se puede obtener una alta recuperación de estos minerales por flotación, cuando se presentan en forma cristalina. Hay una cantidad considerable de malaquita, como manchas en cuarcita, y no es recuperable por flotación; también se ha reconocido una forma amorfa de cuprita, pero sus características para flotación no han sido estudiadas a fondo. Hay crisocola en cantidades variables, y es económicamente irre recuperable por flotación. El cobre nativo es un constituyente menor del mineral y, salvo en forma maciza, es fácil de recuperar por flotación.

Reservas de minerales

Las reservas comprobadas de minerales, según se publicó el año que terminó, en Marzo 31, 1945, son las siguientes:

Nehanga Oeste	
Nehanga River Lode	
Chingola	
Nehanga	
TOTAL	

	Porcentaje total	Porcentaje Cobre
Tons. cortas	Cobre	oxidado
47.890.000	6.77	2.94
2.280.000	4.21	2.92

Se debe observar la magnitud excepcional de la ley total, y la proporción de sulfuros a óxidos de cobre. El contenido indicado de cobre de los cuerpos mineralizados, es de 6.590.000 toneladas cortas, de manera que Nehanga se clasifica como uno de los mayores depósitos de cobre conocidos.

Operaciones de Planta Piloto, 1940 a 1945, inclusive.

Los ingenieros consultores de la Anglo American Corporation of South Africa, Ltd., proyectaron una planta piloto de 500 toneladas diarias, la que comenzó a operar el 3 de Agosto de 1939. Exceptuando las paralizaciones previstas, la planta piloto funcionó sin interrupción hasta Enero de 1946, cuando inició operaciones la planta principal de concentración. La capacidad de la planta piloto fué aumentada a 60 toneladas secas, por 24 horas, en 1940, a 800 toneladas en 1941, a 1.300 en 1942, y a una escala final máxima después de 1942, de 1.700 toneladas secas, por 24 horas. El mayor tonelaje tratado en un solo mes ha sido de 48.500 toneladas secas. No había sido posible obtener muestras representativas del mineral que se iba a tratar, porque el desagüe de la mina proseguía, y las operaciones de arranque no habían comenzado. Por esta razón no se disponía de resultados concluyentes de trabajos preliminares de ensayo cuando la planta comenzó a operar.

La decisión de construir una planta piloto de esta magnitud, más bien que una de 50 a 100 toneladas diarias de capacidad, comprobó más tarde su valor inestimable. Primero, debido a la complejidad y extremadas variaciones en el carácter de los minerales que se iba a tratar, los datos metalúrgicos completos para determinar el futuro método de tratamiento que se debería adoptar para el cuerpo mineralizado, en su totalidad, no habrían podido obtenerse de una planta chica. Esto hizo también posible la obtención de datos sobre capacidades unitarias, por determinación directa, lo que tuvo por resultado un diseño más económico para la planta principal.

Segundo, la planta tuvo tamaño suficiente para justificar la continuidad de las operaciones de arranque y molienda, después de estallar la guerra, y su producción de cobre durante ese período representó una contribución valiosa para el esfuerzo bélico. La producción total de cobre en concentrados, antes de fundirlos, desde Agosto de 1939 hasta Junio de 1945, fué de 96.221 toneladas cortas. La gran escala de operaciones permitió también el desarrollo simultáneo de la mina y de la investigación de los métodos de explotación que debía adoptarse.

El hecho de que la producción máxima de cobre se mantuviera durante este período, y el programa completo de investigaciones, realizado con un alto grado de eficiencia metalúrgica, prestigia en alto grado al personal superior y a los operarios de la planta. Mr. R. R. Pórtter fué Superintendente de la Planta, con Mr. V. A. Gladman, como Ayudante desde la iniciación de las operaciones hasta Abril de 1941. Después del traslado de Mr. Pórtter al Laboratorio Central de Investigación, Mr. Gladman, fué nombrado Superintendente con Mr. H. N. Hepker, como Ayudante.

Planta de Chancado

Recién instalada, la planta de chancado consistía en una chancadora "Symon standar, de 5 1/2", y otra Symons de cabeza corta, de 5 1/2", en circuito cerrado con dos harneros vibratorios Gyrex. Esto reducía el mineral, que había pasado por una parrilla de 10", a menos 3/8". Luego, después de comenzadas las operaciones, hubo grandes dificultades en la sección de la chancadora de cabeza corta, por el alto contenido de humedad y lamas del mineral, que producía paralizaciones frecuentes, excesivo desgaste en la armadura principal de la chancadora por los golpes continuos, y baja eficiencia de tamizaje. El contenido de humedad del mineral era en promedio de 9%, y este porcentaje se duplicaba frecuentemente cuando se arrancaba mineral de los mantos de transición. El mineral contenía un gran porcentaje de barro, que no sólo revestía las colpas más grandes, sino que, a menudo, llegaba como lama semi-líquida en los carros Hudson, de una tonelada, que entregaban el mineral a la planta.

Esta dificultad se dominó al principio, con la instalación de un pequeño lavador clasificador, que fué reemplazado más tarde por una planta lavadora bien proyectada. Aquí se lavaba el mineral en una parrilla estacionaria, de 4 1/2", el "oversize" se chancaba a menos 5", en una chancadora Krupp de mandíbula, y se entregaba a una tolva de almacenamiento de 1.000 toneladas. El "undersize" del grizzly pasaba a un harnero vibratorio con cubierta superior de 1" e inferior de 1/2", donde se lavaba. El "oversize" de las dos cubiertas era entregado al almacenamiento de mineral grueso, y el material menor de 1/2", a un clasificador Akins, donde se eliminaba la arena y se retornaba el mineral al circuito de molienda.

El rebalse del clasificador, que tenía un promedio de 5% mayor de 65 mallas, y 65% menor de 200 mallas, era espesado y mezclado con la alimentación de la flotación. Estas lamas constituían en promedio el 15.4% del total del mineral en 1940 y el 16.4% en 1941. Desde esa época la proporción ha disminuído a un promedio aproximado de 10%, pero aún con esta cifra más baja se ha visto que es indispensable tener una planta de lavado. La operación de las secciones de chancado y tamizaje del mineral lavado ha sido muy satisfactoria, aún cuando la humedad contenida variaba de 6 a 8 por ciento en promedio.

Molienda y clasificac'ón

La instalación inicial consistía en dos molinos de bolas de 6' x 8', un clasificador Dorr FX de 6', y un clasificador circular Dorr de 15' de diámetro. Los dos clasificadores estaban instalados en el piso, arriba de los molinos de bolas, para obtener la distribución que se deseaba de las arenas de retorno del clasificador, para la investigación de los diversos esquemas de molienda. La capacidad de molienda fué aumentada más tarde con la adición de un molino de bolas A-C de 9' x 8", y un clasificador Dorr FX de 8'.

Los tres molinos de bolas y los tres clasificadores tenían que combinarse para formar una sola unidad, y como el tipo de flowsheet, adoptado estaba determinado, principalmente, por la conveniencia práctica, las cifras que muestren distribución de productos entre estas unidades individuales tienen poca significación práctica.

Los méritos respectivos de una etapa única de clasificación versus doble etapa con etapa única de molienda, fueron investigados a fondo, y se vió que la clasificación en dos etapas aumentaba en 5% la capacidad de molienda para la misma fineza de rebalse. Se esperaba obtener mejoramientos en la recuperación de la flotación, con la clasificación en dos etapas, impidiendo la molienda excesiva de los materiales deleznable de cobre. Sin embargo, los datos comparativos tomados durante los períodos de prueba no aportaron una confirmación definida de este asunto.

Flotación

El método de flotación adoptado resultó óptimo, para comparar e interpretar los resultados de los ajustes de reactivos y flow-sheet. Como la planta piloto sólo producía un concentrado final, no era importante la segregación diferencial de los minerales sulfurados y oxidados. Se efectuaron investigaciones con fines de prueba sólo para determinar las condiciones óptimas de separación de un concentrado de sulfuros para la fundición directa, y un concentrado de óxidos para lixiviación. La segregación de estos dos tipos de concentrado se discute más adelante.

Se instaló varios tipos de celdas de flotación para determinar qué factores de diseño de celdas tenían importancia, en cuanto afectaban la flotación del mineral de Nehanga, y para obtener capacidades unitarias para el diseño de la planta principal. Los tipos investigados fueron el "air-lift", modificado de Hunt-Forrester, el Denver "Sub-A" N.º 24 (43 x 43), el Denver "Sub-A" N.º 30 (56 x 56), el Agitair de 48", y el Minerals Separation. Durante el período de operación del flow-sheet de la planta piloto, se ensayó constantemente combinaciones de reactivos, para determinar las respectivas características metalúrgicas de estas máquinas, para la flotación de sulfuros y de óxidos. De estas investigaciones se dedujo las siguientes conclusiones generales:

(I) La flotación de sulfuros no presentaba problemas desusados, y se obtuvo una operación satisfactoria con todos los tipos de máquinas.

(II) Para la recuperación de los minerales oxidados la capacidad de flotación de las celdas fué dirigida por la superficie del

área más bien que por el volumen cúbico.

(III) Las pruebas de superficie de área versus volumen cúbico, se efectuaron en unidades Denver "Sub-A" N.º 24 (43 x 43), y Agitair de 48". Cuando se comparó el trabajo de estas máquinas con la de flotación Denver "Sub-A" N.º 30 (56 x 56), la celda más profunda demostró tener un mejor descarte de la ganga fangosa.

(IV) La cantidad y tipo de reactivos empleados en el circuito "rougher" de óxidos, produce una espuma áspera cargada de aceite, y esta característica afecta las operaciones siguientes de limpia. Se encontró que una espuma débil, de burbujas grandes, como la que producía un propulsor de tipo abierto, era la más eficaz en la operación de limpia.

(V) Las pruebas comparativas de celdas "roughing" paralelas versus agrupación en serie, indicaron ventaja para las celdas paralelas sobre las agrupadas en serie. De 60 a 70 por ciento del contenido recuperable del mineral flotaba fácilmente, en un número aproximadamente igual de celdas, en un período dado. Así, en una serie agrupada de 20 celdas los minerales de flotación fácil se recuperaban aproximadamente en cinco celdas, dejando 15 celdas para limpia. Con dos grupos de 10 celdas en paralelo, se obtenía una recuperación comparable en cinco de cada grupo, dejando sólo 10 celdas para limpia.

Reactivos de flotación

El éxito en la aplicación de flotación al mineral de Nehanga, dependía de la recuperación económica de los minerales oxidados, y se esperaba que la recuperación de los sulfuros no ofreciera mayores dificultades. Debido a la falta de datos técnicos detallados respecto de la flotación de un mineral complejo de este carácter, fué necesario emprender una investigación muy completa de las numerosas combinaciones de reactivos. Los diversos reactivos investigados se discuten en los párrafos siguientes.

Flotación de sulfuros.—La recuperación de sulfuros se mantuvo en más de 90 por ciento, y no hubo dificultades especiales. Los reactivos empleados eran etil xantato y aceite de pino, y se vió que era satisfactorio agregar ceniza de soda o cal, para mantener la alcalinidad dentro de una proporción adecuada. Se encontró que Aerofloat 15 o 25, con un espumante de ácido cresí-

lico podía sustituirse por la combinación de xantato-aceite de pino con igual eficacia, pero no había ventajas en el costo ni en la recuperación general. Se observó que el material oxidado cuprita (Cu_2O), se recuperaba prácticamente en su totalidad en el circuito de sulfuros, cuando se usaba xantato y aceite de pino, pero que sólo se recuperaba una pequeña cantidad en este circuito con Aerofloat y ácido cresílico.

Una parte de la pizarra carbonácea, que está asociada con el mineral en cantidades variables, flotaba con facilidad en el circuito de sulfuros, y se investigó el efecto de varios deprimentes. El más eficaz fué el Reactivo 637, de la American Cyanamid Company. Sin embargo, el material carbonáceo, reflatado en el circuito de óxidos, del cual no se podía eliminar satisfactoriamente usando deprimentes, se convirtió así en un diluyente en el concentrado final. No había ventaja económica con la depresión de esta pizarra, a menos que pudiera descartarse en el relave final, y no se adoptó ningún deprimente en el circuito de sulfuros.

Flotación de óxidos.—El control de operaciones sobre el efecto producido por las variaciones en la ley y carácter del mineral se aplica, principalmente, en la sección "rougher" de óxidos, donde debe hacerse frecuentes reajustes de la proporción y distribución de reactivos agregados. Como ésto incluye cinco mezclas diferentes de reactivos, y unos 20 puntos de adición para el solo circuito de óxidos, se necesita una atención constante y diligente, para obtener los mejores resultados. En realidad, la enseñanza y selección de operarios capaces de mantener un nivel suficientemente alto de control de la flotación ha presentado un problema especial.

Control de la Alcalinidad.—Al principio se usó ceniza de soda para este objeto, hasta que las pruebas de laboratorio indicaron que podía reemplazarse por cal con menor costo. Como el uso de cal en conjunto con ácidos grasos, en la flotación no era una práctica generalmente aceptada, se realizaron pruebas comparativas de planta muy prolongadas, antes de que se confirmara que se podía obtener resultados metalúrgicos equivalentes, teniendo un circuito de ceniza de soda uno de cal.

La flotabilidad de los minerales oxidados no es sensible a las variaciones de pH, dentro de límites de 7.0 a 9.5, y las pruebas de

laboratorio han demostrado recuperaciones, y ley de concentrados constantes en este tramo. Los resultados de la planta indicaron que no había un efecto apreciable en la eficiencia metalúrgica, cuando el pH de la alimentación de la flotación variaba de 8.5 a 9.5. Por otra parte, no era posible obtener eficiencia uniforme de flotación, sin un control estricto del pH, por su efecto notorio en las condiciones de la espuma. Se ideó un método para tener control automático, con lo que se pudo mantener el pH de la alimentación de la flotación en cualquier punto elegido, dentro del tramo indicado, con una variación máxima de 0.2, respecto del término medio.

Sulfuro de sodio.—Este reactivo se agrega en la cabeza del circuito de óxidos, y actúa como dispersador y como sulfurador de los minerales oxidados. Se considera que tiene un efecto sulfurante positivo, porque los resultados de laboratorio indicaron que no se podía obtener resultados equivalentes si se le sustituía por un dispersador no sulfurante, como soda cáustica, por ejemplo. La adición por etapas a intervalos relativamente cortos produce los mejores efectos, y la cantidad debe ajustarse según las variaciones en el contenido de mineral oxidado de la alimentación.

Ácidos grasos.—Durante varios meses se usó ácido oléico, pero tenía la desventaja de la baja selectividad entre los minerales oxidados y los de ganga. Fueron investigados independientemente y en diversas combinaciones los aceites de palma. (La palma *Elaeis guineensis* produce un coco que da aceites diferentes, de la pulpa y del hueso, llamados, respectivamente, aceites de palma y de hueso de palma), aceite de maíz y de maní. Estos cuatro aceites, en bruto o hidrolizados, se obtienen en el vecino Congo Belga. Se consiguió mejor selectividad en todos los casos, con los productos hidrolizados. Todos poseen propiedades espumantes y recolectoras, y para cantidades equivalentes se encontró que el orden de selectividad era el siguiente, de mayor a menor: palma, hueso de palma, maíz, maní. La elección final fué entre los aceites de palma y de hueso de palma, y se prefirió este último, por su menor consumo, y porque tenía la ventaja adicional de reducir los consumos de aceite de pino en 40 por ciento, y evitar la necesidad de calentar los estanques de alimentación y almacenamiento. El aceite se obtiene ahora en bruto, y se

hidroliza en la planta de concentración, a medida que se necesita.

Fuel oil.—Se usó al principio fuel oil, del cual es típico el aceite de hornos Caltex, como portador y para aumentar la fluidez de los aceites de palma. Se vió después que tenía un efecto beneficioso en el circuito de flotación, aumentando la selectividad de los aceites de palma, y actuando como un valioso modificador de las condiciones de la espuma. Se usa, generalmente, mezclado con aceite de hueso de palma y ácido cresílico, en las dos combinaciones siguientes: 45 por ciento de fuel oil, 40 por ciento de aceite de hueso de palma, 15 por ciento de ácido cresílico, y una segunda mezcla, que contienen los mismos aceites en la proporción de 80:15:5.

Acido cresílico.—Este reactivo se usa en una mezcla con aceite de palma, y fuel oil, como ya se ha dicho. Actúa como espumante y como portador, y ayuda a mantener una condición satisfactoria en la espuma, durante la etapa de adición de la mezcla.

Amil xantato.—Se ha visto que el amil xantato es un recolector más eficaz que el etil xantato en el circuito de óxidos, y sin su uso no se puede obtener recuperaciones máximas.

