

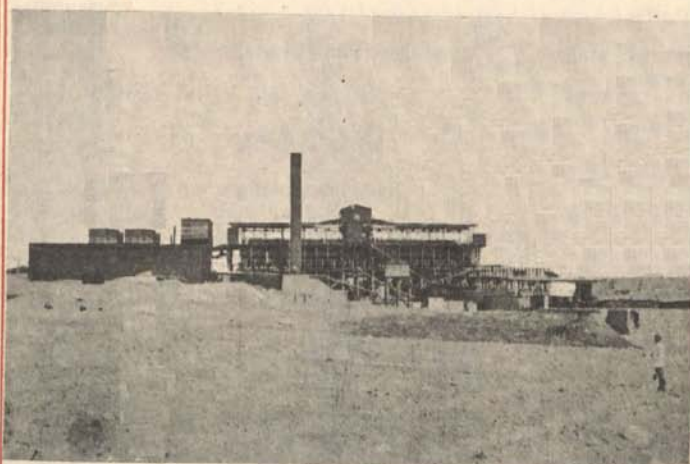
BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO
XLIX



VOL.
XLV
N.º 400



Oficina «PETRONILA» del Cantón de Aguas Blancas (Antofagasta) dedicada a la elaboración del sulfato de sodio.

SANTIAGO
DE
CHILE

Marzo-Abril-Mayo 1933

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

PAGS.

El Sulfato de sodio.....	73
Reglamento del Código de Minería (Conclusión).....	77
Labor de la Sociedad de Minería.....	88
Información sobre la Geología y la Petrografía de Chile, por F. von Wolff, traducción del ingeniero de Minas, señor H. Flores.....	101
Sección Salitrera.	
La Industria del Salitre y del Azoe durante los últimos cinco años. Informe presentado al Supremo Gobierno por la Superintendencia del Salitre..	118
Sección Carbonera.	
Resultados de las pruebas de hidrogenización, transformación y combustión de carbones chilenos, por el Ingeniero Civil, señor Walter Müller. (Continuación).....	138
Sección Administrativa.	
Reserva para el Estado de los placeres auríferos del Departamento de Constitución.....	148
Reserva para el Estado de los placeres auríferos de los Departamentos de Concepción y Yumbel.....	148
Reserva para el Estado de placeres auríferos en los departamentos que se indican.....	148
Aprueba el Reglamento que regirá el comercio del oro de lavaderos.....	149
Condoa el pago de las patentes mineras.....	152
Declara caducado un contrato para efectuar exploraciones petrolíferas.....	152
Autoriza a la Superintendencia de la Casa de Moneda y Especies Valoradas para comprar plata.....	153
Reserva para el Estado de placeres auríferos.....	153
Cotizaciones.	
Promedio diario y mensual de los precios de los metales.....	154
Estadística de metales.....	162
Sección Estadística Minera.	
Industria carbonera.—Producción de Marzo y Abril de 1933.....	166
Sección del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.	
Estudio sobre las leyes de la adsorción intermolecular aplicadas a la flotación de minerales oxidados de cobre, por don Gustavo Reyes B., Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero.....	167
Memoria presentada a la Junta General de Socios por el Directorio del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile el 29 de Abril de 1933.....	183

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

SANTIAGO DE CHILE

El Salitro de Bolivia (Continuación) 75
 Reglamento del Código de Minería (Continuación) 77
 Labor de la Sociedad de Minería 82
 Información sobre la Geología y la Petrografía de Chile, por F. von Wolff 101
 Traducción del paguero de Minas, señor H. Flores 101
 Sección Salitrea.
 Las Industrias del Salitro y del Azule durante los últimos cinco años. Informe presentado al Supremo Gobierno por la Superintendencia del Salitro 112
 Sección Carbonera.
 Resultados de las pruebas de hidrogenación, hidrogenación y combustión de carbones chilenos, por el Ingeniero Civil, señor Walter Müller (Continuación) 128
 Sección Administrativa.
 Informe para el Estado de las Cuentas anuales del Departamento de Carbonífero 138
 Informe para el Estado de las Cuentas anuales de los Departamentos de Carbonífero y Yumbel 141
 Informe para el Estado de las Cuentas anuales en los Departamentos de Carbonífero y Yumbel 142
 A prueba el Establecimiento para el comercio del carbón en Chile 143
 Gobierno el pago de las patentes mineras en Chile 144
 Industria carbonífera en Chile 145
 Industria carbonífera en Chile 146
 Industria carbonífera en Chile 147
 Industria carbonífera en Chile 148
 Industria carbonífera en Chile 149
 Industria carbonífera en Chile 150
 Industria carbonífera en Chile 151
 Industria carbonífera en Chile 152
 Industria carbonífera en Chile 153
 Industria carbonífera en Chile 154
 Industria carbonífera en Chile 155
 Industria carbonífera en Chile 156
 Industria carbonífera en Chile 157
 Industria carbonífera en Chile 158
 Industria carbonífera en Chile 159
 Industria carbonífera en Chile 160
 Industria carbonífera en Chile 161
 Industria carbonífera en Chile 162
 Industria carbonífera en Chile 163
 Industria carbonífera en Chile 164
 Industria carbonífera en Chile 165
 Industria carbonífera en Chile 166
 Industria carbonífera en Chile 167
 Industria carbonífera en Chile 168
 Industria carbonífera en Chile 169
 Industria carbonífera en Chile 170
 Industria carbonífera en Chile 171
 Industria carbonífera en Chile 172
 Industria carbonífera en Chile 173
 Industria carbonífera en Chile 174
 Industria carbonífera en Chile 175
 Industria carbonífera en Chile 176
 Industria carbonífera en Chile 177
 Industria carbonífera en Chile 178
 Industria carbonífera en Chile 179
 Industria carbonífera en Chile 180
 Industria carbonífera en Chile 181
 Industria carbonífera en Chile 182
 Industria carbonífera en Chile 183
 Industria carbonífera en Chile 184
 Industria carbonífera en Chile 185
 Industria carbonífera en Chile 186
 Industria carbonífera en Chile 187
 Industria carbonífera en Chile 188
 Industria carbonífera en Chile 189
 Industria carbonífera en Chile 190
 Industria carbonífera en Chile 191
 Industria carbonífera en Chile 192
 Industria carbonífera en Chile 193
 Industria carbonífera en Chile 194
 Industria carbonífera en Chile 195
 Industria carbonífera en Chile 196
 Industria carbonífera en Chile 197
 Industria carbonífera en Chile 198
 Industria carbonífera en Chile 199
 Industria carbonífera en Chile 200

La sal de Glaston y salitro de Chile
 obtenida por primera vez en 1858
 el alquimista Glaston y salitro

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

EL SULFATO DE SODIO

POR

OSCAR PEÑA I LILLO

Ingeniero de Minas

En el presente artículo se enumeran varios procedimientos empleados en la fabricación del sulfato de sodio o sal de Glauber, principalmente aquel que se refiere a su obtención como sub-producto en la industria de la potasa. También se indican algunas aplicaciones industriales de esta sal y la forma como se procede a su deshidratación.

Como en las provincias del norte, principalmente en Antofagasta, se encuentran importantes depósitos naturales de sulfato de sodio, cuya explotación se desarrolla en la actualidad en forma activa, hemos creído de interés anticipar algunos antecedentes sobre esta materia, con el propósito de referirnos en un segundo artículo a las características de los yacimientos chilenos, forma cómo se explota el caliche de sulfato, la refinación del sulfato de sodio y las cotizaciones en el mercado extranjero de los productos harneados y refinados de 95 y 98% de ley.