Silicato de sodio.—Se hizo pruebas extensas con silicato de sodio en los circuitos de ceniza de soda y de cal. No se obtuvo un beneficio metalúrgico con su uso.

Otros reactivos.—En el laboratorio se prosiguió constantemente en la investigación de otros reactivos, pero ninguno fuera de los mencionados ha demostrado suficiente eficacia para justificar pruebas de planta en grande escala.

Se ha obtenido un mejoramiento progresivo en el consumo de reactivos, pero ésto ha sido más que contrarrestado por el alza en el costo de los mismos. Si el costo unitario de los reactivos hubiera permanecido igual desde 1941, los reactivos usados por tonelada de mineral en 1945, habrían costado 9.20 peniques por tonelada, en vez de 13.98.

Acondicionamiento

La recuperación general de los sulfuros no mejoró con el acondicionamiento de la alimentación de la flotación, y después de hacer pruebas suficientes, se abandonó esta práctica. Pero para la flotación de los minerales oxidados, el acondicionamiento ha

resultado beneficioso, para asegurar el contacto íntimo, y la economía en el consumo de reactivos. Parece que el factor principal es la agitación violenta, más bien que el tiempo de contacto. Se demostró que las máquinas de flotación del tipo de agitación mecánica podían hacer un trabajo eficiente, y este principio se adoptó en la planta principal, donde el acondicionamiento puede hacerse empleando una o más Celdas de Flotación Denver "Sub-A" N.º 30, en el circuito "rougher".

Filtración y deslamadura de los concentrados

Quando se comenzó la reducción del concentrado de Nchanga en la fundición de Nkana, una proporción del material de lama que contenía, produjo fuertes pérdidas de polvo en los hornos de reverbero, y depósitos molestos en los conductos de calor perdido de las calderas. La eliminación de la lama presentaba un nuevo problema, que no se había previsto en el diseño de la planta. La lama no podía sedimentarse en los espesadores sin agregar cal, a consecuencia de la pulpa dispersa, que resultaba del uso de sulfuro de sodio como reactivo de flotación. Se encontró que suspendiendo la adición de cal al espesador primario, se podía descartar suficiente lama en el rebalse, para que se produjera un concentrado satisfactorio para la fundición. De esta manera, se efectuó la separación de lama.

La descarga espesada de la espita, después de ser bombeada a los estanques del agitador, se filtraba en filtros rotatorios del tipo Oliver. La escala de filtración de este concentrado ha tenido un promedio aproximado de una tonelada seca por hora, por 20 pies cuadrados de área de filtración, y el contenido de humedad de la torta era de 12 a 14 por ciento. El rebalse de lama pasaba gravitacionalmente a un segundo espesador, sedimentaba con adición de cal, y la descarga de la espita se bombeaba a estanques abiertos, para que se secara con el aire y para dejarla acumulada en ellos.

Una parte del concentrado de lama se recuperaba amoldándolo en briquetas, y cargando directamente con ellas los convertidores de la fundición de Nkana. Se adoptó esta práctica como un medio de aumentar la producción de cobre, y se hizo mucho trabajo experimental para producir una bri-

queta adecuada, con los medios de que se disponía. Se ensayó con éxito parcial el simple amoldado, seguido de secado, en horno, con adición de diversas ligas, tales como silicato de sodio, cemento de arcilla y aserrín, siendo la principal dificultad la falta de equipo para aprensar. Con este método se recuperó un tonelaje apreciable de cobre, pero se abandonó esta práctica, porque se podía satisfacer la capacidad total de fundición con la fundición directa del concentrado de la planta piloto.

La preparación, secado y carguío de las briquetas era un procedimiento laborioso, y el costo, junto con las fuertes pérdidas de polvo en la fundición, no justificaban reanudar la práctica cuando hubo más tarde capacidad fundidora disponible. Se proyecta emplear lixiviación para la recuperación eventual de cobre de este material.

Manipulación del concentrado

Aunque se producían concentrados separados de las secciones de sulfuros y de óxidos se han combinado y despachado en vagones de ferrocarril de cuarenta toneladas a la fundición de Nkana, como un solo producto. Allí se mezclaban los concentrados de Nchanga y de Nkana, y se fundían a cobre blister, y esto permitía salir de la producción de la planta piloto. La recuperación del concentrado de Nchanga a cobre blister en la fundición de Nkana, ha sido de 95 por ciento en promedio.

El concentrado de Nchanga ha tenido una ley media de 36 a 37 por ciento de cobre, 28 a 30 por ciento de sílice, 6 a 7 por ciento de azufre, y 3 a 4 por ciento de fierro. La fundición separada de este producto sería muy costosa, y obligaría a agregar flujos, con la disminución consiguiente de la capacidad de los reverberos. Pero, mezclándolo con el concentrado de Nkana, que tenía exceso de fierro y azufre, la deficiencia de estos elementos en el concentrado de Nchanga se dominaba, pero el contenido de sílice hacía necesario hacer costosas adiciones de flujo calcáreo. Un método mejor de tratamiento de los minerales de Nchanga, provenientes de las operaciones en mayor escala, incluye la lixiviación de un concentrado oxidado, y el envío a la fundición de un concentrado de sulfuros de alta ley solamente.

Descarte de los relaves

Los relaves se bombean con una proporción aproximada de 20 por ciento de sólidos a la estación secundaria de bombas, que distribuye la pulpa alrededor de la periferia del área, destinada a este objeto. Las líneas de distribución son cañerías de acero de 6" y 8", provistas de nipples de 1 1/2" de diámetro, y 6" de largo, a intervalos de 12' a 15'. Se emplean dos líneas separadas, cada una de las cuales rodea la mitad del área, los extremos de las líneas de distribución están abiertos, y vueltos hacia adentro, para descargar a 100' aproximados de la periferia. La mayor parte de la lama fina es sacada del tranque, evitando la inclusión perjudicial de lama en la pared exterior.

Las cañerías descansan en caballetes, que consisten en dos palos, de madera local, con un travesaño en la parte de arriba. Los palos, que tienen un largo aproximado de 18', se hunden 3' en la arena; así cada soporte tiene, aproximadamente, 15' de altura, y se coloca nuevos caballetes, a distancia de 20' del interior del borde de la muralla. La construcción del tranque se regula introduciendo o sacando tapones de madera de los nipples, en cualquier punto deseado. La parte más gruesa de los relaves se acumula debajo del caballete, mientras el material más fino, la lama y el agua se escurren hacia el centro. El agua forma un pozo en el centro del área, y se descarga un rebalse claro, mediante decantaciones adecuadas, con una compuerta ajustable. En el borde exterior del tranque se mantiene una muralla baja de arena, de 1' a 2' de alto, con trabajo de pala, para impedir que la descarga de la espita erosione la superficie. Este sistema ha resultado muy satisfactorio y económico, y se hace con mano de obra africana, y una supervigilancia nominal.

El agua de rebalse se descarga en los desechos por medio de una serie de columnas de decantación, conectadas con un conducto de concreto armado. Cada columna es de concreto armado de sección cuadrada, con un lado abierto, para recibir planchas de concreto de 6" de espesor, que se agregan, según se requiera, para regular el nivel del agua. La altura de las columnas de decantación se aumenta vaciando nuevas planchas de concreto in situ, a medida que el nivel del tranque se eleva.

El agua clara que rebalsa de la columna de decantación se descarga a través de un conducto de concreto armado de 24", de diámetro interior, que se prolonga hasta afuera del área de relaves.

Muestreo y ensayos

Los datos metalúrgicos exactos, dependen del buen muestreo y ensaye, por lo que se estudió cuidadosamente el muestreo de la planta, y la implantación de un método rutinario de ensaye, adecuado para determinar el óxido de cobre. No hay un método analítico adecuado para hacer ensayos rápidos de rutina, que den una diferenciación precisa entre los constituyentes sulfurados, y no sulfurados de un producto mezclado que contenga la gran variedad de minerales encontrados en Nchanga.

Se ideó un método de ensaye para óxido de cobre, y ha resultado satisfactorio para el control metalúrgico, pues da resultados consecuentes, con el mismo grado de exactitud en toda la gama de muestras de la planta.

Todos los productos de la planta, de que depende la contabilidad metalúrgica, se muestrean automáticamente, y, además, se controlan con métodos manuales. Los pesos y ensayos de la función, son los que rigen los despachos de concentrados, y se ha obtenido una excelente concordancia entre la planta y la fundición.

En la planta principal de concentración hay dos salas para muestreo, con el fin de evitar la contaminación de polvo durante las diversas etapas de la preparación de muestras. Las muestras de pulva del molino se desaguan en Filtros de Vacío Denver para Laboratorio, se secan en un horno eléctrico,

o temperatura controlada, y se muelen a menos 100 mallas, para ensayarlas.

Cuando la muestra de alimentación de la flocación se molía con un pulverizador de disco, se obtenía ensayos erráticos, generalmente altos. Nunca se descubrió la razón de esta discrepancia, y se comenta, porque en diversas plantas de cobre se ha observado una discrepancia semejante en condiciones parecidas. Esta muestra, después de seca, se reduce ahora a la fineza requerida, con molienda seca en un molino de bolas de laboratorio. Con este método se obtiene ensayos consecuentes, y fué adoptado después de una investigación de diversas alternativas.

Informes técnicos

Un informe mensual detallado, que contenga un análisis de la operación de la planta, y de los datos metalúrgicos, es esencial para el funcionamiento eficiente de cualquiera planta. Era de especial importancia para la operación de la planta piloto, porque había que registrar e interpretar el efecto de muchas variantes. Desde el comienzo de las operaciones se ha mantenido un registro detallado de todos los datos metalúrgicos de la planta, las investigaciones de la escala de molienda, y los ensayos de laboratorio. Se agregó a la planta piloto un laboratorio metalúrgico de ensayos, y ésto fué una ayuda esencial para introducir mejoramientos en la práctica de la planta. Además, hay en Nkana, un Laboratorio Central de Investigación, que tiene los aparatos de precisión necesarios, y unidades de pruebas en grande escala, para investigar problemas metalúrgicos con más detalle.

PROYECTO DE LEY SOBRE FOMENTO DE LA MINERIA DEL ORO

Se pone en discusión en la Cámara de Diputados y el Presidente de aquella Corporación ofrece la palabra al señor Ministro de Hacienda.

El señor ALESSANDRI (Ministro de Hacienda).— Señor Presidente, probablemente voy a tener que ausentarme de la Sala, y, por este motivo, deseo manifestar de inmediato la opinión del Gobierno en relación con este proyecto.

Se trata de una iniciativa parlamentaria, y, en la Comisión de Minería del Honorable Senado, el Gobierno expuso sus puntos de vista en el sentido de que estaba de acuerdo con la idea de legislar en esta materia para poder aprovechar el oro en beneficio de las importaciones del país, en lugar de que este artículo continuara siendo objeto de contrabando.

Expresó el Gobierno que, a su juicio, la mejor manera de utilizar el oro para las importaciones era vendiéndolo a través de un sólo organismo del Estado.

Esta idea no contó con la aprobación de la Comisión del Honorable Senado, llegándose a una fórmula transaccional que, en definitiva, fué aprobada por el Honorable Senado, y que consistía en que el Consejo de Comercio Exterior autorizaría las importaciones, con este oro, de aquellos artículos que no estuviesen comprendidos en el presupuesto de divisas.

La Comisión de Hacienda de esta Honorable Cámara le ha introducido una modificación a este proyecto en el sentido de hacer imperativa esa obligación del Consejo Nacional de Comercio Exterior. Si se mantuviera esta disposición en los mismos términos, sería absolutamente imposible aprovechar el oro para la importación de artículos útiles, porque entonces ocurrirá que los dueños del oro, lógicamente, tratarán de importar aquellos artículos con los que puedan obtener mayores utilidades, o sea, artículos suntuarios.

Por eso, el Gobierno pide a la Honorable Cámara que se adopte una fórmula que permita utilizar, hasta donde sea posible, el oro para la importación de artículos útiles, como repuestos de maquinarias, ascensores y otra serie de elementos que por su alto precio en el comercio, soportarían pagar el precio bastante elevado que resulta, para el dólar proveniente de la utilización del oro.

Esto es cuanto deseaba manifestar, señor Presidente. Espero que la Honorable Cámara encuentre una fórmula que satisfaga estos puntos de vista del Gobierno, ya que, a nuestro juicio, son los que mejor resguardan el interés general del país.

Nada más, señor Presidente.

Discurso del Honorable Diputado informante señor Andrés Walker

El señor COLOMA (Presidente).— Tiene la palabra el Honorable señor Walker.

El señor WALKER.— Aborda la Honorable Cámara, en esta sesión especial, el estudio de un proyecto de ley de gran trascendencia para las finanzas nacionales, para la economía de una extensa zona del país por intermedio del fomento de la minería aurífera, y para el incremento del comercio, dos actividades, estas últimas, que dan trabajo a empleados y obreros, pagan fuertes contribuciones y cooperan a la prosperidad nacional.

En la actualidad, la producción de oro en Chile alcanza a cerca de 600 kilos mensuales, de los cuales pasan por la Casa de Moneda unos quinientos y el resto es vendido en barras por los productores, anónimamente.

La casi totalidad de este oro, cuyo valor en billetes es cercano a los sesenta millones de pesos mensuales, es vendido a contrabandistas que lo remiten al extranjero. Es una fuga de capitales o un pago de mercaderías

hecho al margen del presupuesto de divisas, y que escapa a todo control.

Poner coto a este comercio clandestino, es prácticamente imposible. El contrabando y el comercio ilícito del oro, han existido en todos los países, y en todos los siglos. En la Alemania fascista se ahorraba a los contrabandistas del oro sin conseguir extirparlo. Las medidas policiales y de estricta fiscalización aduanera, sólo traen un mayor peligro en la operación del contrabando, que sus ejecutantes se encargan de cobrar al productor. Es decir, mientras más trabas encuentre el contrabandista, menos paga por el oro a quien lo ha producido. Aplica el axioma de "a mayor riesgo, mayor utilidad".

A la inversa, si el Estado diera facilidades al tenedor de oro para darle un uso legítimo y reproductivo, se evitaría la inmoralidad del contrabando, se defenderían las equitativas utilidades del que trabaja para producir el metal, se pagarían centenares de millones de pesos en derechos de aduanas, y el país podría contar con una infinidad de mercaderías de que hoy carece o que sólo se encuentran a precios prohibitivos.

A conseguir estos objetivos, está destinado el interesante proyecto que el senador don Fernando Aldunate, presentó a la Cámara de que forma parte, que el Senado despachó favorablemente, con algunas modificaciones, y que la Comisión de Hacienda, de esta Honorable Cámara me ha encargado informar ante vosotros.

La base de este proyecto es que las divisas que el Banco Central debe entregar a cambio de oro de producción nacional, sirvan para obtener del Consejo de Comercio Exterior las previas necesarias para traer mercaderías del extranjero. En esto, se han manifestado de acuerdo la Comisión de Hacienda del Senado, el Senado mismo, la Comisión de Hacienda de esta Cámara y el Gobierno. Igualmente apoyan este proyecto la Sociedad Nacional de Minería, y todas las Asociaciones Mineras locales que existen a lo largo del país.

En la Comisión en cuyo nombre hablo, sólo hubo una divergencia de importancia, y fué respecto a si se autorizaba o se obligaba al Consejo de Comercio Exterior a conceder previas para ocupar las divisas obtenidas a cambio de oro de producción nacional. Siendo aún más preciso, la diferencia surgió entre la mayoría de la Comisión que sostuvo que en el artículo 2.º se dijera "el Consejo AUTORIZARA", y el Ministro de Hacienda, y dos miembros de la Comisión que

sostuvieron que debía decir: "el Consejo PODRÁ AUTORIZAR".

En los diversos trámites de este importante proyecto de ley, se han enunciado tres modalidades para conceder las previas. Una, que sea facultativo del Consejo de Comercio Exterior, otra que dicho organismo confeccione periódicamente listas de artículos para cuya importación sería obligatorio dar previas a quienes poseyeran divisas obtenidas con oro nacional, y la tercera, que contó con mayoría en la Comisión de Hacienda, que mantiene esa obligatoriedad, sin las listas, es decir para toda clase de mercaderías.

El pensamiento de los que apoyamos este último sistema en la Comisión, se fundamenta en que si la concesión de previas queda a la voluntad exclusiva del Consejo de Comercio Exterior, se expone a los productores a los vaivenes del criterio de los funcionarios de ese Consejo que puede cambiar con frecuencia ante las influencias que en ese organismo son inevitables y hasta a los favoritismos que no deseo cargar a la cuenta de nadie, pero que indiscutiblemente existen. Cualquiera de estos motivos, podría anular todo el beneficio que se busca con esta ley.

Como uno de los objetivos que se trata de alcanzar es el de aumentar la producción de oro, en el artículo primero se suprime la reserva para el Estado de los placeres o lavaderos auríferos medida que no ha dado resultados, sino por el contrario ha estagnado la producción de ese origen. Se restablece el sistema de poder pedir o manifestar los lavaderos por particularcs, lo mismo que una mina. Como obra de toda justicia se da preferencias, dentro de un plazo razonable, para hacer esas manifestaciones, a quienes actualmente poseen concesiones fiscales sobre placeres auríferos.

El artículo segundo del proyecto de ley contiene la médula, puede decirse, de la medida a que me he referido al comienzo de este informe y sobre la cual creo innecesario insistir.

En el tercero se autorizan las exportaciones de oro, siempre que su valor sea retornado en mercaderías o en divisas que tendrán los mismos privilegios de las obtenidas con oro en el país. El objeto de esta última disposición es que los productores de oro puedan aprovechar en cualquier momento las diferencias de cambio que se produzcan en otros países, sin perjuicio alguno para el nuestro. Por ejemplo, puede suceder, o su-

de frecuentemente, que llevando el oro a Buenos Aires y vendiéndolo allí en nacionales, que a su vez se convierten también allá en dólares, el dueño del oro ha obtenido muchos más dólares que si hubiera realizado su operación en el Banco Central. Con esa conversión el productor habría fanado más y se habrían traído al país más mercaderías, con la misma cantidad de oro.

El artículo 4.º está destinado a satisfacer un viejo anhelo de los distintos sectores de la producción, cual es contar con representantes legítimos de sus actividades en el Consejo de Comercio Exterior. Se dispone que integren ese Consejo representantes de la industria, el comercio, la agricultura y la minería.

Me resta dejar en claro un punto, y es que en el ánimo del autor de este proyecto y en el de la Comisión de Hacienda, ha estado la idea de que el oro de retorno, tendrá todos los derechos que en esta ley se conceden al oro de producción nacional. El oro de retorno es el que va a Estados Unidos, contenido en minerales y concentrados, y que, gracias a un hábil gestión de la Sociedad Nacional de Minería y de la Caja de Crédito Minero, se puede retornar a nuestro país, después de separado en las fundiciones americanas, obteniendo por él, aquí, un precio muy superior al pagado en Estados Unidos por la misma cantidad de oro. Este oro tiene su origen en nuestras minas, de manera que es sin lugar a dudas, oro de producción nacional y merece el mismo tratamiento del que aquí se transforme en oro metálico.

Repito que el despacho de esta ley favorecería a distintas actividades nacionales, y produciría al Fisco considerables entradas.

En nombre de los mineros que aspiran con justicia a una mejor remuneración de sus esfuerzos para extraer el oro de las duras entrañas de la tierra, en nombre de los numerosos comerciantes que tendrían un nuevo y eficaz medio para traer mercaderías de que hoy carecen y que así podrían dar bienestar a sus familias, empleados y obreros, y en nombre de todos los ciudadanos que podrían recibir mejores servicios públicos y de todos los pueblos que podrían ver realizadas algunas de sus indispensables obras públicas con la mayor entrada que se ofrece al erario nacional con esta ley pido a la Honorable Cámara que le preste su aprobación.

Observaciones del Honorable Diputado señor Hugo Zepeda

El señor COLOMA (Presidente).— Tiene la palabra el Honorable señor Zepeda.

El señor ZEPEDA.— Mis observaciones al proyecto en debate serán muy breves, pues el Honorable Diputado Informante ha explicado ya con claridad el alcance de esta moción.

Dicho proyecto de ley tiene como objetivo fundamental el incremento de la producción de oro en el país, evitando, al mismo tiempo, la exportación clandestina de dicho metal.

Tanto el Gobierno, como la Honorable Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados, están de acuerdo en los términos en que viene redactado este proyecto de ley, Sólo existe una discrepancia de criterio, que acaba de señalar el señor Ministro de Hacienda al dar su opinión en este debate.

El señor Ministro de Hacienda cree que este oro de producción nacional, debe servir únicamente para importar mercaderías o artículos esenciales; en cambio, la Comisión de Hacienda considera que para que ésta ley pueda dar los beneficios que de ella se espera, es indispensable que con este oro puedan internarse cualquiera clase de mercaderías, aún las no esenciales.

Si en este momento nuestra producción de oro metálico estuviera destinada a importar artículos esenciales y se pretendiera con este proyecto de ley que se dejaran internar dichos artículos para traer al país objetos suntuarios, sería naturalmente razonable la oposición del señor Ministro; pero la situación real es muy distinta.

Nuestra producción de oro alcanzó el año pasado más o menos a cinco toneladas y para el año en curso se espera una producción de siete toneladas. Este oro, casi en su totalidad ha estado y sigue saliendo en forma clandestina del país sin beneficio para la economía nacional.

Este desplazamiento de nuestro oro al exterior seguirá en aumento, debido al alto precio que alcanza este metal en otros países.

En cambio, si se concede al productor o poseedor de oro el derecho de internar artículos no esenciales, éstos podrán obtener un mayor precio dentro del país, y en esta forma podrá internarse artículos que, si bien no son indispensables, son necesarios para importantes actividades comerciales e industriales que ocupan varios miles de empleados y obreros. Este comercio e indus-

tría ha invertido fuertes capitales en el país, y han debido disminuir en forma alarmante sus operaciones, debido a que nuestro Gobierno no puede procurarles los medios de pagos suficientes para importar mercaderías que, como consecuencia del problema referido, deben ser consideradas como suntuarias, en circunstancias que son necesarias para el mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población.

Si este estado de cosas continúa, nuestro país corre el peligro de retardar su progreso frente al ritmo acelerado de la evolución de las modernas industrias encargadas de producir artículos destinados a superar el standard de vida de los pueblos.

Si en la actualidad, como acabo de manifestarlo, el Gobierno pudiera disponer de esta producción de oro para traer al país artículos esenciales y se pretendiera ahora dar a esta producción aurífera otro destino, sería razonable la oposición del señor Ministro de Hacienda, pero si considera que al salir este oro en forma clandestina del país no se logra internar con su valor ninguna clase de mercaderías, se llega a la conclusión que, desde todo punto de vista, es preferible que con esa producción se internen mercaderías no esenciales, beneficiándose además con este procedimiento a los productores de oro.

La aprobación de este proyecto de ley significará el auge de importantes actividades mineras y comerciales, con sus consecuencias benéficas para la economía nacional.

El Estado podrá incrementar en más de 150 millones de pesos sus entradas por concepto de impuestos y derechos de Aduana.

Se evitará además y como se ha dicho, el contrabando en la exportación del oro, contrabando que es inmensamente perjudicial para los intereses nacionales ya que él determina para nuestro país la pérdida de capitales.

Los hechos han estado demostrando que con este oro de producción nacional no se han podido traer mercaderías esenciales, porque el oro sale clandestinamente del país. Si no se pueden traer estos artículos, preferible es traer cualquiera mercadería antes que permitir la fuga de capitales.

Además, es necesario considerar que con la aprobación de este proyecto de ley se evitará el peligro que hoy existe de monopolizar las actividades comerciales en manos de unas pocas firmas.

Los organismos encargados de la distribución de las divisas consideran como fac-

tor predominante para conceder derechos a importar, la habitualidad de las firmas comerciales en los diversos rubros de importaciones, y esta política que encierra un elevado porcentaje de justicia, es sumamente peligrosa por la razón que acabo de dar.

Es necesario, entonces, aprovechar esta oportunidad para liberar a nuestro comercio de exceso de innecesarios controles, permitiendo así que nuevos elementos ingresen a la competencia con el favorable beneficio para los consumidores.

Observaciones del Honorable Diputado señor Edmundo Pizarro

El señor COLOMA (Presidente).— Tiene la palabra el Honorable señor Pizarro.

El señor PIZARRO (don Edmundo).— Deseo que en la solución de los problemas mineros se tome en cuenta ante todo el interés nacional, porque es precisamente la colectividad en su conjunto la que debe recibir mayores beneficios con la producción minera de nuestro territorio, que es patrimonio nacional.

Por esto, señor Presidente, no deseo que problemas como el que aborda este proyecto de ley se debatan desde un punto de vista político.

En realidad, es posible y es lógico que algunos especuladores y gente acostumbrada a beneficiarse sin esfuerzo físico directo, actuando exclusivamente en la bolsa de valores, en el comercio o en otras actividades similares, pretendan aprovecharse de los beneficios de esta ley.

Lo que persigue exclusivamente el proyecto es dar al minero, es decir, al que trabaja en la extracción del oro, un mayor precio por su producción, y estimular al máximo la producción de este precioso metal.

Después de leer el proyecto, he entendido que se pretende estimular esta producción por dos caminos:

Primero, permitiendo que los lavaderos de oro puedan constituirse en propiedad minera particular tal como las minas de las cuales se extraen minerales para someterlos a un proceso de purificación, y dando a los mineros productores de oro la facultad de vender su oro y de recibir por él el precio verdadero que tiene en el país o en el extranjero.

Lo que no sabía, porque no concurrí a la Comisión que estudió este proyecto, y que he podido comprender en el curso de este debate, es que el minero tendrá el derecho de importar directamente con el valor de su propia producción.

De la discusión habida en esta Sala se desprende que en realidad va a ser el productor el que va a recibir los beneficios de su trabajo, porque va a poder importar con las divisas que le proporcione su propia producción.

Seguramente algunos productores venderán su oro a gente extraña a la minería, y esta gente va a recibir los beneficios de la ley. Por esto, como representante de los mineros, desearía que dichos beneficios los recibieran directamente los productores mineros, y que se buscara la manera de eliminar a los compradores de esta producción, a fin de que sólo se beneficie directamente el productor minero.

El oro de retorno de la Caja de Crédito Minero a que se refirió recientemente el Honorable señor Walker, en verdad, no sé si va a beneficiar a la Caja o al productor minero. Por eso debe quedar claramente establecido que la Caja de Crédito Minero tendrá que entregar a los mineros la diferencia que va a recibir de la venta de las divisas o del oro metálico provenientes del retorno que viene de Estados Unidos.

Creo, señor Presidente, que la minería necesita aún un estímulo mayor.

Si la producción del oro va a aumentar con este proyecto, como indicaba el Honorable colega, de 600 millones de pesos al año a 800 millones, creo que llegará el momento oportuno para prestar una ayuda más efectiva a la minería en general; y la mejor ayuda sería hacer una emisión grande, capaz de poner a la minería en marcha. Me parece que las emisiones que corresponden a producción no significan inflación.

La minería podría tal vez triplicar su producción mediante una ayuda más efectiva.

Opino que deberíamos estudiar en una fecha próxima la forma de ayudar a la minería mediante una emisión de quinientos millones de pesos o de mil millones.

Aumentar el circulante para favorecer la producción no es inflación. De manera que el proyecto en discusión, junto con una ayuda más efectiva a la minería mejoraría la situación económica del país.

Observaciones del Honorable Diputado señor Enrique Alcalde

El señor ATIENZA (Vicepresidente). — Con la venia de Su Señoría, puede usar de la palabra el Honorable señor Alcalde.

El señor ALCALDE.— Señor Presidente, haciendo uso de la interrupción que me ha

concedido mi Honorable colega, voy a explicar con mucha brevedad el alcance que atribuyo a algunas disposiciones del proyecto.

El artículo 2.º fué despachado por el Honorable Senado en la siguiente forma:

“El Consejo Nacional de Comercio Exterior podrá autorizar la internación de cualquiera clase de mercaderías, aún de las no consideradas en el presupuesto de divisas, siempre que se cancelen con divisas entregadas por el Banco Central, a cambio de oro de producción nacional”.

El Diputado que habla hizo indicación, en la Comisión de Hacienda de esta Honorable Cámara, para que se ampliara la redacción de este artículo. La Comisión aprobó esta indicación y se dió al artículo 2.º la forma siguiente:

“El Consejo Nacional de Comercio Exterior autorizará la internación de cualquier clase de mercaderías, aún de las no consideradas en el presupuesto de divisas, siempre que se cubran con divisas entregadas por el Banco Central a cambio de oro de producción nacional”.

Como puede verse, la diferencia que existe entre el artículo aprobado por el Honorable Senado y el aprobado por la Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados, consiste en que el del Honorable Senado hacía facultativa, para el Consejo Nacional de Comercio Exterior, la concesión de autorizaciones para internar cualquiera clase de mercaderías. En cambio, el artículo despachado por la Comisión de Hacienda, que es el que la Honorable Cámara discute en estos momentos, hace obligatoria esta concesión por parte del Consejo.

Estimo, señor Presidente, que autorizaciones como la que pretendía dar el Honorable Senado al Consejo de Comercio Exterior, hacen llegar la desconfianza hasta los organismos estatales que tienen la facultad de concederlas, se prestan para la comisión de actos deshonestos, como el soborno por medio de coimas, y, en consecuencia, creo que la concesión de tales autorizaciones es absoluta y totalmente inconveniente.

Si la Honorable Cámara estima que con las divisas provenientes de la venta de oro al Banco Central, debe autorizarse la internación de artículos aún no esenciales a la producción nacional, debe manifestar claramente su pensamiento en tal sentido; y no tiene por qué delegar la facultad de conceder tales autorizaciones, en el Consejo Nacional de Comercio Exterior.

Al conceder esta facultad y no la obligación a este organismo, el productor no tendría ninguna seguridad sobre sus beneficios de producción de oro, ni podría calcular el precio de las divisas que él produciría, puesto que siempre ellos dependerían del arbitrio del Consejo Nacional de Comercio Exterior el cual podría concederle o negarle la facultad de importar artículos no esenciales.

¿Sabe la Honorable Cámara cuál es la situación del comercio del oro?

El oro está saliendo constantemente del país en forma de contrabando. Por consiguiente, esta situación ha hecho disminuir en forma considerable las divisas que debiera producir la exportación del oro.

Y todavía, con el agravante de que el Fisco no está recibiendo las contribuciones que podría recibir, tal vez hasta el ochenta por ciento del valor del oro, si se exportara en la forma que establece el proyecto de ley en discusión.

Es, pues, absolutamente indispensable modificar esta situación en la forma pedida por la Comisión de Hacienda de la Honorable Cámara.

Por otra parte, se habla de que con esto sólo se van a traer artículos no esenciales para el país.

Considero que esto es un profundo error, porque hay artículos de primera necesidad, para la agricultura, como son los repuestos de maquinarias, para poner un solo ejemplo, que se están vendiendo en el comercio con recargos aún superiores a los que sufren los artículos mismos de primera necesidad, por lo que parece lógico que se emplearían también estas divisas para traerlos.

Años atrás llegó la producción de oro a diez millones de gramos, a diez mil kilogramos. Estoy seguro que si este artículo se aprueba tal como lo ha redactado la Comisión de Hacienda de la Honorable Cámara, podríamos aumentar la producción de los lavaderos y minas de oro en cuatro o cinco veces lo que es hoy día, y pasar fácilmente aquella cifra. Será, por lo tanto, una fuente de divisas, de entradas fiscales, y, aunque se autorice sólo, como dice el proyecto "para traer artículos no considerados en el presupuesto de divisas", podremos comprar con ello también muchos artículos esenciales, como repuestos de maquinarias y otros que actualmente tienen en nuestro comercio precios prohibitivos.

Agradezco la interrupción que me ha con-

cedido el Honorable colega, y dejo la palabra.

Observaciones del Honorable Diputado señor José Avilés

El señor ATIENZA (Vicepresidente). — A continuación tiene la palabra el Honorable señor Avilés.

El señor AVILES.— Soy, señor Presidente, de la provincia de Coquimbo. Era muy penoso para mí contradecir al Honorable señor Zepeda en sus opiniones relativas al proyecto de ley iniciado por Su Señoría. Por otra parte, tengo que apoyar toda iniciativa que tienda a favorecer la producción de oro. Represento a la provincia de Antofagasta, y en el departamento de Taltal también hay minerales de oro.

Pero, a través del proyecto de ley que se discute, y que seguramente no ha sido suficientemente bien estudiado, estimo que se va a destruir una ley que ha dado muchos beneficios al país.

Se han hecho ver en esta Honorable Cámara los defectos de organización de que adolece la explotación de este mineral, y el hecho de que llega hasta estos sitios gente deshonesta que, en lugar de cooperar al buen funcionamiento de los organismos estatales, ha querido, como se dice corrientemente, "hacer la América". Todos conocen los resultados que han dado esos lavaderos, por lo cual no es del caso dejar constancia de ellos ahora en esta Honorable Cámara.