La sal de Glauber o sulfato de sodio fué obtenida por primera vez en 1658 por el alquimista «Glauber» mientras

preparaba ácido clorhídrico empleando cloruro de sodio y ácido sulfúrico. Su descubridor dió a esta sal el nombre de "sal mirabile Glauberi" y la recomendó como un excelente purgante. Con posterioridad se encontró la presencia de esta sal en muchas aguas minerales y fué así que en 1767 se estableció una industria para la obtención del sulfato de sodio del agua mineral.

La sal de Glauber anhidra existe en la naturaleza y el principal compuesto lo constituye la Thenardita, cuya fórmula es $\text{Na}_2 \text{SO}_4$. Muchos depósitos de thenardita se han formado por desecación de lagos en Africa, Asia y América. También se la encuentra en los yacimientos de nitrato de la parte norte de Chile, especialmente en la provincia de Antofagasta.

En los grandes yacimientos salinos de origen marino se presenta el sulfato sódico como componente de los siguientes minerales:

Glaserita $(\text{K}_2 \text{SO}_4)_3 \text{Na}_2 \text{SO}_4$
 Vanthoffita .. $(\text{Na}_2 \text{SO}_4) \text{Mg SO}_4$

Astrakanita . . . $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Glauberita . . . $\text{CaSO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$

El sulfato sódico anhidro cristaliza en bipirámides del sistema rómbico. Tiene dureza: 2,5 y su densidad es: 2,68.

La solubilidad del sulfato de sodio en agua a diversas temperaturas está dada por la siguiente tabla:

Temperatura.....	32°,5	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	102°
Solubilidad en agua expresada en % de Na_2SO_4 ..	33,2	32,5	31,8	31,2	30,7	30,3	29,9	29,8	29,7 (1).

A una temperatura inferior a 32°5 el sulfato de sodio se combina con 10 H_2O ; pero a 32°5 se funde formando una solución saturada junto con anhidrita. Expuestos al aire los cristales se descomponen formando eflorescencias y finalmente un polvo fino de Na_2SO_4 .

Temperatura.....	1°,2	0°	10°	15°	20°	25°	30°	32°,5
Solubilidad en agua expresada en % de Na_2SO_4 ..	3,85	4,5	8,25	11,7	16,1	21,9	28,8	33,2
Densidad de las soluciones a 15° (Gerlach)	2,	4,	6,	8,	10,	11,95%		
	1,8	3,65	5,55	7,37	9,27	11,17	grados S.	

La mayor parte de la sal de Glauber se obtiene en las fábricas de ácido clorhídrico como ya se ha dicho por la descomposición del cloruro de sodio por el ácido sulfúrico.

En la industria potásica se obtiene el sulfato de sodio elaborando los residuos del tratamiento a que se somete la sal dura y la carnalita. Casi siempre se limita la elaboración de esta sal en las fábricas de sales potásicas a los meses de invierno (2). Dichos residuos se apilan y se dejan hasta la temporada indicada, a no ser que se desee obtener Kieserita. En los montones se produce una ventajosa transformación por hidratación parcial de la kieserita, formándose Na_2SO_4 por doble descomposición con el cloruro de sodio.

Se ha observado que en ripios antiguos de la elaboración de la potasa la proporción de sulfato de sodio llega a 14%.

Sin embargo la composición media de los residuos que se emplean en la obtención del sulfato de sodio es la siguiente:

KCl.....	2,6%
Mg SO_4	10,5%
Ca SO_4	3,4%
Na Cl_4	54,3%
Na_2SO_4	6,9%

Es muy raro que se lleven estos residuos a las calderas para disolverlos. Generalmente los residuos se someten en

su sitio a la acción del vapor de agua, mediante inyectores o se riegan con agua caliente. Las aguas de lixiviación se recogen en un depósito de dimensiones convenientes para conseguir una buena clarificación y procurando que el enfriamiento no sea excesivo (15 a 20°), la composición de las soluciones es muy variable. Cuando las soluciones se han clarificado lo suficiente se extraen con bombas, pasándolas a grandes bateas de fierro, cuyas alturas varían de quince a cincuenta centímetros, con el objeto de producir la cristalización del sulfato. La rapidez del enfriamiento depende, en gran parte, como es natural, de la temperatura atmosférica; con frecuen-

(1) En la Revista Caliche, año 1929, el Químico, señor Cornell, publicó un estudio completo sobre la solubilidad del sulfato de sodio.

(2) Esta práctica se debe a que la temperatura óptima para la doble descomposición entre el sulfato de magnesia y el cloruro de sodio se halla entre unos 3 a 4°. El empleo actual en la industria de máquinas frigoríficas en gran escala, permite la obtención de la sal de Glauber en cualquier época del año.

cia, en una sola noche baja la temperatura a 0° precipitándose 40 a 60% del SO_3 en forma de sal de Glauber cristalizada. De un metro cúbico de solución que contenga:

13 KCl, 53 MgSO_4 , 35 Na_2SO_4 , 270 Na Cl, gramos por litro, se obtienen 160 Kg. de Na_2SO_4 , 10 H_2O .

y 0,893 metros cúbicos de agua vieja, cuya composición es:

15 KCl, 26 MgSO_4 , 24 MgCl_2 , 270 Na Cl gramos por litro.

Las aguas madres que ya no pueden aprovecharse se botan y la sal se pone a secar sobre tableros de madera. Las impurezas se separan agitando la sal con aguas madres. Si la sal es bastante pura se calcina, después de lavada con agua fría.

Sin embargo, es corriente la refinación de esta sal de Glauber en bruto así obtenida. Para ello se disuelve en agua en calderas provistas de agitadores, inyectando vapor de agua. La temperatura debe ser de 50° y hay que alcanzar la densidad de (26°) S. La clarificación se efectúa en los mismos recipientes o mejor en depósitos de sedimentación, adicionando si conviene, lechada de cal, etc. Las soluciones claras se dejan cristalizar en cristalizadores de hierro o madera a menudo forrados de plomo, instalados al abrigo de polvo. La sal de Glauber debe formar grandes cristales; los pequeños o de mal aspecto se redisuelven. Las aguas madres pueden volverse a emplear. Los cristales se secan a 25°, procurando evitar las eflorencias que les dan mal aspecto.

Aplicaciones de la sal de Glauber cristalizada.—Se emplea en tintorería, en medicina como purgante, en el apresto de los tejidos de algodón, para falsificar el carbonato sódico y antes también la sal de la Higuera (en pequeños cristales); y para obtener mezclas frigoríficas. También se emplea el sulfato en la obtención de la celulosa.

Sal de Glauber calcinada.—La mayor parte de la sal de Glauber se consume

anhidra. La deshidratación se hace en hornos especiales formados por una cubeta y una calcina. Encima de la bóveda del horno hay una cubeta ancha donde se funden los cristales de sulfato de sodio en su agua de cristalización; esta solución muy concentrada, cae por un orificio que tiene la cubeta superior y la bóveda del horno en la cubeta del mismo, donde se deshidrata por completo, terminándose la desecación sobre la calcina.

Existe un método más práctico que consiste en disolver la sal en bruto en agua templada, en depósitos provistos de mecanismo agitador, hasta 28° S, filtrar la solución por un filtro prensa y evaporarla en un depósito calentado con vapor mediante serpentines de cobre. La sal se precipita en la parte más baja del depósito, de donde se extrae continuamente por la acción de una especie de transportador de capachos agujereados. Las fuertes incrustaciones que se forman se disuelven de vez en cuando en agua caliente. Las aguas de cocción se pasan, cuando están cargadas de sal, a unos cristalizadores donde se dejan enfriar.