Considero, señor Presidente, que este proyecto de ley, en su artículo primero, traerá consecuencias funestas para el país, sobre todo para el sur de Chile. En el sur, señor Presidente, se concluye con los lavaderos. Así se ha hecho presente por el Instituto de Ingenieros de Minas, el cual ha informado al Gobierno sobre el particular y con datos oficiales que es interesante que conozca también la Honorable Cámara. Parte de lo informado al Supremo Gobierno dice así:

El Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Economía y Comercio, dice, refiriéndose a esta comunicación, lo siguiente:

"Esta Dirección concuerda exactamente en todas sus partes con los considerandos y conclusiones elevadas a U.S. por el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. Cree que son ventajosas para la producción de lavaderos las disposiciones de los artículos 2.º y 3.º del Proyecto de Ley, y que es conve-

niente actualizar y darle mayor expedición a la variada legislación que afecta a las concesiones de lavaderos auríferos.

Pero hacer que los yacimientos auríferos aluviales se amparen por el pago de una patente minera, en vez de hacerlo por el trabajo, aparte de que sería una regresión desde el punto de vista de la tendencia moderna de las legislaciones mineras de los países más adelantados en la materia, traerá como una consecuencia inmediata y permanente la disminución de la producción de oro de las concesiones auríferas, las que, en su mayor parte, trabajan al piquén, ocupando un total controlado de obreros que sobrepasan los 2,000.

La opinión expresada repetidas veces por los concesionarios y lavaderos auríferos es de que este Proyecto de Ley persigue liberar a los dueños de fundos de estos trabajos de lavaderos, que les originan molestias.

Debo agregar, señor Presidente, que son muchos los mineros que con esta legislación van a quedar profundamente afectados.

Este proyecto de ley tiene, en esta parte, como lo ha dicho muy bien un Honorable colega, puntos que conviene hacer resaltar, especialmente el que se refiere a liberar a los dueños de fundos de las molestias que les ocasionan en sus terrenos los trabajos de los lavaderos, con la mayor cantidad de gente que se reúne allí.

Algunas personas del sur me han hecho ver, sabiendo que iba a hablar sobre esta materia, que en esas regiones hay gente que trabaja una época del año en los lavaderos, y con esto gana su vida; en los otros meses se dedica a actividades ganaderas o agrícolas. Ellos se encargan de hacer canales, por donde deben correr las aguas en invierno, y así hacer más expeditos sus trabajos. Esta gente, con la liquidación de los lavaderos, tendrá que ir a la cesantía.

"Efectivamente, dice aquí el informe de la comisión técnica, el mayor número de concesionarios no se encuentra en condiciones de hacer estudios previos, y piden, por lo tanto, grandes extensiones de las antiguas hoyas hidrográficas para ponerse a cubierto de lo errático de las acumulaciones de este tipo de yacimientos. Estos concesionarios, en su mayor parte, no cuentan con las ingentes sumas que demandaría la mensura de extensiones de varios miles de hectáreas y tendrían que renunciar a su trabajo, dejando el yacimiento libre para que, con el solo pago anual de \$ 1.— por hectárea, de quien cuente con fondos para mensurarlos (los dueños de los fundos, según creen ellos) se

pueda mantener indefinidamente sin trabajarlos.

Finalmente la única observación aparentemente valedera en contra de los concesionarios auríferos es de que como ellas son sólo por dos años, ningún inversionista querrá aventurarse a mecanizar y racionalizar la explotación de lavaderos de oro.

Esta objeción no tiene ningún valor, por cuanto las mencionadas concesiones son renovables indefinidamente y además cuando un concesionario con trabajo, ha demostrado que el placer aurífero es de proporciones y justificaría la inversión de fuertes capitales, no encuentra ninguna dificultad en obtener que se levante la reserva para el Estado de sus yacimientos y así poder mensurarlos y pasar a ser su propietario en forma definitiva.

Por mi parte, señor Presidente, he consultado con los demás técnicos de las distintas Cajas para que me orienten a fin de no aparecer como un profano.

Y se me han dado los siguientes datos en la Caja de Crédito Minero, relacionadas con la compra de minerales por este organismo.

A.— Minerales de cobre. Están basadas en el precio mundial de este metal que se cotiza actualmente en más o menos 21.5 centavos de dólar. La tarifa anterior de la Caja consideraba una bonificación tal, como si el cobre estuviese a 2 centavos más alto que la realidad; o sea, elevaba el precio del cobre al valor que alcanza hoy, después del alza.

Pero las tarifas han sido alzadas nuevamente, adoptando un criterio para los minerales de exportación y otro para los de concentración, que son los que deben beneficiarse en el país, antes de ser exportados.

Para los minerales de exportación se ha calculado una bonificación de 1 1/2 ctvs. sobre el valor actual del cobre electrolítico; lo que, para un mineral de 10 por ciento da \$ 960 por tonelada, y que antes alcanzaba a \$ 850. Además, se fija como ley mínima un 6 por ciento para tener derecho a ésta tarifa que tendría como valor \$ 300 la ton., ya que cada 1 por ciento de aumento o de disminución se valoriza en \$ 165.

Por otra parte, si el mineral contiene oro o plata, se pagan éstos adicionalmente, en la siguiente forma:

Toda ley superior a un gramo	
de oro a	\$ 39.—1/2 gr.
Toda ley superior a 50 gramos	
de plata a	0.80 gr.

Del valor que así resulte, se descuenta únicamente el flete hasta el puerto de embarque, desde la Agencia que los recibe.

Entre los minerales de concentración se aplica una tarifa base para minerales de 2 1/2 por ciento a razón de \$ 170 la tonelada y con una escala de aumento o rebaja de \$ 95, por cada 1 por ciento de variación en la ley; el oro que excede de 1 gramo se paga a \$ 23 gramo, y la plata sobre 30 gramos, a \$ 0.60 gramo.

El menor valor que se paga por los metales preciosos, en este caso, en comparación con el caso anterior, es porque en el beneficio por concentración no es posible recuperar el total del oro y plata que se recobra en la fundición, que es el tratamiento a que se someten los minerales de exportación.

Las compras anuales, que la Caja vende a la Compañía American Smelting, por contrato vigente desde el 16-IV-48, ascienden a alrededor de 38,000 toneladas de minerales de exportación con ley media de 12 por ciento en Cu, 6 gramos de oro y 80 gramos de plata, y más o menos 4,200 toneladas de concentrados, que son el resultado del tratamiento de más o menos 50,000 toneladas de minerales de una ley media de 2,8 por ciento, con un gramo de oro.

La tarifa fijada en dicho contrato está también en función del precio de cobre electrolítico; pero según su cotización efectiva en el mercado, de modo que los valores recuperados por la Caja son muy inferiores a los pagados por ella; de tal modo que los minerales de exportación actualmente dejan una pérdida de más de \$ 160 por tonelada, y, a su vez, los minerales beneficiados en el país y exportados como concentrados, dejan una pérdida de más de \$ 130 por tonelada.

En conjunto, ambas operaciones arrojan una pérdida total de casi \$ 14.500.000, contra una producción que en moneda norteamericana tiene un valor de US\$ 1.800.000, más o menos.

B) Minerales Auríferos.— La Caja de Crédito Minero, para calcular sus tarifas de oro para minerales de exportación, considera una ley mínima de 35 gramos que se pagan con \$ 880 por tonelada, cantidad que daría un precio para el gramo con este contenido mínimo — de \$ 25,14 en razón de las recuperaciones y gastos que se requieran para su tratamiento. En seguida, cada gramo de aumento o de disminución se valoriza en \$ 45,50; la plata contenida en estos minerales se valoriza a 0,72 el gramo sobre 30 gramos, y el cobre contenido

sobre 1,3 por ciento a 0,72 cada 1 por ciento.

Para los minerales de concentración se toma como base un contenido de 20 gramos con un valor total de \$ 470 por tonelada, o sea, a \$ 23,5 el gramo, valorizándose cada gramo de aumento o disminución en \$ 29,50.

También se tiene una tarifa especial para aquellos minerales que pueden tratarse por cianuración, que finalmente se convierten en barras de oro amonedable. En aquéllos, la ley base es 12 gramos, que se pagan a \$ 47,50 el gramo, asignándole a cada gramo de aumento o disminución un valor de \$ 76.

La tarifa de exportación y la de concentración dan a la Caja al revender sus compras a la Compañía American Smelting, una pérdida de \$ 363,28 y \$ 251,90, respectivamente, por tonelada, de acuerdo con las características medias de los minerales adquiridos y las cantidades: 1,800 toneladas de 86 gramos de oro, con 60 gramos de plata y 2 por ciento de cobre de los primeros 24,000 toneladas de 17,5 de oro con 1 por ciento de cobre de los segundos. Esta pérdida alcanza a un total de \$ 6.700.000.

Los minerales de cianuración no arrojan pérdidas, porque su producto final es oro amonedable y puede venderse al precio comercial de este metal ya sea dentro del país o en Argentina, obteniéndose por ellos una utilidad equivalente a más o menos \$ 63,40 por toneladas, o sea, \$ 4.500.000 para las 67,000 toneladas que se benefician.

En esta forma la pérdida de la adquisición de los minerales auríferos en las proporciones y características que se compran, queda en \$ 2.100.000.

El monto de la moneda extranjera que se obtiene por la exportación de minerales y concentrados, representa más o menos 500 mil dólares; pero debe considerarse que los minerales que producen directamente los dólares son los exportados, circunstancia que influye en el costo de la moneda adquirida, ya que al comerciarse internamente el oro metálico, no puede evidenciarse en forma precisa las disponibilidades de cambio obtenidas, ya que ellas son empleadas sin control alguno, y, por consiguiente, su efecto en los medios de cambio, se anula.

e) Minerales de Plomo.— Con el alza en el mercado interno del plomo, la Caja inició la compra de minerales de este metal, e, igualmente, contrató con la Compañía American Smelting, la reventa de sus adquisiciones.

Las condiciones obtenidas y las tarifas pagadas a los mineros (2,480 pesos tonela-

da dejan una utilidad de \$ 222 por tonelada en los minerales de exportación que contienen alrededor de un 30 por ciento de plomo, 2 gramos de oro y 200 gramos de plata y 1,5 por ciento de cobre, y tienen un valor total de adquisición de 2,780 pesos tonelada, se cree que se alcanzará a un total de 8,200 toneladas, con lo que la utilidad ascendería a 1.830,000 pesos al año.

En minerales de concentración se ha estimado que se puede llegar a 14,000 toneladas al año, con 16 por ciento de plomo, 150 gramos de plata, y un gramo de oro, en los cuales se invertiría 1,351 pesos, recibiendo el minero 915 pesos por tonelada; después de beneficiados dejarían una utilidad de 49 pesos por tonelada, o sea, un total de 686,000 pesos.

Desgraciadamente, las plantas de la Caja aún no pueden iniciar el beneficio de estos minerales; por lo tanto, ahora sólo están gravando los stocks con su costos de adquisición.

Los minerales de exportación, al venderlos a la American Smelting se estima que producirán sobre 600.000 dólares.

d) **Minerales argentíferos.**— También la Caja ha emprendido la adquisición de minerales de plata que provienen principalmente de los desmontes de Lomas Bayas y de Chañarcillo, para trabajos por cianuración en la Planta de Elisa de Bordos.

Las tarifas pagadas se basan actualmente en un precio de 1,800 pesos por kilogramo de plata fina; pero anteriormente se consideraba sólo 1,200 pesos, y a dicho precio se producía una pérdida de \$ 150,40 tonelada tratado de minerales de 300 gramos de ley en plata y 3 gramos de oro.

Al cambiar el precio de venta a 1,800 pesos el kilogramo de plata, también se han modificado las tarifas, convirtiéndose la pérdida anterior en \$ 93.30 tonelada para los desmontes de idénticas características.

La pérdida total será en este último caso, con una compra de 25.000 toneladas al año, más o menos de 2.300,000 pesos, en vez de los 3.750 000 pesos a que podría alcanzar con la tarifa anterior.

Pero el beneficio de los desmontes de plata no influye en nada para la obtención de divisas, pues toda la plata fina producida, se consume dentro del país en orfebrería, y joyas y otros artículos semejantes.

e) **Retorno de oro.**— Como durante la última guerra, las compras de minerales fueron centralizadas por los organismos oficiales del Gobierno de los Estados Uni-

dos, estabilizando todos los precios, se llegó a un acuerdo con The Federal Reserve Bank, en el sentido de permitir la readquisición, al precio oficial, del oro contenido en los minerales, concentrados, barras de cobre para reexportarlas a Chile y ser vendidos en otros mercados donde tienen alto precio. Estas operaciones se llevaron a cabo a partir del 1.º de abril de 1943 hasta el 30 de septiembre de 1945, fecha en la cual expiró el citado régimen de compras centralizadas en la U.S. Commercial Company.

Este oro se adquirió con medios de cambio suministrados por la Caja de Amortización, en un principio, y después con diversos arreglos con particulares y medios propios de la Caja. Los primeros cuatro retornos, produjeron una utilidad de más o menos 60.000,000 de pesos, que se han repartido entre los productores auríferos, a razón de unos 8 pesos por gramo de oro fino contenido en las producciones que vendieron a la Caja, dentro de las fechas indicadas; cantidad que, en el fondo, significa una nueva bonificación.

Las últimas operaciones realizadas por gestiones de la Caja, en conjunto con particulares, abarcaron alrededor de dos toneladas de oro, dejando una utilidad de más o menos 25 millones de pesos, que han sido considerados dentro de las entradas de la Caja, de acuerdo con las actuales disposiciones de la Ley Presupuestaria.

En el nuevo contrato de venta de minerales con la American Smelting, la Caja ha adquirido el derecho de obtener en forma semejante la devolución de oro fino contenido en los minerales y concentrados, lo que al realizarlo podría significar también una utilidad que por el volumen menor de las cantidades en juego, no podría llegar a las cifras de los primeros retornos; pero que se pueden estimar alrededor de unos 15 millones de pesos, respecto de los cuales no hay acuerdo establecido.

f) **Resumen.**— En razón a que siempre se han justificado las tarifas bonificadas por la Caja a la minería pequeña y a aquella parte de la minería mediana que le vende su producción, es interesante el siguiente resumen relacionado con las entradas en moneda extranjera obtenida con las ventas de la Caja, con los desembolsos hechos por ella en moneda nacional y las pérdidas así producidas.

El cuadro que sigue, muestra esta situación, sin considerar el volumen de bonificaciones que representa el retorno del oro:

PRODUCCION DE MINERALES QUE INFLUYEN EN LA OBTENCION DIRECTA DE DIVISAS

Categoría	Valor ventas, según contratos. Millones dólares	Costo adquisición con tarifas Caja. (Incl. beneficio). Millones pesos chilenos	Pérdida millones pesos chilenos	Utilidad millones pesos chilenos
Minerales de cobre y concentrados exportables ..	1.8	87.7	14.5	—
Minerales de oro y concentrados exportables ..	0.5	27.5	6.7	—
Minerales de plomo exportables ...	0.6	22.8	—	1.8
Totales ...	2.9	138.0	21.2	1.8
Pérdida neta ...				
Costo dólar (unidades)		\$ 47.60	19.4	

PRODUCCION DE METALES CUYA INFLUENCIA EN LA OBTENCION DE DIVISAS NO ES DETERMINABLE

Minerales de oro cianurable (oro amoniable) ...	110.6	—	4.5
Minerales de plata cianurables (plata en barras) ..	18.4	2.3	—
Oro metálico (1.3 tonelada) ...	131.2	—	1.3
Totales ...	160.2	2.3	5.8
Utilidad ..			3.5

Todo lo que va, pues, en beneficio de los mineros, para mantener los precios altos, precios que no obtendrían seguramente en la exportación, le origina pérdidas a la Caja, porque le consumen las divisas.

Ahora bien, señor Presidente, en el artículo primero de este proyecto se dice que que se deroga la ley 5,367, lo cual, a mi juicio, es peligroso, porque se produciría una gran cesantía.

Creo que, aprobar el artículo primero en la forma en que está redactado, sería perjudicial, porque disminuiría la producción que, precisamente, se desea aumentar. Conversaba sobre esto con el Honorable señor García Burr, para presentar por escrito una

indicación tendiente a evitar que dicha ley se derogue totalmente...

El señor PIZARRO (don Edmundo).— ¿Me permite una interrupción, Honorable colega.

El señor ATIENZA (Vicepresidente).— Tiene la palabra el Honorable señor Pizarro, con la venia del Honorable señor Avilés.

El señor PIZARRO (don Edmundo).— El Honorable Diputado manifestaba que las modificaciones que se desea introducir al régimen de los lavaderos de oro iban a significar un desastre para el país. Al decir esto ha partido de la base de que la mayor parte de la producción de oro proviene de los lavaderos.

Esto no es efectivo, puesto que una parte considerable de la producción de oro proviene de las minas.

Voy a dar a conocer a la Honorable Cámara algunos datos que he podido recoger.

La producción de oro metálico, en 1942, fué de 2,236 kilos, de los cuales 350 provenían de los lavaderos y 1,885 de minas. Esto prueba que es bien grande la diferencia que existe entre el oro de los lavaderos y el de minas.

El año 1943, la producción de oro de lavaderos fué de 200 kilos, de un total de 1,392 kilos; por lo tanto, mayor la producción de oro de minas.

El año 1944 la producción de oro de lavaderos fué de 136 kilos y la de oro de minas de 1,142 kilos.

En 1945 la producción de oro de lavaderos fué de 179 kilos y la de minas de 1,515 kilos. En 1946, 130 kilos de lavaderos y 1,600 kilos de minas; 1947, 480 de lavaderos y 2,900 de minas.

Por esto, no creo que se vayan a perjudicar mucho los lavaderos y que se dañe al país. Por el contrario, como el gramo de oro va a valer más de \$ 150, se va a incrementar la producción.

Es todo lo que quería decir, señor Presidente.

El señor BERMAN.—¿Me permite, Honorable colega?

El señor ATIENZA (Vicepresidente).— Tiene la palabra Su Señoría, con la venia del Honorable señor Avilés.

El señor BERMAN.— Este proyecto, como han pretendido demostrar en el debate sus partidarios, tendría por objeto fomentar la producción de oro, evitar el contrabando y dar curso a un comercio hoy restringido por falta de divisas, y como estímulo para conseguir estos objetivos, se ha dicho que este oro va a ser trocado en divisas que quedarán fuera del control del Consejo de Comercio Exterior.

—HABLAN VARIOS SEÑORES DIPUTADOS A LA VEZ.

El señor ATIENZA (Vicepresidente).— Ruego a los Honorables señores Diputados se sirvan guardar silencio.

El señor BERMAN.— Pero, señor Presidente, aparte de algunos señores parlamentarios, entre los que nos encontramos casi solamente los de estos bancos, los sectores que apoyan este proyecto no han entregado al conocimiento de la Corporación, las repercusiones que él va a tener en el costo de la vida, en la baja del valor adquisitivo del peso, y en el elemento productor efectivo, o sea, en los obreros que en las minas

y en los lavaderos de oro extraen el mineral.

Quiero también, señor Presidente, detenerme nuevamente en un aspecto del problema al cual no se le ha dado la suficiente importancia; y en lo que no nos cansaremos en insistir: al caso de la especulación. En un discurso anterior hice referencia a este asunto, y en aquella oportunidad, se pretendió dar a mis palabras una mala interpretación. Los hechos han demostrado algunas coincidencias que hablan por sí solas. Desde el momento en que este proyecto fué entregado a la consideración del Honorable Senado, comenzó a subir el precio del oro en la Bolsa de Comercio, y cada vez que se detenía en su tramitación, el oro bajaba algunos puntos. Después, cuando volvió a tratarse tanto en a Comisión de Hacienda como en el seno de esta Corporación, nuevamente subió el valor del oro,

El día que tratamos el proyecto por primera vez, el oro alcanzó su punto máximo de 1,945 pesos por cada moneda de cien. Después, como no hubo una nueva sesión — y ésta es una apreciación mía —, bajó el oro hasta llegar a 1,880 puntos. Ultimamente, en cuanto se pidió esta sesión — puede ser una mera coincidencia, lo repito —, comenzó a subir nuevamente el oro. Así, el diario de hoy anuncia que en la rueda de ayer, llegó a 1,920 por moneda, o sea, un promedio de 104 pesos por gramo fino de oro.

No deseo, señor Presidente, hacer un augurio, pero si en la sesión de hoy se aprueba en general este proyecto, volverá a entonarse el precio del oro en la Bolsa de Comercio. De modo, pues, que, gracias a la actitud de algunos sectores de la Honorable Cámara, sin querer, por lo menos de parte nuestra, nos estamos prestando a la especulación con el oro.

Ahora bien, si los Honorables Diputados leyeran con detenimiento el artículo primero, verían que él no ha sido bien estudiado, ya que ni siquiera se ha hecho la consulta del caso a los organismos técnicos.

Así, en el artículo 1.º, se incurre en dos errores sobre los cuales creo conveniente hacer una discriminación. Este artículo primero es malo, y, seguramente, los mineros estarán de acuerdo con mi modo de pensar.

Indudablemente, nadie se puede oponer al aumento de la producción de oro; pero con el artículo primero de este proyecto se pierde el control de esta riqueza.

Yo no voy a discutir sobre esta materia, con el Honorable señor Pizarro, que es ingeniero y un técnico en minas muy prepara-

rado; pero él no puede negar que esta ley va a liquidar, por decirlo así, una parte de la producción de oro.

Es cierto que la producción de oro de los lavaderos es muy reducida, pero ello se debe a que a estos lavaderos no se les ha dotado de los elementos técnicos necesarios. Estos lavaderos trabajan todavía en forma primitiva.

Comparto igualmente el criterio de mi Honorable colega señor Pizarro, en el sentido de que la Caja de Crédito Minero no ha dado las facilidades necesarias a la gente que trabaja en la producción de esta riqueza; pero esta ley no amplía, en ninguna forma, las facultades de esa Caja.

El señor AVILES.— Como he dicho, Honorable colega, no soy contrario al proyecto de ley en estudio; sólo deseo que se me-

joren algunas de sus disposiciones para hacerlo más justo.

Yo creo que si se quiere que la producción de oro no disminuya, la Caja de Crédito Minero debe dar más facilidades a los productores de oro y no limitar estas iniciativas.

Cualquier economista estará de acuerdo conmigo en que el proyecto que se discute no va a significar impedir el contrabando de oro.

Considero que debe haber una supervigilancia de parte de la Caja de Crédito Minero, Banco Central de Chile y de las autoridades policiales, para evitar que nuestro oro salga del país en calidad de contrabando. Y debe dotarse a estas instituciones de las medidas necesarias para cumplir este objetivo, ya que el control debe ser indispensable para fiscalizar la salida del oro en forma fraudulenta.

APROXIMACION SIMPLIFICADA A UNA ESTIMACION PRELIMINAR DE COSTOS

POR

HANS J. LANG

Ing., Day & Zimmermann, Inc. Philadelphia, Pa.

Conociendo solamente el costo de entrega del equipo que se va a usar, se puede llegar rápidamente a una buena aproximación del costo total de la planta con los factores presentados en este artículo.

En resumen

Costo de entrega del Equipo X

- | | |
|--|--|
| 3.10 para plantas de procedimiento sólido. | } = Costo total Estimado de la Planta. |
| 3.63 para plantas sólido-flúidas. | |
| 4.74 para plantas de procedimiento flúido. | |

Costos de Equipo de Plantas

En dos artículos anteriores (Chem. Eng. Sept. 1947, pp. 130-133, y Oct. 1947, pp. 117-121), se discutió la preparación de estimaciones preliminares y se indicó que sería posible desarrollar un método simplificado para obtener una estimación rápida del costo aproximado de una planta de beneficio. Este método simplificado se desarrolla aquí. Lo mismo que en los artículos anteriores, el punto de vista es el de una firma independiente de ingeniería y construcción.

Una estimación, sea ella preliminar o definitiva, incluye una cantidad considerable de trabajo. Para estimar el costo de un edificio es necesario conocer su tamaño. Esto

es verdadero, ya sea que se estimen los costos de construcción a base de unidad de volumen como en las estimaciones preliminares, ya a base de una separación detallada de los costos que entran en la construcción de un edificio, como en las estimaciones definitivas. Por consiguiente es necesario preparar planos o bosquejos para completar cualquier tipo de estimación. Consideraciones análogas se aplican a cada ítem que entra en una estimación preliminar o definitiva, ya sea que concierna a la longitud de una línea de utilidad pública, ya al tamaño de una subestación.

El método simplificado que aquí se presenta no pretende suplantar la preparación de estimaciones preliminares sino solamente dar un juicio algo más seguro que una mera adivinación. La utilidad de este método puede explicarse mejor con un ejemplo.

Un cliente tenía interés en agregar equipo a su planta para recuperar finos en diversas etapas de su procedimiento. Como estaba bastante familiarizado con precios de equipos, estimaba que el costo del equipo entregado en la planta sería aproximadamente de \$ 60.000. Esto no incluía fundaciones, bases, buitras, aislación ni instalación. El no tenía costumbre de estimar costos estructuras, edificios y trabajo eléctrico.

Un control rápido de la estimación que él había preparado para costo de equipo indicaba que \$ 60.000 era un valor adecuado. El método simplificado que se explica más adelante indicaba que el costo total del sistema de recuperación, incluso ingeniería, construcción, imprevistos y todos los demás factores que entran en el diseño y construcción sería de \$ 186.000. Una estimación preliminar preparada más tarde por un flow-sheet y disposición preliminar indicaron un costo de \$ 190.000. En otras palabras, no había una diferencia substancial entre el método simplificado y la estimación preliminar.

En la práctica, no siempre serán tan favorables como en el ejemplo anterior las diferencias entre el método simplificado y las estimaciones preliminares basadas en flow-sheets y planos preliminares, pero en general, estas diferencias caerán dentro del 10 al 15 por ciento del costo estimado dado por una estimación preliminar.

El método simplificado que aquí se presenta se basa en un estudio de 14 estimacio-

nes de plantas de diversos tamaños y tipos que se mencionan en los dos artículos antes citados. Este estudio indicó que:

1.—El costo total de instalación de equipo y cañería de una planta es casi enteramente independiente del tamaño y tipo de la planta.

2.—El costo del equipo entregado es aproximadamente un 70 por ciento del costo del equipo instalado. Este costo de equipo instalado incluye fundaciones, bases, buitras, puertas, ventilaciones, aislación e instalación.

3.—La proporción entre los costos de cañerías y equipo en una planta varía dentro de límites muy estrechos para cada uno de los siguientes tipos de plantas:

(a) plantas de procedimiento sólido; (b) plantas de procedimiento sólido-fluido; (c) plantas de procedimiento fluido.

Una unidad de destilación se clasificaría como una planta típica de procedimiento fluido; una planta para briquetar carbón, como una planta típica de procedimiento sólido; y una planta de extracción de disolventes, completa con preparación de los fréjoles e instalaciones para elaborar harina, como una planta típica de procedimiento sólido-fluido.

Para el método simplificado, los costos que comprenden proyectos y construcción se han dividido en dos grupos que incluyen: (a) costos de construcción; y (b) costos generales.

El costo total de construcción consiste en los costos de materiales y mano de obra para mejoras en los patios, construcciones, servicios, equipo de elaboración y cañerías, instalaciones eléctricas y otros gastos como seguros, impuestos y bonificaciones por horas extraordinarias, si las hubiere.

Los costos generales consisten en imprevistos, gastos de oficina en el terreno, incluso construcciones temporales, gastos de ingeniería y honorarios del ingeniero-contratista.

El costo total de construcción, como aquí se considera, es idéntico a la suma de los ítems A, B, C, D, E, F, H e I en la Tabla I del primero de los dos artículos ya mencionados. El costo total general es la suma de los ítems G, J, y K más los honorarios.

Método Simplificado

Se da a continuación un bosquejo de un método simplificado para estimar el costo de plantas de beneficio:

1.—Estimar el costo del equipo entregado en el sitio de la planta. Llamaremos a esto A. Esta información es generalmente fácil de reunir por cartas y teléfono o por registros de costos.

2.—Multiplicar A por 1.43 para tener el costo instalado del equipo incluyendo fundaciones, bases, buitras, ventilaciones, aislación e instalación. Llamaremos B a esta cantidad.

3.—Multiplicar B por los siguientes factores según sea el tipo de procedimiento:

- 1.10 para elaboración en sólido.
- 1.25 para elaboración sólida-flúida.
- 1.60 para elaboración flúida.

Esto dará el costo instalado del equipo y cañerías. Llámase a esto C.

4.—Multiplicar C por 1.50 para tener el costo total de construcción de la planta.

5.—Multiplicar el costo total de construcción por los siguientes porcentajes para obtener el costo total general:

- 31 por ciento para proceso sólido.
- 35 por ciento para proceso sólido-flúido.
- 38 por ciento para proceso flúido.

La suma del costo total de construcción y de los costos generales totales es el costo total estimado de planta.

6.—Los factores y porcentajes dados no incluyen bonificación por horas extraordinarias, porque este ítem se excluye ahora generalmente de las estimaciones. Si hay que recurrir a horas extraordinarias bonificadas de trabajo en la construcción del proyecto, el costo total de construcción debe aumentarse en un 4 por ciento para una semana de 48 horas. Este porcentaje no deja margen para ninguna reducción en la eficiencia de la mano de obra a consecuencia de las horas extraordinarias.

Se da más adelante cuatro ejemplos de la aplicación de este método. Estos ejemplos se han elegido al azar entre estimaciones preparadas después de la publicación de los dos artículos antes mencionados. Los dos primeros se aplican a nuevas plantas y los dos últimos a plantas existentes.

El Ejemplo (1) es una nueva planta de proceso sólido-flúido cuyo costo estimado de equipo entregado en el sitio fué de \$ 362.000.

Por consiguiente, la estimación del costo del equipo instalado es \$ 362.000 veces 1.43 o \$ 520.000.

La estimación del costo de equipo instalado más las cañerías es \$ 520.000 veces 1.25 o \$ 650.000.

El costo total de construcción es \$ 650.000 veces 1.50 o \$ 975.000.

El costo total general es \$ 975.000 veces 0.35 o \$ 340.000.

El costo total estimado es, entonces, \$ 975.000 más \$ 340.000 o \$ 1.315.000.

La estimación preliminar indicaba que el costo total de este proyecto sería de \$ 1.210.000. La diferencia es de \$ 105.000 o aproximadamente de un 8 por ciento.

En la práctica, si los factores dados hubieran sido calificados a juicio del calculista, se habría usado un factor de 1.15 en vez de 1.25 para estimar el costo total del equipo y cañerías de la planta. En otras palabras, hasta una inspección preliminar del proyecto indicaba que el trabajo de cañerías no llegaría a costar \$ 130.000 (\$ 650.000 menos \$ 520.000). Si se hubiera aplicado un factor de 1.15, el costo total estimado con el método simplificado habría sido de \$ 1.220.000.

El Ejemplo (2) es una planta nueva de procedimiento sólido-flúido para la cual se había estimado el costo del equipo entregado en el sitio en \$ 1.400.000.

El costo estimado de equipo instalado es \$ 1.400.000 veces 1.43 o \$ 2.000.000.

El costo estimado de equipo instalado más cañerías es \$ 2.000.000 veces 1.25 o \$ 2.500.000.

El costo total de construcción es de \$ 2.500.000 veces 1.50 o \$ 3.750.000. En este proyecto se contempló horas extraordinarias bonificadas de trabajo. Por consiguiente, la cifra anterior debe aumentarse en 4 por ciento para dar un costo total de construcción de \$ 3.900.000.

El costo total general es de \$ 3.900.000 veces 0.35 o \$ 1.370.000.

Por consiguiente, el costo total estimado del proyecto es de \$ 3.900.000 más \$ 1.370.000 o \$ 5.270.000.

Una estimación preliminar preparada con fecha posterior por las distribuciones preliminares indicó un costo de \$ 4.970.000.

La diferencia es de \$ 300.000 o 6 por ciento.

Los ejemplos (3) y (4) están destinados a mostrar que el método simplificado también se adapta para adiciones en plantas.

El Ejemplo (3) es el sistema de recuperación de finos antes indicado. Se trataba de un procedimiento de manipulación de sólidos, exclusivamente. El costo estimado del equipo entregado en el sitio de la planta fué de \$ 60.000. Este costo total de construcción es, por consiguiente, \$ 60.000 veces 1.43 veces 1.10 veces 1.50 o \$ 142.000.

Los costos generales son un 31 por ciento del costo total de construcción. El costo total estimado del sistema de recuperación por el método simplificado, es, entonces, \$ 142.000 veces 1.31 o \$ 186.000.