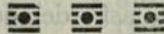
Se ha recomendado también deshidratar la sal de Glauber en aparatos de vacío. Cuando se quiere obtener una sal de Glauber pura y cristalizada, se funde la sal en su agua de cristalización en un evaporador que trabaja a presión reducida. Este aparato consiste en una caldera dotada de agitador mecánico y de dobles paredes, calentado con vapor de agua. La sal se funde formando una lejía concentrada que lleva en suspensión cristales de $\text{SO}_4 \text{Na}_2$ que se van retirando del depósito, a medida que avanza la evaporación; estos cristales bien formados ($\frac{1}{2}$ a $1\frac{1}{2}$) se recogen, se filtran, practicando un vacío fuerte para separar el agua interpuesta, a pesar de lo cual el producto filtrado contiene de 5 a 7% H_2O . Se pasa aún caliente la masa cristalina a unas bateas calentadas con vapor de agua, donde termina la operación. El producto es de un hermoso color blanco, algunas veces con un ligero

matiz amarillento, que contiene más de 99% de Na₂ SO₄.

La sal de Glauber calcinada se emplea en la fabricación del vidrio en lugar del carbonato sódico, en la preparación del ultramar, etc. Las últimas clases, con menos de 0,01% de hierro, reducidas a polvo, entre cilindros de porcelana, constituyen un agente muy apreciado para diluir los colores orgánicos.

Mencionaremos finalmente el procedimiento seguido en Archersleben que

da un producto de excepcional pureza. Consiste en enfriar fuertemente soluciones de schönitita natural y de otras sales semejantes en máquinas frigoríficas apropiadas, practicando simultáneamente (procedimiento Windhausen) un fuerte vacío (3 a 4 mm. Hg.) hasta que la temperatura se aproxime a 0° sin interrumpirse empero la ebullición; de esta manera se obtiene la sal de Glauber en forma de polvo cristalino fácil de filtrar por aspiración.



Las aguas madre que ya no pueden aprovecharse se diluyen y la sal se pone a secar sobre tablas de madera. Las impurezas se separan mediante el agua. Las aguas madre de la sal se lavan y se calienta después de lavada con agua fría. Sin embargo, el contenido en hierro de esta sal de Glauber en su estado original. Para ello se disuelve en agua en algunas pruebas de acididad, un veintido vapor de agua. La temperatura que debe ser de 30° y hay que disminuir la cantidad de (20) la cristalización se realiza en las mismas condiciones a mayor volumen de la solución. Al efectuando la evaporación se debe tener en cuenta el contenido de hierro. Las aguas madre de la sal de Glauber se lavan y se calienta después de lavada con agua fría. Sin embargo, el contenido en hierro de esta sal de Glauber en su estado original. Para ello se disuelve en agua en algunas pruebas de acididad, un veintido vapor de agua. La temperatura que debe ser de 30° y hay que disminuir la cantidad de (20) la cristalización se realiza en las mismas condiciones a mayor volumen de la solución. Al efectuando la evaporación se debe tener en cuenta el contenido de hierro.

La sal de Glauber que ya no puede aprovecharse se diluyen y la sal se pone a secar sobre tablas de madera. Las impurezas se separan mediante el agua. Las aguas madre de la sal se lavan y se calienta después de lavada con agua fría. Sin embargo, el contenido en hierro de esta sal de Glauber en su estado original. Para ello se disuelve en agua en algunas pruebas de acididad, un veintido vapor de agua. La temperatura que debe ser de 30° y hay que disminuir la cantidad de (20) la cristalización se realiza en las mismas condiciones a mayor volumen de la solución. Al efectuando la evaporación se debe tener en cuenta el contenido de hierro.

REGLAMENTO DEL CODIGO DE MINERIA

(Conclusión)

Párrafo II.

DE LA MENSURA DE LA CONCESIÓN CARBONÍFERA

Art. 99.—Dentro de los ciento veinte días siguientes a la fecha del decreto de concesión, el interesado construirá el hito de referencia en conformidad al artículo 40 del Código de Minería.

Art. 100.—Dentro del mismo plazo indicado en el artículo anterior, el interesado solicitará del servicio de minas del Estado la mensura de su concesión.

Art. 101.—El servicio de minas del Estado ordenará la publicación de la solicitud de mensura.

Si la solicitud abarcare terrenos ubicados en varios departamentos, la publicación deberá hacerse en cada uno de ellos.

La publicación se hará por dos veces dentro del plazo que, al ordenarla, señale el servicio de minas del Estado.

En la misma resolución en que se ordene la publicación, se fijará la cantidad que el interesado habrá de depositar a la orden de ese servicio para atender a los gastos que demande la operación de mensura. Este depósito se hará dentro del plazo que se haya fijado con arreglo a lo dispuesto en el inciso anterior.

Art. 102.—Podrá deducirse oposición a la mensura hasta diez días después de la expiración del plazo indicado en el inciso 3.º del artículo anterior.

La oposición sólo podrá fundarse:

1.º En el hecho de que se trate de mensurar en terrenos ya concedidos para explorar con conformidad al artículo 217 del Código de Minería, o solicitados con igual fin con anterioridad a la fecha de la solicitud de concesión carbonífera, formulada por el peticionario de la mensura

ya y que se encuentre en actual tramitación; y

2.º En el hecho de que con la mensura se pretenda abarcar terrenos comprendidos por pertenencias carboníferas, ya constituidas o en actual tramitación.

No será causal de oposición la existencia de una pertenencia o concesión minera, constituida o en actual tramitación, sobre alguna de las substancias indicadas en los incisos 1.º y 2.º del artículo 3.º del Código de Minería; pero el segundo concesionario quedará sometido a las reglas establecidas en el artículo 83 del mismo Código.

Art. 103.—Si se formulare oposición, el escrito que en ella se deduzca deberá ir acompañado de todos los antecedentes que comprueben el mejor derecho del opositor y se presentará, en la misma forma que la solicitud de mensura, al servicio de minas del Estado.

Art. 104.—Deducida la oposición, se dará conocimiento de ella al solicitante de la mensura para que, dentro del plazo de diez días, formule sus observaciones.

Art. 105.—Cumplidos los requisitos anteriores, el servicio de minas del Estado, con la respuesta a que se refiere el artículo anterior, o sin ella, y con el mérito de los antecedentes acumulados, resolverá acerca del mejor derecho a mensurar.

Art. 106.—Si las partes no se conformaren con la resolución adoptada por el servicio de minas del Estado, podrán ocurrir ante el Presidente de la República, y se suspenderá entre tanto la tramitación de la solicitud de mensura.

Art. 107.—La presentación a que se refiere el artículo anterior deberá hacerse dentro del plazo de diez días, contados desde la fecha en que se dicte la resolución indicada en ese mismo artículo.

Si dentro del plazo indicado no se ejercitare ese derecho, quedará firme la resolución del servicio de minas del Estado.

Art. 108.—No habiéndose formulado oposición, o desechadas las que se hubieren formulado, o declarado el derecho preferente para mensurar, al servicio de minas del Estado procederá a fijar día y hora para la operación de mensura.

Art. 109.—La resolución que señale día y hora para verificar la mensura, deberá ser publicada por dos veces consecutivas, en la forma establecida en el Código de Minería.

Art. 110.—En la operación de mensura, el ingeniero o perito procederá de acuerdo con el decreto de concesión y con las normas y reglas establecidas en los artículos 38 a 48 inclusive del presente Reglamento.

Art. 111.—Terminada la operación de mensura, el ingeniero o perito levantará un acta por triplicado, que contendrá la narración precisa, clara y circunstanciada del modo como la ejecutó. Dejará testimonio de todas las observaciones y reclamos que hicieren los interesados o sus representantes, y de la forma en que fueron resueltas las cuestiones de carácter técnico.

El acta será suscrita por el ingeniero o perito, por los interesados y dos testigos, y por el dueño del suelo o su representante y el ministro de fe, si concurren al acto.

Art. 112.—El acta de mensura se inscribirá, dentro del plazo de noventa días, en el Registro de Propiedad del Conservador de Minas respectivo.

Párrafo III

DE LA EXPLOTACIÓN

Art. 113.—El concesionario de yacimientos carboníferos está obligado a iniciar los trabajos preliminares y los de explotación, en los plazos fijados en el decreto de concesión.

Art. 114.—Si el concesionario no die-

re cumplimiento a lo dispuesto en el artículo anterior, la concesión caducará por el solo ministerio de la ley, a menos que dichos plazos hubieren sido suspendidos o prorrogados, en casos calificados, por el Presidente de la República, previo informe del servicio de minas del Estado.

Art. 115.—La producción de la mina deberá alcanzar, por lo menos, a la mitad de la cantidad indicada como cifra de explotación mínima en el decreto de concesión, dentro de los tres años siguientes a la fecha de éste, y alcanzar a esa cifra dentro del plazo de seis años, contados de igual manera.

Lo cual se entiende sin perjuicio de las suspensiones o prórrogas acordadas por el Presidente de la República.

Art. 116.—Si vencido cualquiera de los plazos correspondientes, la producción de la mina no alcanzare las cantidades a que se refiere el artículo anterior, el concesionario deberá explicar las causas del incumplimiento en un informe dirigido al Presidente de la República, quien, oyendo al servicio de minas del Estado, resolverá lo que estime conveniente.

Art. 117.—Si las razones expuestas por el concesionario no fueren justificadas, el Presidente de la República, le acordará, sin embargo, un plazo de seis meses para dar cumplimiento a sus obligaciones de trabajo, si así se lo solicitare.

Si viciere el plazo sin hacerlo, declarará caducada la concesión.

Art. 118.—Se considerarán, en todo caso, como causas justificadas:

1.º Haber existido, durante el período de la restricción o paralización del trabajo una crisis carbonera; y

2.º Haber concurrido un accidente de carácter grave, como explosión de grisú o incendio, que haya afectado a una sección considerable de la mina y a consecuencia del cual sea necesario abandonar dicha sección, temporal o definitivamente.

Art. 119.—En el caso previsto en el número 2.º del artículo anterior, se deberán iniciar, a la brevedad posible, nue-

vas labores para reemplazar las destruidas.

Art. 120.—Durante el período de preparación y desarrollo, no podrá extraerse otro carbón que el que provenga de las labores correspondientes. Pero, si éste resultare insuficiente para la producción de fuerza motriz y demás autoconsumos de la faena, podrán iniciarse labores de arranque, previa autorización del servicio de minas del Estado.

Párrafo IV

DE LAS INDEMNIZACIONES

Art. 121.—Las servidumbres y servicios que se establecieron con motivo de una explotación carbonífera, se regirán por las respectivas disposiciones del Código de Minería.

Art. 122.—La regalía que el concesionario deberá pagar al dueño del suelo o al Estado, en conformidad al artículo 210 del Código de Minería, se determinará de común acuerdo entre las partes; y a falta de acuerdo, se fijará con arreglo a las disposiciones que siguen.

Art. 123.—Servirá para fijar la regalía esta fórmula empírica:

$R = r \times P_v \times E \times N \times K$, en la cual
 $r = 0,025$, porcentaje máximo fijado por el Código de Minería;

P_v = precio de venta del carbón en cancha del establecimiento;

E = es un factor que depende del espesor total útil de los mantos de carbón explotados que se designará "e" y del número de mantos explotados, que se designará "n".

E se determinará según el espesor y número de los mantos, con arreglo a las siguientes fórmulas:

Cuando e : n resulte igual o mayor que 1,20.	$E = 1$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 1,10.	$E = 0,95$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 1.	$E = 0,90$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 0,90.	$E = 0,85$

Cuando e : n resulte igual o mayor que 0,80.	$E = 0,80$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 0,70.	$E = 0,75$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 0,60.	$E = 0,70$
Cuando e : n resulte igual o mayor que 0,50.	$E = 0,50$

N es un factor que depende del número de mantos explotados y tiene los siguientes valores:

Para n = 4.	$N = 1$
Para n = 3.	$N = 0,9$
Para n = 2.	$N = 0,8$
Para n = 1.	$N = 0,7$

K es un factor que depende de la categoría del carbón que se explota;

Para los carbones pesados. .	$K = 1$
Para los carbones livianos. .	$K = 0,7$

Art. 124.—El monto preciso de la regalía se determinará, en cada caso, por el Presidente de la República, previo informe del servicio de minas del Estado.

Art. 125.—El concesionario estará obligado a llevar un libro foliado, en el cual se asentarán los siguientes datos: fecha de la venta, nombre y domicilio del comprador; clase del carbón vendido; ya sea harneado, o ya sea carboncillo o carbón común; cantidad de carbón vendido y precio de venta por tonelada.

Si el carbón no se vendiere puesto en cancha, se anotará en el libro respectivo el costo de la movilización desde la cancha hasta el punto de entrega.

Estos libros quedarán a disposición del servicio de minas del Estado y del dueño del suelo, para los efectos de la percepción de la regalía.

Art. 126.—Para el pago de la regalía, no se considerará como vendido el carbón que consuma el establecimiento en las necesidades de la explotación carbonífera, ni el que se entregue a los empleados y obreros para el uso doméstico, aun cuando se le fije al carbón entregado a estos últimos un precio determinado, con

el objeto de facilitar el control de la producción.

Art. 127.—La regalía será pagada mensualmente.

SECCION III

DISPOSICIONES ESPECIALES

Art. 128.—Para que se entienda cumplida la obligación a que se refiere el inciso 2.º del artículo 241 del Código de Minería, los concesionarios deberán continuar la explotación, dentro del plazo que dicha disposición determina, conforme a un plan de trabajo aceptado previamente por el Presidente de la República, y realizar este plan en la forma y plazo que, de acuerdo con el servicio de minas del Estado, se indique en el decreto respectivo.

Art. 129.—Cuando el Presidente de la República dicte el decreto a que se refiere el inciso 3.º del citado artículo 241, podrá dar a la extensión fijada una forma diversa de la que señala el artículo 2.º del Código de Minería.

TITULO IX

DEL BOLETÍN OFICIAL DE MINERÍA

Art. 130.—En todo departamento o sección de departamento en que exista Conservador de Minas, habrá un Boletín Oficial de Minería, que llevará también la denominación de la ciudad en que se edite.

Art. 131.—El gobernador del departamento pedirá propuestas públicas para la impresión de dicho Boletín, por el término de un año. El tamaño de éste deberá ser uniforme en sus diversas ediciones, determinado por el proponente, y en lo posible, igual al del *Diario Oficial*.

Cada edición del Boletín tendrá el número de páginas necesarias para contener todas las publicaciones que deban hacerse en ella.

Art. 132.—En las propuestas se fijará, entre otras especificaciones, la tarifa

que el contratista podrá cobrar a los interesados por las publicaciones que hagan en el Boletín, tarifa que no podrá modificarse durante el plazo del contrato.