El Ejemplo (4) representa una adición a una planta existente de procedimiento sólido-flúido. Pero la adición era solamente para manipular sólidos. Una estimación preliminar preparada con fecha posterior indicó que debería gastarse aproximadamente \$ 35.000 para alterar el equipo ya instalado. Este factor se omitió en el método simplificado. El costo estimado del nuevo equipo entregado en la planta fué de \$ 150.000. El costo total de construcción es \$ 150.000 veces 1.43 veces 1.10 veces 1.50 o \$ 354.000. El costo de la adición a la planta es entonces \$ 354.000 veces 1.31 o \$ 465.000. La estimación preliminar que se preparó después por los planos preliminares indicó un costo total estimado de \$ 545.000. Hay aquí una diferencia de \$ 80.000 o aproximadamente 17 por ciento.

Factor General

Es evidente que los factores dados más arriba pueden combinarse en uno para obtener el costo total estimado directamente del costo del equipo. A continuación se da los factores combinados para cada tipo de planta:

Plantas de procedimiento sólido ...	3.10
Plantas de procedimiento sólido-flúido	3.63
Plantas de procedimiento flúido ...	4.74

Estos actores no incluyen horas extraordinarias bonificadas.

Para el Ejemplo (1), el factor combinado es 3.63 porque este ejemplo se aplica a una planta sólida-flúida. El costo total estimado es entonces el costo del equipo (\$ 362.000) veces 3.63 o \$ 1.315.000.

Para los Ejemplos (3) y (4) el factor combinado es 3.10.

Para concluir, debe notarse que los factores se aplican estrictamente al tamaño y tipo de plantas comentados en los dos artículos mencionados anteriormente. Como se indicó en estos artículos, las conclusiones alcanzadas se basaban en muchos casos en datos insuficientes. Un calculista experimentado que haya estado trabajando en una variedad relativamente estrecha de plantas de elaboración podría desarrollar factores semejantes a éstos pero más adaptables a su objetivo.

(Chemical Engineering, Junio 1948).

V CONVENCION ANUAL DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

CIRCULARES, NOMBRAMIENTO DE COMISIONES Y PROGRAMA DE LA CONVENCION

Estimado colega:

Por la presente nos es grato informarle de las últimas novedades con respecto a la V Convención Anual de nuestro Instituto.

1.—Por razones de fuerza mayor hemos tenido que postergar la fecha de la Convención para los días 9-12 de Octubre, en vez de 24-27 de Septiembre.

Se han reservado 50 camas en el Hotel Turismo y podremos, probablemente, disponer de un automotor o tren especial, que saldría el viernes 8 de octubre para volver el miércoles 13 de octubre. El costo aproximado será de \$ 3.000 por matrimonio, para las personas que viajen desde Santiago.

Esperamos poder comunicarle, en una fecha muy próxima, los datos definitivos del viaje y las condiciones de precio. Sin embargo, para facilitar la labor de esta Comisión, rogamos a Ud., estimado colega, se sirva darnos cuanto antes el número de reservas de Hotel y pasajes que Ud. desee hacer.

2.—Nos permitimos recordar a Ud. el temario de la Convención y las Comisiones que están encargadas de su preparación y realización:

Comisión de Defensa Profesional:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los ingenieros señores:

Percy Bain
Freddy Low
Alfredo Sundt
Eduardo Neff

Enrique Chait
Roberto Muller
Ernesto Kausel
Humberto García
Eduardo Hernández.

Comisión de Prospección:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los siguientes ingenieros:

Marín Rodríguez
Jorge Muñoz C.
Héctor Flores
Heriberto Hornkohl
Raúl Zorrilla
Walter Vogel
Benjamín Leiding
Carlos Neuenschwander
Enrique Villavicencio
Ernesto Muñoz M.

Comisión de la Minería No Metálica:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los siguientes Ingenieros:

Gustavo Reyes
Carlos Ruiz
Adolfo Stierling
Jaime Orpinas
Miguel Garcés

Comisión de Metalurgia y Preparación Mecánica:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los siguientes ingenieros:

Albino Zúñiga
 Danilo Rojic
 Humberto García
 C. E. Golson
 Fernando Benítez

Comisión Política Minera:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los siguientes ingenieros:

Marín Rodríguez
 Ricardo Fritis
 Carlos Neuenschwander
 Alfredo González M. O.
 César Fuenzalida.

Comisión de Planos, Películas y Fotografías:

El Núcleo inicial de esta Comisión está formado por los siguientes ingenieros:

Ernesto Muñoz
 Héctor Flores
 Heriberto Hornkohl.

Junto con solicitar su cooperación en forma de un trabajo sobre alguno de los temas propuestos u otro que Ud. estime de interés, le rogamos dirigirse, para el particular, a los miembros de las Comisiones respectivas.

3.—Además de las sesiones de trabajo, se desarrollará durante la Convención un intenso e interesante programa de excursiones (El Tofo, Mina de Fosfato, etc.), y atenciones a las damas (paseos por la ciudad, el Regimiento, La Herradura, el Valle de Elqui y Andacollo).

Se está organizando una serie de charlas, exhibiciones cinematográficas y una exposición fotográfica-artística (para participar en esta exposición le agradeceríamos dirigirse al colega Sr. Heriberto Hornkohl, Caja de Crédito Minero, casilla 100-D).

Como en Convenciones de años anteriores, el éxito depende de cada uno de los colegas, y esperamos poder contar, una vez más, con su valiosa y necesaria cooperación, a fin de asegurar a esta Convención el brillo deseado y hacer de ella un torneo en que los colegas de todo el país convivan en un elevado y grato ambiente social y profesional.

Cualquiera consulta o sugerencia que Ud. desee formularnos con respecto a la Convención, será atendida gustosamente en la siguiente dirección:

Máximo Latrille, Caja de Crédito Minero, Of. 816, Teléfono 83214, Anexo 908, Casilla 100-D.

Saludan afectuosamente a Ud.— **Máximo Latrille S.**, presidente. — **Werner Joseph**, secretario.

Estimado colega:

Para dar mayor brillo a la V Convención, que se celebrará próximamente en La Serena, proyectamos realizar, aparte de la presentación de planos y de fotografías de temas técnicos, una exposición especial de fotos o dibujos artísticos y de tema libre, en la cual participarán tanto los colegas y miembros del Instituto como personas amigas no pertenecientes al gremio.

Esperamos que también usted contribuirá con algunos trabajos a este concurso, seleccionando entre su material fotográfico o sus dibujos algunas de las piezas mejores y más sobresalientes.

La participación que ya han ofrecido varios colegas, en la citada exposición, asegurará, desde luego, un cierto número de trabajos para formar un conjunto amplio e interesante.

En cuanto a las fotografías, se encarece presentar, en lo posible, ampliaciones.

Debe llevar cada pieza, en el dorso, el nombre del autor con su dirección y el título del tema presentado.

Se entregarán o remitirán las fotografías o dibujos, al Sr. Máximo Latrille, Casilla 100-D, Caja de Crédito Minero, Santiago, quien extenderá de inmediato un comprobante detallado por las piezas recibidas. Después de haberse realizado la exposición, el Instituto se compromete a devolver intactas, a los respectivos dueños, cada una de las piezas entregadas.

Nos permitimos hacer presente que pondremos especial cuidado en proteger los trabajos presentados contra cualquier deterioro, durante todo el tiempo que estén en poder del Instituto. Para tal efecto, las fotos o dibujos artísticos los presentaremos en la exposición colocados sobre tableros especiales y cubiertos todos con vidrio.

Confianza en su amplia cooperación, lo saludan afectuosamente.— **Ing. Máximo Latrille**, Presidente de la Comisión Organizadora.— **Ing. Miguel Garcés U.**, secretario accidental.

Observación. — Nos permitimos recordarle que la Convención se verificará en La Serena, entre el 9 y el 12 de Octubre pró-

ximo, ambas fechas inclusivas. Por tanto, si Ud. desea colaborar, le agradeceremos que sus trabajos lleguen a nuestro poder antes del 6 de Octubre próximo.

CIRCULAR N.º 5

Estimado colega:

Ante la proximidad de la Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, la Comisión Organizadora de la V Convención, en el deseo de cumplir satisfactoriamente la misión que le ha sido encomendada, informa a los señores miembros del Instituto sobre diversos detalles de interés para el mejor éxito de este torneo.

1º—La V Convención Anual del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile se desarrollará en la ciudad de La Serena, durante los días 9 al 12 de octubre próximo.

2º—Respetando la modalidad establecida en ocasiones anteriores y a objeto de hacer más amable la celebración de este acontecimiento, se han hecho gestiones fructíferas que facilitarán la asistencia de damas.

3º—Señalamos sólo algunos de los trabajos de más relevante interés profesional que en esta oportunidad se conocerán:

a) Charlas:

“Yacimientos de fierro del país”, que dictará el colega Héctor Flores.

“Siderúrgica de Huachipato”, que dictará el colega Walter Vogel.

“Industria petrolífera nacional”, que dictará el colega Osvaldo Wenzel.

“Yacimientos apatita”, que dictará el colega Marín Rodríguez.

“Estado de los reconocimientos por medio de sondajes en la provincia de Arauco”, que dictará el colega Juan Reccius.

b) Visitas de índole técnica:

1) Al Mineral “El Tofo”.

2) Al yacimiento de apatita “Los Fósiles”.

c) Exposiciones fotográficas:

Se presentarán dos exposiciones. Una de carácter técnico, conjuntamente con una exposición de maquinarias, en la Escuela de Minas de La Serena, y una exposición artística en el Hotel Turismo, en la que se expondrán trabajos de numerosos colegas.

d) Atención a las damas:

Además de los actos oficiales enunciados anteriormente, se ha elaborado un pequeño plan de festejos a las damas asistentes a la Convención, en el que se contemplan visitas a los puntos que ofrecen mayor interés general en la ciudad de La Serena, tales como el Museo, Escuela de Bellas Artes, Regimiento Arica, etc. Se organizará, además, una visita a La Herradura y Coquimbo, en donde se ofrecerá un té en el Club Social. Se llevará, asimismo, un paseo en automotor de los FF. CC., por el valle del río Elqui hasta Viña, almorzando en este lugar. Se contempla también un paseo a la Villa de Andacollo, ofreciendo así a las damas que lo deseen la oportunidad de conocer el Santuario. En esta ocasión se almorzará en Andacollo, aceptando la gentil invitación que el Sr. Juan Martínez ha formulado a los Convencionales.

e) Banquete Oficial:

Este tradicional banquete se verificará en el Hotel Turismo, con asistencia de las autoridades máximas de la localidad y de los invitados especiales del Instituto. Durante el desarrollo de él se procederá a la entrega de la “Medalla Al Mérito”, destinada a un distinguido miembro de nuestro Instituto, y de las Medallas de Plata por 25 años de profesión, que se otorgarán a 10 de nuestros colegas.

ADHESIONES

La Comisión Organizadora de la V Convención ha obtenido de los FF. CC. del Estado la rebaja de un 20 o/o en el valor de los pasajes, para todos los señores convencionales. El viaje de ida se hará el viernes 8 y el de regreso, el miércoles 13, en automotor especial, con un costo total de \$ 825 por persona.

En relación a los pasajes de las damas que en esta oportunidad nos acompañarán, el Directorio del Instituto, consecuente con

su afán de imprimir a este torneo una tónica de cordialidad y simpatía, al que sin duda alguna contribuirán ellas con su estímulo, ha tomado el acuerdo unánime de que sean de cargo del Instituto.

Se han reservado 50 camas en el Hotel Turismo de La Serena, y se ha obtenido también una rebaja del 20 por ciento en el precio por alojamiento.

En suma, estimado colega, podemos manifestar a Ud. que los gastos en que, con motivo de este viaje incurrirá un matrimonio, serán del orden de \$ 3.000, comprendidos en ellos alojamiento, movilización, alimentación e incluso la cuota de \$ 150 por persona, valor de la adhesión al banquete, baile y demás fiestas programadas.

Como tenemos comprometidos con los FF. CC. del E. 32 asientos, de ida y vuelta, requerimos de Ud. su pronta adhesión, indicando el número de personas que le acompañarán, a objeto de llevar un control exacto del número de pasajes reservados que se vayan ocupando. Rogamos asimismo a Ud. que al enviarnos su adhesión nos remita la suma de \$ 500, en lo posible por medio de cheques a nombre del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, cuotas iniciales con las que sufragaremos los primeros gastos. Las cartas deben ser dirigidas a: Sr. Máximo Latrille, Caja de Crédito Minero, Casilla 100-D.

Reiteramos encarecidamente a Ud., amable colega, nuestra más cordial invitación a la celebración de este magno torneo, que habrá de tener interés para Ud., y cierta trascendencia en el plano nacional, pues, como someramente le hemos informado, abarcará temas de vibrante actualidad.

En la seguridad de que obtendremos prontamente su adhesión, le saludamos cordialmente.— **Máximo Latrille**, presidente.— **Miguel Garcés**, secretario accidental.

PROGRAMA

Sábado 9 de Octubre:

10 hrs.— Sesión inaugural (local Municipalidad). Discurso de apertura del Presidente de la Comisión Organizadora. Discurso de recepción del Ing. Sr. Nicolás Aele. Discurso de recepción del Sr. Alcalde de La Serena.

11 hrs.— Inauguración de las Exposiciones Fotográficas, Técnica y Artística (local Municipalidad).

11.30 hrs.— Visita a la Escuela de Minas.

12 hrs.— Cocktail ofrecido a los Sres. Convencionales por la Dirección de la Escuela de Minas.

15.30 hrs.— Constitución de las Comisiones y Sesiones de trabajo. (Local: Escuela de Minas).

18.45 hrs.— Conferencia del Ing. Sr. Osvaldo Wenzel. Tema: "Industria Petrolífera Nacional". (Local: Municipalidad).

21 hrs.— Comida libre.

Domingo 10 de Octubre:

8 hrs.— Visita al Mineral "El Tofu".

Lunes 11 de Octubre:

9 hrs.— Trabajo de las Comisiones.

11.30 hrs.— Exhibición de películas de índole minera.

13 hrs.— Almuerzo libre.

15 hrs.— Trabajo de las Comisiones.

16 hrs.— Comisión de política minera.

19 hrs.— Conferencia del Sr. Walter Vogel. Tema: "Industria Siderúrgica de Huachipato".

22 hrs.— Comida y baile en el Hotel "Francisco de Aguirre". (Tenida de calle). Ofrecerá la manifestación el Presidente del Instituto, Ing. Sr. Enrique Villavicencio. Se procederá a la entrega de la medalla Al Mérito, acordada al Sr. Marín Rodríguez, y de las Medallas por 25 años de profesión a los colegas Ricardo Fenner Ruedi, Julio Fernández Moena, Alfredo González Mac-Oliver, Leopoldo Guillén Bustamante, Freddy Low Peláez, Héctor Melo Gorigoitia, Gustavo Reyes Veas, Luis Busch, Reinaldo Díaz Campos, Carlos Fernández del Río, Carlos Cossoro y Edmundo Pizarro Cabezas.

Martes 12 de Octubre:

9 hrs.— Comisión de Defensa Profesional.

11 hrs.— Conferencia del Ing. Sr. Marín Rodríguez. Tema: "Yacimientos de apatita".

12.30 hrs.— Concktail que ofrecerá la Agrupación de Ingenieros de La Serena en el Club Social.

13 hrs.— Almuerzo libre.

15 hrs.— Conferencia del Ing. Sr. Ricardo Fenner. Tema: "Movimientos Epirogenéticos de la Provincia de Coquimbo después del Avance Post-glacial".

16 hrs.— Conferencia del Sr. Héctor Flores. Tema: "Yacimientos de fierro del país".

19 hrs.— Sesión de clausura. Discurso del Presidente del Instituto, Ing. Sr. Enrique Villavicencio Ch. Discurso del Presidente del Ipimigeo, Ing. Sr. Marín Rodríguez.

21 hrs.— Comida íntima de los convencionales con sus familiares en el Hotel "Francisco de Aguirre".

PROGRAMA DE VISITAS Y FESTIVIDADES EN HONOR DE LAS DAMAS CONCURRENTES A LA V CONVENCION DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS

Sábado 9 de Octubre:

10 hrs.— Sesión inaugural. (Local: Municipalidad). Discurso de apertura del Presidente de la Comisión Organizadora. Discurso de recepción del Ing. Sr. Nicolás Acle. Discurso de recepción del Sr. Alcalde de La Serena.

11 hrs.— Inauguración de las Exposiciones Fotográfica, Técnica y Artística. (Local: Municipalidad).

11.30 hrs.— Visita a la Escuela de Minas.

12 hrs.— Cocktail ofrecido a los señores convencionales por la Dirección de la Escuela de Minas.

15 hrs.— Visita a la ciudad de La Serena (Museo, Escuela de Bellas Artes y Regimiento Arica).

21 hrs.— Comida libre.