Fuera de este pago, el contratista no tendrá derecho a otra remuneración, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 136.

Art. 133.—El contratista deberá entregar gratuitamente veinte ejemplares de cada edición del Boletín a la Gobernación respectiva, para que ésta cumpla con lo dispuesto en los incisos 3.º y 4.º del artículo 222 del Código de Minería y distribuya los restantes entre los interesados que los soliciten.

El resto de la edición podrá venderlo el contratista a razón de treinta centavos cada ejemplar de la semana, y de sesenta centavos el ejemplar atrasado, pudiendo el Gobernador autorizar, previo informe del servicio de minas del Estado, que se alteren estos precios, si cambian las circunstancias.

Art. 134.—Todo Boletín deberá llevar, en cada una de sus páginas, la indicación del nombre respectivo, del número que corresponda a la edición y de su fecha.

La enumeración del Boletín será continua, y la de sus páginas comenzará cada año por la unidad.

Aun cuando el Boletín cambie de editor o deje de publicarse temporalmente, la numeración indicada en el inciso anterior no variará.

Art. 135.—El Boletín deberá editarse, a lo menos, en un día fijo de cada semana.

Sólo dejará de aparecer cuando no hubiere publicación alguna pendiente, y de ello se dejará constancia en la edición inmediata.

Art. 136.—En el Boletín podrán insertarse, a continuación de las publicaciones ordenadas por la ley, y previa autorización del Gobernador respectivo, otras informaciones, y aún avisos siempre que se refieran a asuntos mineros.

Art. 137.—El Gobernador velará por la correcta publicación del Boletín y por el debido cumplimiento, por parte

del contratista, de las obligaciones que éste contraiga.

Art. 138.—En las ciudades en que deba publicarse el Boletín y no exista Gobernación, las funciones que este Título encomienda al Gobernador, serán desempeñadas por el Juez de Letras correspondiente.

Art. 139.—El servicio de minas del Estado podrá proponer al Gobernador, o al Juez de Letras, en su caso, las medidas conducentes al mejor servicio del Boletín.

Art. 140.—El Presidente de la República, previo informe del servicio de minas del Estado, podrá decretar, en cualquier momento, que un Boletín sirva para más de un departamento o sección de departamento.

Se publicará previamente en el Diario Oficial el decreto que así lo disponga, o que modifique en alguna forma esta situación.

TITULO X

DEL REGISTRO CONSERVATORIO DE MINAS

Párrafo primero

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 141.—En la capital de cada departamento habrá una oficina encargada del Registro Conservatorio de Minas.

Art. 142.—Cuando, en conformidad a la ley, haya también Conservador de Minas en una sección de departamento, la oficina respectiva funcionará en la ciudad que determine el Presidente de la República.

Art. 143.—El Registro Conservatorio de Minas se regirá, en cuanto le sean aplicables, por las mismas disposiciones que reglan el Registro Conservatorio de Bienes Raíces, sin perjuicio de las especiales, que contiene el presente Título.

Art. 144.—El Conservador de Minas, además del Repertorio destinado a ano-

tar los Títulos que se le presenten, llevará:

- 1.º El Registro de Descubrimientos;
- 2.º El Registro de Propiedad;
- 3.º El Registro de Hipotecas y Gravámenes;
- 4.º El Registro de Prohibiciones e Interdicciones; y
- 5.º El Registro de Accionistas.

Art. 145.—Se inscribirán en el Registro de Descubrimientos: la concesión de exploración, inclusa la carbonífera; la manifestación; y la transferencia o transmisión de ellas o de derechos que de las mismas se deriven.

Art. 146.—Se inscribirán en el Registro de Propiedad: la concesión para explotar arenas que contengan substancias denunciadas, existentes en el mar territorial, y el acta de entrega y balización de la extensión concedida; el acta de mensura de una pertenencia y la resolución judicial que la apruebe; la concesión de explotación de minas de carbón y la correspondiente acta de mensura; la transferencia y transmisión de las concesiones ya mencionadas o de pertenencia cuya acta de mensura estuviere inscrita, y la sentencia ejecutoria que declare la prescripción adquisitiva del dominio de concesiones mineras o de pertenencias, y de derechos reales constituidos sobre ellas.

Es entendido que se inscribirá también en este Registro la escritura de sociedad a que se refiere el artículo 173 del Código de Minería; pero no será obligatoria esta inscripción, sino cuando esté inscrita el acta de mensura de la pertenencia o pertenencias, materia de la sociedad.

Art. 147.—La inscripción especial, indicada en los artículos 139 y 236 del Código de Minería, relativa a los títulos constituidos de sociedad minera, se hará en el Registro de Descubrimientos, siempre que tales títulos se refieran a pertenencia cuya acta de mensura no estuviere inscrita; y en el Registro de Propiedad, cuando se refieran a pertenencia cuya acta de mensura ya se hubiere inscrito.

Es entendido que si estos últimos comprenden a la vez pertenencias que se encuentren en ambas situaciones, la mencionada inscripción deberá hacerse en cada uno de los Registros que corresponda.

Art. 148.—Se inscribirán en el Registro de Descubrimientos, la concesión definitiva para explotar cualquier yacimiento de oro, y en el de Propiedad, el acta de mensura de dicha concesión, todo de acuerdo con lo dispuesto respectivamente en los artículos 33 y 47 del decreto-ley N.º 491, de 25 de Agosto de 1932.

La transferencia y transmisión de esta clase de concesiones se hará en el Registro de Descubrimientos, cuando el acta de mensura no estuviere inscrita, y en el de Propiedad, cuando ya se hubiere inscrito.

Art. 149.—Se inscribirán en el Registro de Hipotecas y Gravámenes, las hipotecas, los fideicomisos, las servidumbres, los usufructos y demás gravámenes semejantes que pesen sobre pertenencias o sobre concesiones mineras.

En este mismo Registro se inscribirán de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 76 del Código de Minería, la promesa de venta de todo o parte de una concesión para explorar o explotar, o de una pertenencia, aunque el acta de mensura de aquélla o de ésta no se hubiere inscrito. Queda comprendido en esta disposición el caso contemplado en la segunda parte del artículo 184 del Código de Minería.

Del mismo modo se inscribirá en este Registro del contrato de avío, cuando esté destinado a surtir efectos respecto de terceros.

Art. 150.—Se inscribirá en el Registro de Prohibiciones e Interdicciones todo impedimento o prohibición referente a pertenencias o concesiones mineras, sea convencional, legal o judicial que embarace o limite de cualquier modo el libre ejercicio del derecho de enajenar, en todo o parte, la pertenencia o la concesión minera de que se trata. Importan un impedimento legal el

embargo, cesión de bienes, secuestro, litigio, etc.

Se inscribirán también en este Registro las interdicciones que se pronuncien contra personas que en el Conservador figuren como dueños, en todo o parte, de una concesión para explorar, o de una pertenencia.

Lo dispuesto en este artículo se aplicará también a los casos en que se trate de prohibiciones o interdicciones que afecten a pertenencias o concesiones en tramitación.

Art. 151.—El Registro de Accionistas, que conforme al artículo 63 de este Reglamento, sirve sólo para las sociedades indicadas en el mismo artículo, se compondrá de tres libros, que se denominarán;

- a) Libro de Accionistas;
- b) Libro de Gravámenes y Prohibiciones; y
- c) Índice de sociedades y socios.

Art. 152.—Una vez hecha en el Registro de Descubrimientos o de Propiedad, según el caso, la inscripción de la pertenencia o pertenencias a nombre de la sociedad, se inscribirá en el Libro de Accionistas, bajo el rubro de la sociedad de que se trata, la nómina de los socios de que se compone, con especificación del número de acciones o de la fracción de acciones que cada uno tenga en ella, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 138 del Código de Minería; salvo que se convenga por los socios otra forma de distribución de las acciones, en el caso en que, según el artículo 172 del mismo, se pacte una sociedad que deba regirse por las disposiciones de la Sección I del Título XII de dicho Código.

Se inscribirán también en él las traslaciones de dominio de las acciones de los socios, y el acta que dé testimonio del nombramiento de administrador de una sociedad, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 155 del Código de Minería.

Art. 153.—En el Libro de Gravámenes y Prohibiciones se inscribirán las interdicciones que se pronuncien contra dueños de acciones mineras, la promesa de ven-

ta de las mismas, la prenda constituida sobre ellas, y, en general, todo impedimento o prohibición, convencional, legal o judicial, que embarce o limite de cualquier modo el libre ejercicio del derecho de enajenar las acciones de un socio o las facultades que conciernan al administrador de una sociedad.

En este mismo Libro, cuando lo pidiere un socio que figure actualmente como tal en el Libro de Accionistas, se anotará su domicilio, para los efectos de la notificación de que trata el artículo 145 del Código de Minería.

Y, finalmente, se harán en él las anotaciones prescritas en los artículos 237 y 238 del mencionado Código.

Art. 154.—El Índice de sociedades y socios servirá para llevar, por orden alfabético, la nómina de aquéllas y de éstos.

Las páginas destinadas a cada letra del alfabeto estarán divididas en cuatro columnas. La primera columna tendrá un ancho mayor que las otras. El resto de la página se dividirá por partes iguales para las tres restantes.

En la primera columna, se colocarán, a medida que vayan presentándose al Conservador los títulos correspondientes, los nombres de la sociedad y de cada uno de los socios de que ella se compone, debiendo expresarse en letras, en la misma columna en que figura el nombre del socio, el número de acciones con que aparece en el Libro de Accionistas. Servirá la segunda para indicar al frente, cuando la anotación se refiera a alguna sociedad, la foja o fojas en que figura, en el Registro de Descubrimientos o de Propiedad, según el caso, la inscripción a favor de ella de la pertenencia o pertenencias o de la concesión minera, materia de la sociedad; y cuando se refiera a un socio, el nombre de la sociedad de que forma parte. La tercera se destinará a señalar al frente de las anotaciones anteriores la foja o fojas en que figura inscrito en el Libro de Accionistas la acción o acciones del socio y las mutaciones de domicilio que éstas experimenten. Y la última colum-

na servirá para indicar, también al frente, la foja o fojas del libro de Gravámenes y Prohibiciones en que se anoten, ya las interdicciones, gravámenes o impedimentos que afecten a las acciones del socio, o ya la designación del domicilio del mismo, en el caso del artículo 145 del Código de Minería.

En el Índice figurará también en la primera columna, en la letra "A", y a continuación de la palabra "administrador", el nombre de la persona que se designe para desempeñar este cargo en una sociedad; debiendo anotarse en la segunda columna el nombre de ésta; en la tercera, la foja en que aparece inscrita en el Libro de Accionistas la correspondiente acta de nombramiento; y en la cuarta, la foja o fojas en que se encuentre anotado en el Libro de Gravámenes y Prohibiciones algún impedimento que embarce o limite las facultades del administrador.

Art. 155.—Para anotar en el Índice el nombre de una sociedad, dueña de una pertenencia o concesión minera, se escogerá entre las distintas palabras de que se compone dicho nombre, aquélla que más la caracterice, poniéndose en seguida, en la misma columna, el nombre completo de la sociedad. Así, por ejemplo, la Sociedad Aurífera Fortuna deberá figurar en la letra F del Índice, con la palabra Fortuna, poniéndose en seguida, en la misma columna, el nombre de la Sociedad Aurífera Fortuna.

La misma regla se observará cuando deba anotarse en el Índice una sociedad en calidad de socio de otra sociedad, dueña de la pertenencia o concesión minera.

Art. 156.—El Repertorio, el Libro de Accionistas, el Libro de Gravámenes y Prohibiciones y el Índice de Sociedades y Socios, estarán desde el principio, encuadernados y cubiertos con tapa firme, foliados y rubricados en cada una de sus páginas por el juez letrado de turno en lo Civil que corresponda, quien pondrá, además, testimonio, en la primera página sobre su firma y la del Conservador el número de fojas que contiene el respectivo Libro.

Los Registros de Descubrimientos, de Propiedad de Hipotecas y Gravámenes y de Prohibiciones e Interdicciones se llevarán en el papel sellado que corresponda en conformidad a la ley, debiendo en todos ellos hacerse las inscripciones entre dos márgenes.

Art. 157.—En el Repertorio, como en cada uno de los Registros mencionados, en el inciso 2.º del artículo anterior, se harán respectivamente las anotaciones, inscripciones, subinscripciones y cancelaciones que correspondan, y asimismo se pondrán en ellos las notas de referencia que procedan; todo de acuerdo con las disposiciones pertinentes del Reglamento del Registro Conservatorio de Bienes Raíces.

La designación de linderos que, según los artículos 78 N.º 4 y 81 N.º 3 del antedicho Reglamento deben contener las inscripciones a que los mismos artículos se refieren, se entenderá llenada con citar, al practicarlas, la foja y número con que figura inscrita en el Registro de Propiedad la respectiva acta de mensura de la pertenencia o de la concesión minera de que se trata, o la foja y número de la inscripción de la manifestación, si no hubiere acta de mensura inscrita.

Art. 158.—Toda anotación o inscripción que se hiciera en los libros mencionados en las letras a) y b), del artículo 151 del presente Reglamento, consistirá en un certificado que el Conservador estampará en el libro correspondiente, con los datos necesarios para precisar el origen y el alcance de ella y que terminará con la fecha de la diligencia, escrita en letras, y con su firma.

Entre un certificado y otro no deberán quedar líneas en blanco.

Art. 159.—Verificada en el Registro de Propiedad la inscripción de una acta de mensura, el Conservador la anotará en el Registro de Descubrimientos, al margen de la inscripción de la manifestación o del decreto de concesión correspondiente.

Párrafo II

DISPOSICIONES ESPECIALES SOBRE LAS SOCIEDADES PROPIAMENTE MINERAS

Art. 160.—Presentada al Conservador para su inscripción una manifestación formulada en común por dos o más personas, procederá a inscribirla en el Registro de Descubrimientos, e inmediatamente hará en el mismo Registro una nueva inscripción a favor de la sociedad, que queda formada por ese hecho, entre las personas a cuyo nombre se hizo en común el pedimento.

En esta segunda inscripción pondrá por nombre de la sociedad el mismo que se le hubiere dado a la pertenencia solicitada en la manifestación, agregándole el del distrito o asiento minero en que estuviere ubicada. Así, por ejemplo, si se hubiere manifestado la pertenencia Fortuna ubicada en el distrito o asiento minero de Las Condes, la inscripción la hará a nombre de la persona jurídica denominada Sociedad Fortuna de Las Condes.

Si fueren varias las pertenencias solicitadas en un mismo pedimento y por las mismas personas y todas con igual participación en cada una de ellas, el nombre de la primera de las pertenencias que figuren en el pedimento servirá para dar el nombre a la sociedad.

Art. 161.—Acto continuo, el Conservador inscribirá en el Libro de Accionistas los nombres de los socios, con designación del número de sus acciones o de fracción de acciones.