Domingo 10 de Octubre:

8 hrs.— Visita al Mineral "El Tofo".

Lunes 11 de Octubre:

9 hrs.— Viaje al valle de Elqui en automotor. Almuerzo en Vicuña.

17 hrs.— Té ofrecido por la Comisión de Damas de La Serena.

22 hrs.— Comida y baile en el Hotel "Francisco de Aguirre". (Tenida de calle).

Martes 12 de Octubre:

10 hrs.— Paseo en automotor a los balnearios de La Serena (Peñuelas, Punta de Teatinos, La Herradura, etc.).

12.30 hrs.— Cocktail que ofrecerá la Agrupación de Ingenieros de La Serena en el Club Social.

13.30 hrs.— Almuerzo libre.

20 hrs.— Cocktail de despedida ofrecido por la Comisión de Damas de La Serena.

22 hrs.— Comida íntima de despedida entre los convencionales y sus familiares, en el Hotel "Francisco de Aguirre".

LOS PROBLEMAS MINEROS Y ECONOMICOS

INTERESANTE DISCURSO PRONUNCIADO POR EL H. DIPUTADO DON ENRIQUE ALCALDE CRUCHAGA

Damos a continuación el texto del discurso pronunciado por el diputado conservador, señor Enrique Alcalde Cruchaga, sobre problemas mineros y económicos en una de las últimas sesiones de la Cámara de Diputados:

"Señor presidente:

Son innumerables las veces que he levantado mi voz en este recinto para hacer ver los efectos desastrosos que tiene para la economía nacional la fijación a los productos, de precios que no contemplan una suficiente y justa remuneración al capital invertido.

Nuestro país ha tenido una abundantísima legislación con que se ha pretendido evitar el alza de precios, especialmente de artículos de primera necesidad y frondosos organismos burocráticos se han desarrollado para aplicar aquellas leyes.

La estadística fría y elocuente nos indica el fracaso absoluto de aquellas leyes y de aquellos burócratas y nos demuestra que el costo de la vida ha ido subiendo de 184,1 en 1938 a 666 en 1947; dicho índice alcanzaba en Mayo del presente año a 763,7; salvo dos excepciones es el índice que más ha subido de todos los países americanos.

Y todo esto ha sucedido porque se ha olvidado lo que desde tantos años venimos afirmando desde estos bancos: que la producción es el único respaldo de una moneda sana.

De tiempo en tiempo y, cada vez con más frecuencia, se han visto obligados los organismos estatales a reconocer el hecho de los aumentos de costos y han debido aceptar inevitables aumentos de los precios de los productos para evitar la pa-

ralización de las faenas; éstas se han visto siempre frenadas en su desarrollo por leyes antinaturales y torpes y por organismos estatales ineficientes y muchas veces arbitrarios.

Así ha pasado con el trigo, con la carne, con la energía eléctrica, con los medios de movilización colectiva, y ¿para qué seguir citando casos que el país entero sufre y condena?

¿Quién no sabe que desde hace varias semanas Santiago se encuentra sin carnes por obra de esa demagogia perjudicial e irreflexiva?

¿Cuántos son los ignorantes que juzgan las carestías sólo por los precios, olvidando que es, además y sobre todo elemento indispensable de juicio la renta del consumidor, o sea, su poder de compra de mercaderías o servicios? ¿Quién no sabe que un desarrollo económico próspero genera salarios altos?

Se olvida casi siempre una consideración económica que jamás se debe olvidar: para juzgar si un producto es caro o no, no hay que atender sólo al número que indica el precio, sin que, además y sobre todo, al esfuerzo con que se paga.

Supongamos que un kilo de carne en pie se compre en Chicago en treinta pesos y en Santiago, en diez pesos; nadie podría sostener con razón que es más caro en Chicago que en Chile si se toma en cuenta que un obrero industrial gana allá 600 pesos chilenos y en Chile, 120 pesos por 8 horas de trabajo; allá un obrero para comprar un kilogramo de carne necesitaría 20 minutos y aquí el doble de trabajo.

Las causas que influyen en los precios interiores influyen también en los precios de los productos de exportación por lo que un aumento de costos, sin el correspondiente aumento del precio obtenido por el productor, frena y paraliza la producción.

Parece que los sacrificios y experiencia de tantos años sobre la mantención de precios irrisoriamente bajos, de nada han servido y así se explica que la sabia disposición de la ley 5107 que autoriza a los exportadores para disponer de sus propios cambios haya sido burlada y desconocida.

Se teme el aumento de precio del dólar y para evitarlo se toman medidas contraproducentes.

Hace algunas semanas hice ver cómo el altísimo precio que han alcanzado en nuestro mercado gran parte de los productos

importados, no se debía precisamente al alza del dólar, sino a la escasez de los productos y cité sobre este particular la opinión de un jefe de la oficina de Administración de Precios de Estados Unidos que estudió este problema en nuestro país y cité algunos párrafos del interesante estudio sobre nuestro comercio exterior publicado por el estudioso funcionario del Ministerio de Relaciones Exteriores, don Fernando Illanes, en que demostraba que el índice de costos de importación en aduanas en Chile subió de 1937 a 1943 de 253,2 a 380,3, o sea, en un 50 o/o; el índice de los precios de venta al por mayor en Chile de productos importados subió de 349,9 a 831,7, o sea, en cerca de un 140 o/o.

Dije en aquel mismo discurso que al negar a los exportadores el derecho de importar artículos necesarios para el país con los cambios que producían se les quitaba un arma poderosa de defensa en beneficio de terceros importadores, arma que les permitía defenderse del continuo aumento de los costos y los colocaba en peligro de tener que suspender las faenas con grave perjuicio para la industria y para el país.

Creo conveniente recordar algunos párrafos de aquel discurso. Después de recordar como S. E. el Presidente de la República, en una asamblea plenaria de la minería, prometió a los mineros hacer cumplir con la disposición de la ley 5107 a que antes me he referido, agregué:

El Ministerio de Economía en nota número 405 de 8 de Marzo de 1947, dió al Consejo de Comercio Exterior instrucciones para que los exportadores pudieran importar con las divisas producidas por ellos.

Tanta confianza despertaron el discurso de su Excelencia y la nota a que me acabo de referir del Ministerio de Economía que hubo instituciones como la Compañía Minera de Tocopilla que llegaron hasta la modificación de sus estatutos incluyendo también entre los objetos de la sociedad la importación de mercaderías, esta reforma al desagüe y preparación de la mina La Cocinera en Ovalle, reparación de maquinarias e instalaciones de otras nuevas incurriendo en gastos de varios millones de pesos.

Desgraciadamente no se ha autorizado a dicha Compañía a importar con sus propios cambios por lo que la ciudad de Ovalle va perdiendo la esperanza de que se

ponga nuevamente en marcha ese mineral que daría ocupación a 400 obreros y produciría 50.000 dólares al mes.

Muchos pequeños mineros que pueden producir 200 toneladas diarias de minerales y que han pedido insistentemente a la Caja de Crédito Minero la instalación de una planta de concentración habrían podido enviarlos a la planta de la Cocinera ya que la capacidad de producción de las minas de la Compañía es inferior a la capacidad de la planta de concentración; las esperanzas de estos esforzados trabajadores se van esfumando.

Sin embargo, se niegan a esta minería recursos legítimos de créditos y facilidades y garantías dadas por el legislador; así sistemáticamente se le niegan los préstamos sobre Warrants de minerales y, como lo dije anteriormente, se deja sin aplicación para ella la Ley N.º 5,107, que la autoriza para disponer de sus propios cambios.

Si se quiere terminar con la mediana y pequeña minería, que es fuente de divisas, de entradas fiscales y de ocupación, el mejor, el más seguro camino, es el que se está siguiendo; quien lo dude no tiene más que pensar que fué el mismo camino que se siguió en otros renglones de la producción nacional hasta terminar, casi, con la movilización colectiva, con la energía eléctrica, con el trigo, con la leche y con la carne.

Al leer hace pocos días la prensa de Santiago me he dado cuenta que mis sombrías predicciones empiezan a cumplirse. La Compañía Minera de Tocopilla ha perdido, en conformidad a la ley, al señor Ministro de Economía y Comercio autorización para paralizar las faenas.

En un documento razonado y sereno expone dicha Compañía la penosa situación a que ha llegado debido al no cumplimiento de la ley 5,107. Estimo conveniente que la Cámara y el país conozcan el pensamiento de dicha Compañía. He aquí algunos de sus párrafos:

"La Compañía Minera de Tocopilla posee dos plantas concentradoras de cobre ubicadas, una en el puerto de Tocopilla y la otra próxima a Ovalle, conocida con el nombre de "La Cocinera"; en ambas plantas se han tratado los minerales provenientes de las minas de la Compañía ubicadas en las proximidades de cada una de esas plantas.

Hasta el año 1944 trabajaron ambas plantas, produciendo unas 14.000 a 15.000 toneladas de concentrados al año, con ley aproximada de 28 por ciento, lo que daba alrededor de cuatro mil toneladas de cobre fino por año. La planta de Tocopilla ha producido, aproximadamente, 6.000 toneladas de concentrados anualmente, o sea, unas 1.700 toneladas de cobre fino.

En el año 1944 la Compañía hubo de paralizar la planta de "La Cocinera" en Ovalle, pues el alza de los costos en ese mineral de leyes menores, no permitía trabajar a los precios que el cobre tenía en esa época en el mercado mundial. Desde entonces la Compañía ha trabajado exclusivamente sus minas y plantas de Tocopilla, donde los costos eran algo inferiores a los de las minas y planta de Ovalle.

La escasez de maquinarias y repuestos, y la dificultad de adquirirlos en el extranjero, obligaron a la Compañía a trasladar algunas de las maquinarias de la planta de Ovalle a Tocopilla, a fin de reemplazar en esta planta las instalaciones que se iban inutilizando.

A mediados de 1947, alentada la Compañía por las declaraciones del Primer Mandatario de la Nación en el sentido que se reconocería a la minería nacional el derecho que le otorga la Ley 5,107 para importar con sus propios cambios, tomó la determinación de poner nuevamente en marcha la planta de "La Cocinera" en Ovalle, se encargaron al extranjero las maquinarias y elementos que hacían falta, se procedió al desagüe de las minas que se habían llenado de agua durante los tres años de paralización, se inició la reparación de las maquinarias e instalaciones, y se comenzó la preparación de las minas. En estos trabajos se han invertido casi todas las utilidades obtenidas por la Compañía en el año 1947.

De la planta "La Cocinera" esperaba la Compañía obtener anualmente más de seiscientos mil dólares, los que sumados a otros tantos que produce la planta de Tocopilla, habrían significado una producción anual de más de 1.200.000 (un millón doscientos mil dólares).

En el año 1947 se nos autorizaron algunas importaciones con nuestros propios cambios; pero últimamente se nos ha negado ese derecho, y se nos obliga entregar un 80 o/o de nuestros dólares a \$ 43 y un 20% de ellos al precio de \$ 31, lo que da un promedio de \$ 40.60 por dólar.

Durante 1947 se nos autorizaba la venta de nuestros cambios a \$ 37.63, o sea, que desde entonces a hoy se ha aumentado el valor de nuestros dólares sólo en un 8 o/o; mientras tanto, hemos tenido en este último año enormes aumentos en los costos de producción; el petróleo, que hace un año costaba \$ 985 por tonelada puesto en Antofagasta, ahora vale \$ 1,831, o sea, 86 o/o de aumento; la dinamita ha subido en igual tiempo de \$ 465 el cajón a \$ 708.—, o sea, 52 o/o y así todos los demás materiales.

La Compañía no se ha podido defender de la inflación, como las empresas comerciales e industriales que venden sus productos en el mercado interno y han ido subiendo sus precios de venta a medida que aumentan sus costos; por el contrario, ahora recibe la Compañía un menor valor por sus concentrados que hace un año, ya que el reajuste de un 8 o/o en el tipo de cambio no alcanza a cubrir el alza de los fletes marítimos y maquila en EE. UU.

Nuestros costos actuales no dejan utilidad alguna, al precio que se nos exige entregar nuestros dólares y si consideramos el aumento de salarios que significará la aplicación de la ley sobre pago de la semana corrida, nos veríamos próximamente en la imposibilidad de pagar los jornales y sueldos. Debe tomarse, también, en consideración que la extracción de minerales va, poco a poco, desvalorizando la mina, tanto porque el mineral que antes existía ya deja de estar ahí, como porque a medida que avanza la explotación, ésta se va haciendo más cara por la mayor profundidad a que deben extraerse los minerales.

En estas condiciones no nos queda otro camino que paralizar las labores del mineral y planta de Tocopilla, en que trabajan 550 hombres, entre empleados y obreros, y suspender todo trabajo de reparación y preparación de la planta "La Cocinera" en Ovalle y de sus minas adyacentes.

Lamentamos más que nadie esta medida que significará cesantía de obreros y pérdida de divisas para la economía del país, pues nuestros deseos más firmes han sido cooperar a la producción nacional, dar trabajo a nuestros compatriotas y preparar el futuro de la industria nacional del cobre; pero no podemos seguir trabajando en condiciones como las actuales y menos aún seguir haciendo gastos para poner en marcha una planta de concentración que trabajará a pérdida.

Hemos hecho todo lo que estaba de nuestra parte, insistiendo casi con majadería ante las autoridades a fin de que se nos permita importar con nuestros dólares artículos que el país necesita, importación que nos dejaría la utilidad suficiente para permitirnos no sólo mantener nuestra producción, sino aumentarla. Hoy esta utilidad la hace el comerciante que importa con nuestras divisas; pero el día que debemos paralizar nuestros trabajos, nadie podrá aprovechar esas divisas que no se producirán.

Las gestiones que hemos hecho hasta la fecha han sido inútiles, y hoy no tenemos otro camino que solicitar de V. E. la autorización para suspender y paralizar los trabajos de nuestras minas y plantas".

Estimo, señor Presidente, especialmente grave este acuerdo de la Compañía Minera de Tocopilla; esta situación era fácil de prever: gran parte de la producción minera nacional tendrá que seguir el mismo camino y por las mismas causas.

El esfuerzo que se está gastando por la fundición nacional de Paipote parece un sarcasmo ante esta política de cambios, y Paipote, sin minerales suficiente para su abastecimiento, será un exponente más de los errores económicos que tantos y tantos perjuicios han producido al país.

Terminó, señor presidente, pidiendo se envíen mis observaciones al señor Ministro de Economía y Comercio.

COTIZACION DE METALES

PRECIOS MEDIOS. — 1948.

Semana anterior al	30 Junio	7 Julio	14 Julio	21 Julio	28 Julio	4 Agosto
Cobre exportación, c/lb.	21.754	21.675	21.467	21.579	21.825	22.675
Mercurio, dolls/bot. . .	76.000	76.000	76.000	75.000	75.000	75.000
Plomo, c/lb.	17.500	17.500	17.500	17.500	17.833	19.500
Zinc, c/lb.	12.000	12.000	12.000	12.000	12.500	15.000
Plata, onza-troy	74.625	74.625	74.625	74.625	74.625	74.625

Semana anterior al	11 Agosto	18 Agosto	25 Agust.	1º Sept.	8 Sept.	15 Sept.
Cobre exportación, c/lb.	23.425	23.425	23.425	23.425	23.425	23.425
Mercurio, dolls/bot. . .	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Plomo, c/lb.	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500	19.500
Zinc, c/lb.	19.300	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Plata, onza-troy	74.625	73.575	72.850	74.000	74.188	75.250

COBRE DE EXPORTACION

	c/lb.		c/lb.
Cotización al 30 de Junio	21.800	Cotización al 11 de Agosto . . .	23.425
Cotización al 7 de Julio	21.750	Cotización al 18 de Agosto . . .	23.425
Cotización al 14 de Julio	21.500	Cotización al 25 de Agosto . . .	23.425
Cotización al 21 de Julio	21.425	Cotización al 1º de Sept.	23.425
Cotización al 28 de Julio	21.600	Cotización al 8 de Sept.	23.425
Cotización al 4 de Agosto	23.425	Cotización al 15 de Sept.	23.425

ACTAS DEL CONSEJO GENERAL DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

**SESION N.º 1090, EN 2 DE SEPTIEMBRE
DE 1948**

**Presidida por don HERNAN VIDELA
LIRA.**

El 2 de septiembre de 1948, a las 18.30 horas, se reunió el Consejo Directivo de la Sociedad Nacional de Minería, presidido por don Hernán Videla Lira, con asistencia de los Consejeros señores Williams Archibald, Romelio Alday, Fernando Benítez, Reinaldo Díaz, Manlio Fantini, Ricardo Fritis, César Fuenzalida, Osvaldo Frías de Mendoza, Arturo Griffin, Arturo Herrera, Homero Hurtado, Adolfo Lesser, Jorge Rodríguez, Marín Rodríguez, Eulogio Sánchez, Hugo Torres, Oscar Urzúa Jaramillo y Federico Villaseca. Actuó de Secretario el Prosecretario-Abogado don Raúl Rodríguez. Excusaron su inasistencia los Consejeros señores Roberto Bourdel y Oscar Peña y Lillo.

I.—ACTA.

Se aprobó el acta de la sesión anterior.

Se dió cuenta:

a) De la solicitud de incorporación de socio de don Federico Blane, presentado por el señor Fantini.

Fué aceptada.

b) De una comunicación de la Compañía Minera Toecopilla, manifestando que no podrá proseguir sus labores por la forma cómo se le obliga a liquidar sus divisas.

Se le contestará ofreciéndole la ayuda de la Sociedad y expresándole que la Institución se ha preocupado preferentemente del problema de las divisas:

c) De una nota de la Confederación de la Producción y del Comercio, preguntando si la Sociedad se hará representar o si podrá

enviarse muestrarios a la Exposición Internacional de La Paz.

La Mesa se ocupará de esta materia.

d) De una comunicación del Comité Organizador de la Convención Minera de Atacama y Coquimbo, agradeciendo la participación que en dicha Convención tuvo la Sociedad.

Se contestará agradeciendo.

e) De una nota de la Confederación de la Producción y del Comercio, pidiendo que la Sociedad designe un representante en el Consejo Nacional de Alfabetización.

Se acordó designar a don Osvaldo Frías de Mendoza, y

f) De una carta de don Homero Hurtado acompañando dos memorandums con observaciones de las Compañías Salitreras The Lautaro Nitrate Co., Cía. Salitrera Anglo-Chilena y Cía. Salitrera de Tarapacá y Antofagasta, sobre el Reglamento de fijación de sueldos vitales de los empleados particulares.

Se pondrán estos memorandums en conocimiento del representante de la Sociedad en la Comisión Central Mixta de Sueldos.

A continuación, se trataron las siguientes materias:

II.—SITUACIONES PLANTEADAS POR LA CIA. SUDAMERICANA DE EX- PLOSIVOS Y POR LA FABRICA NA- CIONAL DE CARBURO.

El señor **Presidente** manifestó que la Fábrica de Carbuero se ha dirigido a la Sociedad expresando que tiene dificultades para vender sus productos elaborados a las Empresas cupríferas por la anormalidad del régimen de cambios vigente. Pide esta Compañía que la Sociedad interponga sus buenos oficios para que se suspendan las importaciones de ferromanganeso de las em-

presas cupríferas y para que el Gobierno arbitre los medios para solucionar las dificultades cambiarias a que se ha referido.

Observaciones del mismo carácter ha formulado la Compañía Sudamericana de Explosivos, con peticiones semejantes, respecto a la venta de explosivos.

Se acordó consultar a las empresas cupríferas acerca de estas materias y buscar una solución adecuada, con el objeto de que la Compañía Sudamericana de Explosivos y la Fábrica Nacional de Carburo desarrollen sus actividades normalmente.

III.—PROYECTO DE LEY SOBRE LIBERACIONES Y MODIFICACIONES DE IMPUESTOS EN FAVOR DE LA INDUSTRIA MINERA.

El señor **Lira** manifestó que, dando satisfacción a las aspiraciones de los mineros, y especialmente a los acuerdos adoptados en la última Convención de Atacama y Coquimbo, presentó un proyecto de ley liberando a la industria minera del pago de toda clase de impuestos y contribuciones, substituyendo dichos impuestos por otro de 1 o/o que se deduciría del valor neto de venta de los minerales al practicarse las liquidaciones respectivas, estableciendo que el impuesto de cifra de negocios no se aplicará a los fletes que se cobren por el transporte de los productos minerales o metalúrgicos que se verifique en camiones y eximiendo del pago de toda clase de impuestos y contribuciones a la Caja de Crédito Minero.

Este proyecto favorece a la mediana y pequeña minería. No obstante, la Compañía Minera Tocopilla lo criticó en la prensa, en forma insólita, sin consultar a la Sociedad y contrariando resoluciones del Consejo de nuestra Institución.

Posteriormente, el señor Amunátegui Johnson, Presidente de la Compañía Minera Tocopilla rectificó, también por la prensa, sus observaciones y dió explicaciones al respecto.

A juicio del señor Videla Lira, la acción de la Compañía Minera Tocopilla viene a perturbar el desarrollo de las labores de la Sociedad en favor de la industria minera.

El señor **Sánchez** consideró censurable la actitud asumida por la Compañía Minera Tocopilla. Si esta Compañía no concordaba con los términos del proyecto de ley, debió hacerlo saber directamente a la Sociedad y no caer en el error grave de formular observaciones por la prensa.

Los señores Consejeros concordaron con las observaciones de los señores Videla y Sánchez.

IV.—PETICIONES DE LA ASOCIACION MINERA DE ANDACOLLO.

El señor **Presidente** expresó que la Sociedad ha recibido la visita de una comisión de mineros de Andacollo, la cual ha condensado sus aspiraciones en un memorándum que se refiere al aprovisionamiento de agua, a la reparación de caminos mineros, al estudio de la ampliación del tranque de Angostura, al estudio definitivo del abastecimiento de agua y a convenios parciales con la Caja de Crédito Minero para distribución futura de energía eléctrica a nuevas instalaciones de trapiches.

Agregó el señor **Presidente** que se entrevistó con el Ministro de Economía para conversar acerca de estas peticiones, y ya se ha llegado a acuerdos en principio para procurar una solución.

V.—PROYECTO SOBRE FOMENTO DE LA MINERIA DEL ORO.

El señor **Videla Lira** informó que ha proseguido tratándose en la Cámara de Diputados el proyecto sobre fomento de la Minería del oro, del senador señor Aldunate, y que la Sociedad continuará preocupada de esta materia.

VI.—RETORNO DE ORO.

El señor **Presidente** recordó las numerosas gestiones practicadas por la Sociedad para hacer viable el retorno del oro y, entre otras, las consultas formuladas al Federal Reserve Bank por nuestra Embajada en Washington y las tramitaciones practicadas ante el Gobierno y el Banco Central de Chile. En definitiva, se llegó a un entendimiento, en virtud del cual la Caja de Crédito Minero asumió la representación de los pequeños productores para practicar los retornos y facilitar las operaciones.

Después de los diversos retornos practicados, se ha constatado que existe una diferencia aproximada de 1.900 kilos de oro, que se halla en poder de la Caja de Crédito Minero, que debe prorratearse entre los productores, aun cuando es difícil establecer la propiedad del oro, ya que emana de distintas fuentes.

El señor **Sánchez** expresó que desea agregar algunas palabras a la muy clara exposición que ha hecho el señor **Presidente** so-

bre los retornos de oro, aprovechando la presencia del señor Fiscal de la Caja de Crédito Minero con quien hubo de actuar, ya que todas las reuniones del Banco Central y de la Caja de Crédito Minero fueron citados conjuntamente, el que habla como representante de los productores de oro y el señor Varas en representación de la Caja.

Después de las consultas hechas al Federal Reserve Bank por intermedio de nuestro Embajador en Washington, señor Rodolfo Michels, se debió conseguir con el Ministerio de Hacienda que insistiera ante el Banco Central para que hiciera las consultas oficiales, ya que dicha Institución no veía con agrado preocuparse de un asunto que consideraba que no era de su incumbencia.

Consultado con el Banco que hiciera las consultas y contestadas favorablemente, fué la Compañía Minera Punitaqui la primera empresa que, acogiéndose a esta resolución, efectuó el retorno de 265 kilos de oro correspondientes a un período de producción de sus minas; comprobado con esta experiencia que el retorno era una cosa realizable y que dejaba un beneficio de mucha consideración, fué problema de la Sociedad Nacional de Minería preocuparse de que este beneficio llegara a todos los productores, ya que para los grandes productores era fácil efectuar el retorno, puesto que el Banco Central no ponía inconvenientes para hacerlo, tratándose de partidas de consideración, pero no aceptaba que llegaran hasta él centenares de productores para solicitarle las difíciles tramitaciones que los retornos imponían.

Lógicamente, la Caja de Crédito Minero se ofreció a asumir la representación de los productores pequeños, para facilitar la realización de los retornos. Con este objeto se verificaron las reuniones entre los representantes de la Caja de Crédito Minero, el Gerente del Banco Central y el que habla, como representante de los productores de oro.

En estas reuniones, algunas de las cuales fueron en la misma oficina del Gerente del Banco Central, se acordó que la Caja de Crédito Minero, en representación de todos los productores, solicitaría los retornos y que, liquidado el oro, la utilidad resultante se distribuiría proporcionalmente a los productores a quienes pertenecía el oro exportado.

Basados en este ofrecimiento, los productores autorizaron a la Caja para que pidiera el retorno de sus productos y procedie-

ra a venderlos en el país o en el extranjero, entregándoles en seguida la utilidad que resultare a cada uno de ellos.

El único problema que la Caja planteó en esta ocasión fué que se buscara una fórmula que asegurara a la Caja el no entrar en compromisos mayores con los productores que el dinero que fuera a recibir, ya que debido a que los minerales se encontraban en tránsito o acumulados en los puertos, podría resultar que la producción retornada fuera menor que la producción efectiva y, por consiguiente, la Caja aparecería respondiendo ante los productores por una cantidad mayor que por la que ella había recibido el beneficio.

Para dar completa seguridad a la Caja se tomó de acuerdo con sus representantes una fecha arbitraria de iniciación de los retornos, con la cual se sabía de antemano que quedaría un saldo por distribuir y que una vez que esto se produjera, se estudiaría la forma de entregar la bonificación a sus dueños, ya que debido a las fechas en que se habrían hecho los embarques, seguramente resultarían beneficiados en distintas proporciones.

El señor SANCHEZ manifestó que conversó muchas veces sobre el particular con el Vicepresidente de la Caja y con el señor Varas, y ellos le expresaron la dificultad que existiría en precisar exactamente a qué productores corresponde el retorno y con el objeto de evitar dificultades sería menester estudiar una fórmula proporcional como la indicada por el señor Videla.

Antes de terminar, el señor Sánchez pidió al señor Varas que corroborara la exposición que ha hecho y al mismo tiempo en caso de que los señores Consejeros de la Sociedad estén de acuerdo pidió a la Sociedad que haga saber a sus representantes en la Caja de Crédito Minero, que el Consejo de la Sociedad desea que ellos representen en el Consejo de la Caja de Crédito Minero los derechos de los productores a obtener el valor correspondiente a estos retornos.

El señor VARAS insinuó diversas fórmulas respecto a las fechas que podrían considerarse para practicar el prorrateo del oro y agregó que la Caja carece, por ahora, de recursos para pagar las diferencias. Es previo, en todo caso, determinar qué mineros se beneficiarían con el prorrateo.

El señor VIDELA LIRA manifestó que las diferencias serán pagadas, pero los fondos de que la Caja dispone se han invertido en compra de minerales.

El señor URZUA manifestó que la Caja de Crédito Minero ha considerado este problema y lo está estudiando con detenimiento y con el propósito de adoptar una solución que sea equitativa para todos. El problema de la Caja es principalmente problema de fondos para cancelar las diferencias producidas, y además existen dificultades para determinar la propiedad del oro, esto es, para individualizar a qué mineros productores pertenecería la propiedad de la parte correspondiente al retorno.

El Consejo acordó por unanimidad solicitar a sus representantes en el Consejo de la Caja de Crédito Minero que apoyen los derechos de los productores para obtener la cancelación por parte de la Caja del dinero obtenido por el retorno del oro en el saldo no distribuido.

VII.—REFINERÍA DE COBRE.

El señor PRESIDENTE informó que la Sociedad Manufacturera Allis-Chalmers ha enviado una comunicación refiriéndose a las conversaciones sostenidas tiempo atrás con la Sociedad sobre la posibilidad de instalar en Chile una planta electrolítica

para la refinación del cobre proveniente de la fundición de minerales de Paipote.

En esta comunicación, proporciona diversas informaciones que quedan a la disposición de los señores Consejeros.

VIII.—INCORPORACION DE LA ASOCIACION MINERA DE SALAMANCA.

El Consejo acordó aceptar la incorporación de la Asociación Minera de Salamanca y poner esta resolución en conocimiento de dicha Asociación.

IX.—FABRICA DE DINAMITA DE CALAMA.

El señor HURTADO se refirió a la posibilidad de que paralice sus actividades la Fábrica de Dinamita de Calama.

A su juicio, hay marcada conveniencia en prestar el apoyo de la Sociedad para que esta Fábrica continúe funcionando. Para el país es de interés que una firma tan poderosa permanezca en Chile.

El señor VIDELA manifestó que tratará este problema con las empresas cupríferas y con el Gobierno.

Se levantó la sesión a las 20,30 horas.

TARIFAS DE COMPRA DE MINERALES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

Vigentes al 12 de agosto de 1948

MINERALES Y CONCENTRADOS DE COBRE EXPORTACION

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

Cobre.— Base 10% \$ 960.—
Escala de subida y
bajada 165.—

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

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

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

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

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

MINERALES DE COBRE DE CONCENTRACION

Cobre.— Base 2,5% de cobre insoluble a \$ 170.— por ton.

Escala de subida \$ 95.— por ton.

Ley mínima de compra, 2,5%.

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

Plata.— Se descuenta de la ley, 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.60 el gramo fino.

Esta tarifa es sólo aplicable para los minerales que se entreguen directamente en las Plantas de El Salado o Aguirre Cerda y en lotes de peso superior a 20 toneladas y que los clientes acepten el muestreo automático. Los lotes de peso inferior pagarán los gastos de muestreo y ensaye.

MINERALES DE ORO DE CIANURACION

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

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

CASTIGO POR EXCESO DE COBRE SOLUBLE

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

Arsénico.— Los minerales no deberán contener leyes de arsénico superiores a 0.5%.

Oro.—

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

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

Bonificaciones

Minerales entregados en Agencias o Plantas

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

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

Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

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

Lotes superiores 20 toneladas, \$ 85 por tonelada.

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

Descuento de fletes

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

MINERALES DE EXPORTACION

Oro.— Base 35 gramos, \$ 880.— Ton. Escala de subida y bajada por gramo. \$ 41.50.

Cobre.— Se descuenta 1.3% de la ley y se paga el saldo a razón de \$ 7.80 el kilo fino.

Plata.— Se descuenta 30 gramos de la ley y se paga el saldo a \$ 0.72 el gramo fino.

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

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

MINERALES DE ORO DE CONCENTRACION

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

Oro.— Base 20 gramos, \$ 470.— ton. Escala de subida por gramo fino, \$ 30.80. Escala de bajada, \$ 29.50.

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

Plata.— Se descuenta de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.57 el gramo fino.

Bonificaciones

Minerales entregados en Agencias o Plantas

Lotes superiores a 5 toneladas, \$ 10.— por ton.

Lotes superiores a 10 tons. \$ 20.— por ton.

Minerales entregados en Plantas con muestreo automático

Lotes superiores a 15 toneladas \$ 40.— por ton.

Lotes superiores a 20 toneladas, \$ 50.— por ton.

Lotes superiores a 30 toneladas, \$ 70.— por ton.

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

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

PLOMO EXPORTACION

Ley mínima de plomo, 10%

Plomo.— Base 25%, \$ 1.900.— Ton.

Escalas de subida y bajada, \$ 160.

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

Plata.— Se descuenta de la ley 30 gramos y se paga el saldo a razón de \$ 0.90 el gramo fino.

Cobre.— Se descuenta de la ley 1.3% y se paga el saldo a razón de \$ 12.— el klio fino.

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

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

PLOMO CONCENTRACION

Con destino Planta Domeyko, Aguirre Cerda y Salado.

Plomo.— Base 10%, \$ 500.—

Escalas de subida y bajada, \$ 85.—

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

Plata.— De la ley se rebajarán 25 gramos y se pagará el saldo a razón de \$ 0.40 el gramo.

Cobre Insoluble.— Se descuenta 1.3% y se paga el saldo de cobre insoluble a razón de \$ 6.— el kilo.

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

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

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

MINERALES DE PLATA CIANURACION

Plata.— Base 350 gramos, \$ 200 por ton.

Escala de subida y baja, \$ 1.20 el gramo fino.

Oro.— Sepa todo el contenido a \$ 73 el gramo fino.

Cobre.— La ley máxima de cobre soluble no podrá ser superior a 0.10%.

Arsénico y Antimonio.— La ley máxima tolerante no podrá ser superior a 0.50%.

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

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