Para determinar el número de acciones que correspondan a cada socio, considerará dividido el interés social en cien acciones y las repartirá por partes iguales entre todos los socios; salvo que otra cosa se hubiere dispuesto en la manifestación, o en otro instrumento auténtico, del cual tomará nota al margen de la inscripción hecha a favor de la sociedad, en el Registro de Descubrimientos.

Finalmente, hará en el Índice las ano-

taciones prescritas en el artículo 154 de este Reglamento.

Art. 162.—El procedimiento indicado en los dos artículos anteriores se observará también cuando se presente al Conservador de Minas, para su inscripción cualquier título, en virtud del cual una o más pertenencias o concesiones mineras para explotar, que figuraban inscritas a favor de una sola persona, se transfieran o transmitan, en todo o parte, en forma de que varias queden con interés en ellas.

Si el título de que se trata es el de sucesión por causa de muerte, se observará, además, lo dispuesto en el artículo 688 del Código Civil.

Las inscripciones mencionadas en este artículo se harán en el Registro de Descubrimientos, si el título se refiere a pertenencias o concesiones para explotar que no tengan acta de mensura inscrita, y en el de Propiedad, en el caso contrario; y en uno y otro, si el título comprende a la vez pertenencias o concesiones para explotar que se encuentren en ambas situaciones.

Art. 163.—Cuando una pertenencia actualmente inscrita a cualquier título a nombre de dos o más personas, y no de la sociedad minera formada por ellas, se transfiera o transmita en todo o parte, en forma de que varias personas queden con interés en dicha pertenencia, el Conservador para hacer las inscripciones mencionadas en el inciso 2.º del artículo 236 del Código de Minería, exigirá al interesado que le presente la minuta a que el mismo inciso se refiere; y después de confrontados los datos de esta minuta con los que aparecen en su Registro Conservatorio, y establecido el nombre de todos los socios y el interés de cada uno en la pertenencia común, procederá a inscribir el título de transferencia o transmisión en el Registro correspondiente, hará en seguida la inscripción de la pertenencia a nombre de la sociedad y, finalmente, inscribirá los nombres de los socios en el Libro de Accionistas, como está dispuesto.

Art. 164.—Si una o más de las personas a cuyo nombre estaba inscrita la

pertenencia que se inscribe a nombre de la sociedad, hubieren fallecido, no será indispensable en este caso hacer figurar en el Libro de Accionistas a todas las personas de que se compone la sucesión, sino que bastará con que se le inscriba, en la letra correspondiente, el nombre del causante de ella, agregándole entre paréntesis la palabra "sucesión".

Pero, cuando después uno de los miembros de que ella se compone transfiera o transmita su acción o acciones, se exigirá con relación a todos los que forman la misma sucesión, la minuta de que habla el artículo 236 del Código de Minería, y se procederá, con relación a todos ellos, como queda dicho en el artículo 163 de este Reglamento.

En el caso de que fuera copartícipe en una sociedad minera otra sociedad de cualquiera clase, se inscribirá en el Libro de Accionistas únicamente la persona jurídica de la sociedad copartícipe en la letra que corresponda, en la forma indicada en el artículo 155 de este Reglamento.

Art. 165.—Al inscribir una pertenencia a nombre de una sociedad minera, el Conservador deberá cancelar las hipotecas que sobre cuota de aquélla aparecieren en el correspondiente Registro, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 237 del Código de Minería. Pero deberá anotar previamente, en el Libro de Gravámenes y Prohibiciones, el derecho de prenda que los respectivos acreedores pasan a tener, por el solo ministerio de la ley, sobre la acción o acciones que en la sociedad correspondan al dueño de la cuota hipotecada. Estas anotaciones se harán respetando el orden de inscripción de las hipotecas.

Art. 166.—En el mismo caso del artículo anterior, el Conservador deberá anotar también en el Libro de Gravámenes y Prohibiciones, los impedimentos o prohibiciones que embaracen o limiten de algún modo el libre ejercicio del derecho de cualquiera de los socios de ejecutar actos o celebrar contratos respecto de la acción o acciones que le correspondan en la sociedad; anotación

que hará en los mismos términos y en reemplazo de los impedimentos o prohibiciones que existan inscritos en el Registro de Prohibiciones e Interdicciones, respecto de cuotas en la pertenencia. Procederá igualmente a cancelar estas últimas inscripciones.

Art. 167.—Las escrituras de sociedades colectivas, comanditarias, anónimas o de responsabilidad limitada, que se otorguen para la explotación de minas, no se inscribirán en el Registro Conservatorio de Minas, sino cuando de ellas conste la transferencia de todo o de una parte alcuota de una pertenencia a favor de la sociedad de que se trata; pero, en tal caso, no corresponderá hacer anotación o inscripción alguna en el Registro de Accionistas, destinado sólo a las sociedades propiamente mineras.

Del mismo modo, si se constituyere una sociedad de las mencionadas en la primera parte del inciso anterior para la explotación de minas, no corresponderá hacer anotaciones o inscripciones en el Registro del Conservador de Minas, con relación a la sociedad, sino cuando ella sea dueña del todo o parte de la concesión; ni tampoco en el Registro de Accionistas, con relación a los socios.

Art. 168.—Si de conformidad con el artículo 172 del Código de Minería se constituyere una sociedad que deba regirse por las disposiciones de la sección I del Título XII "De las sociedades mineras", se procederá a hacer las inscripciones y anotaciones que correspondan en el Registro Conservatorio de Minas de acuerdo con las disposiciones pertinentes a este Párrafo.

Párrafo III

OBLIGACIONES ESPECIALES DEL CONSERVADOR DE MINAS

Art. 169.—El Conservador no inscribirá una manifestación, si ella le es presentada después de transcurridos sesenta días, contados desde la fecha de la resolución judicial que ordene la inscripción.

Art. 170.—El Conservador hará en el Registro de Descubrimientos una sola inscripción de la manifestación, cualquiera que sea el número de pertenencias que en ella se hubiere solicitado, y aunque estime que las pertenencias, por su ubicación, han debido solicitarse separadamente.

Art. 171.—El Conservador no inscribirá el acta de mensura y el respectivo auto aprobatorio si se le requiere la inscripción después de transcurridos tres meses contados desde la fecha de la resolución judicial en que ordene hacerla, salvo que el juzgado respectivo declare que aún no se ha producido la caducidad, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 50 del Código de Minería.

Cuando el acta de mensura comprenda varias pertenencias se hará una sola inscripción de ella, como el caso del artículo anterior.

Art. 172.—Para inscribir la transferencia de concesiones de exploración o explotación de yacimientos carboníferos, el Conservador exigirá constancia de haberse aprobado la transferencia por el Presidente de la República, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 220 del Código de Minería, y tomará nota de ella al margen de la inscripción respectiva.

Art. 173.—Cuando, como en los casos de los artículos 24, 60, 69 y 216 del Código de Minería, la ley o los reglamentos exijan que, juntamente con practicarse una inscripción o una anotación, se archive o protocolice en la oficina del Conservador un plano, croquis o documento cualquiera, el funcionario respectivo no procederá a hacer la inscripción o anotación, si no se le presentare también el plano, croquis o documento de que se trate. Su archivo o protocolización se hará en conformidad a lo dispuesto en el artículo 224 del Código de Minería.

Art. 174.—El Conservador enviará mensualmente al servicio de minas del Estado, por duplicado, una nómina de todas las inscripciones y anotaciones que en el mes anterior se hubieren hecho en sus Registros, de acuerdo con las dis-

posiciones de los artículos 145, 146, 147 y 148 de este Reglamento.

Art. 175.— El Conservador deberá cumplir las obligaciones que se le imponen en el Título X del Código de Minería, en cuanto sea solicitado para ello por el juzgado correspondiente o el servicio de minas del Estado, sin perjuicio del derecho que le asiste de reclamar posteriormente, de quien corresponda, el pago de lo que se le adeudare por las referidas diligencias.

Párrafo IV

DE LOS DERECHOS DEL CONSERVADOR

Art. 176.— Los derechos del Conservador serán los siguientes:

1.º Inscripción de una manifestación, con una copia, \$ 15; pero si comprendiere más de 20 pertenencias se aumentará en \$ 2 por cada pertenencia de exceso.

2.º Inscripción de mensura, \$ 30.

3.º Inscripción de dominio con anotación en un título \$ 9; con anotación en más de un título, se aumentará \$ 1.50, por cada título.

4.º Inscripción de hipoteca u otro gravamen que no tenga un derecho especial, \$ 10.

5.º Inscripción de posesión efectiva de herencia, \$ 23.

6.º Inscripción de testamento \$ 10.

7.º Inscripción de prohibición o interdicción, \$ 8.50.

8.º Inscripción de pertenencia o pertenencias a favor de una sociedad; los derechos indicados en el N.º 3.

9.º Inscripción o anotación en el Registro de Accionistas: Igual que el N.º 3.

10. Inscripción de la concesión de exploración, inclusa la carbonífera, \$ 20.

11. Inscripción de concesión de explotación carbonífera, inclusa el acta a que se refiere el artículo 216 del Código de Minería, \$ 20.

12. Inscripción de concesión para explotar arenas auríferas u otras en el mar territorial, inclusa el acta de entrega y balización, \$ 20.

13. Inscripción de concesión definitiva

va de yacimientos auríferos, inclusa el acta de mensura, \$ 20.

14. Anotaciones marginales, \$ 5.

15. Certificaciones, \$ 3.50.

16. Simple anotación en el Repertorio, \$ 3.

17. Certificados de gravámenes y prohibiciones, hasta 20 años, \$ 20; más \$ 1, por cada año de Exceso.

18. Copias, autorizadas, por la primera foja \$ 4, y \$ 1, por cada una de las siguientes.

19. Protocolización y archivo de documentos, \$ 5; y \$ 1.50, más por cada página de que consta la protocolización.

Art. 177.— En los derechos indicados en el artículo anterior está comprendida la certificación que el Conservador debe consignar en el título que se le presente para practicar la diligencia.

Art. 178.— Si cualquiera de las inscripciones a que se refiere el artículo 176 ocupare más de dos páginas del Registro correspondiente, se cobrará \$ 1.50 más por cada página de exceso.

Art. 179.— El papel sellado será pagado por quien solicite la inscripción.

Art. 180.— Los derechos del Conservador que no aparezcan indicados en este Párrafo se cobrarán, ajustándose en lo posible, al Arancel del Conservador de Bienes Raíces.

TITULO XI

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 181.— Se entenderá que requieren una tramitación rápida y que, en consecuencia, quedan comprendidas en el N.º 3 del artículo 197 del Código de Minería, las cuestiones que se susciten con motivo de la aplicación de los artículos 83 y 84 del mismo, y de la parte final del último inciso del artículo 102 de este Reglamento.

Art. 182.— Toda actuación del servicio de minas del Estado, prevista en el presente Reglamento y que no corresponda a la Dirección General de Santiago, deberá ser practicada por el funcionario de la zona correspondiente, de

acuerdo con las disposiciones establecidas en la organización interna de este servicio.

Art. 183.—Siempre que el Código de Minería o este Reglamento se refieran a ingenieros de minas, se tendrán como tales a aquéllos que posean título universitario reconocido por el Estado.

Art. 184.—Salvo los casos de excepción contemplados expresamente, las publicaciones y demás diligencias que se ordenen practicar en este Reglamento serán de cuenta de los interesados.

Las publicaciones se harán de conformidad a lo dispuesto en los artículos 222 y 242 del Código de Minería.

Art. 185.—En las Intendencias y Gobernaciones se llevará un Registro nu-

merado con el fin de efectuar las anotaciones ordenadas por los artículos 10, 67 y 85 del presente Reglamento.

El interesado podrá poner su firma en dicho Registro, a continuación de las correspondientes anotaciones.

Art. final.—El presente Reglamento comenzará a regir desde el 20 de Enero de 1933 y desde esta fecha quedarán derogadas las disposiciones reglamentarias existentes sobre todas las materias de que él trata, aún aquellas que no le fueren contrarias.

Tómese razón, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno.—A. OYANEDEL.—M. CHAMORRO.



LABOR DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

NOTAS OFICIALES.—CORRESPONDENCIA.
—OTRAS ACTIVIDADES.

I.—*La Sociedad pide al Gobierno la fijación exacta de los destiendes de los departamentos de Chañaral y Taltal.*

II.—*Respuesta de la Institución a una solicitud semejante de los mineros de Taltal.*

III.—*Se solicitan facilidades para el transporte de la pólvora para minas.*

IV.—*Contestación que da la Empresa de los Ferrocarriles.*

V.—*El Directorio hace entrega al Gobierno de los proyectos de Reglamento del nuevo Código de Minería y de la ley sobre concesiones auríferas.*

VI.—*Se hacen observaciones respecto a la necesidad de invertir en la industria minera los fondos contemplados para tal objeto en el plan de emergencia.*

VII.—*El Ministro del Trabajo solicita*

la cooperación de la Sociedad para el estudio relacionado con la cesantía.

VIII.—*Respuesta del Directorio a la nota anterior.*

IX.—*Se pide al Ministerio de Hacienda el estudio de la derogación o postergación del Decreto-Ley N.º 592 sobre impuesto a la renta.*

X.—*La Sociedad solicita de la Empresa de los Ferrocarriles el restablecimiento de trenes en el ramal de Copiapó a Tres Puentes.*

XI.—*Respuesta del Director de los Ferrocarriles a la nota anterior.*

XII.—*Se pide a la Sociedad la nómina correspondiente para elegir dos Consejeros de la Caja de Crédito Minero.*

XIII.—*Se designa a los dos Consejeros que representan a la Institución ante la Caja de Crédito Minero.*

XIV.—*Se solicita el pronto despacho de un proyecto relacionado con patentes mineras.*

- XV.—*Se pide al Tesorero General de la República impartir instrucciones sobre el pago de patentes mineras.*
- XVI.—*Respuesta del Tesorero General de la República a la comunicación anterior.*
- XVII.—*Se hacen diversas consideraciones al Presidente de la Cámara de Senadores con respecto a un proyecto de nuevos tributos.*
- XVIII.—*Se dirige una nota de condolencia al señor Alfredo Sundt con motivo del fallecimiento de su padre, don Lorenzo Sundt, ex-Director de la Sociedad.*
- XIX.—*La Jefatura de Lavaderos de Oro envía un proyecto para su revisión por la Comisión de Legislación Minera de la Sociedad.*
- XX.—*El Directorio hace entrega al Jefe de Lavaderos de Oro del proyecto anterior.*
- XXI.—*Agradecimientos de la Jefatura de Lavaderos de Oro por la elaboración del proyecto expresado.*
- XXII.—*La Sociedad hace ver al Gobierno la necesidad y urgencia de dotar de recursos a la Caja de Crédito Minero para la compra de minerales.*

I.—SE PIDE AL GOBIERNO LA FIJACION EXACTA DE LOS DESLINDES DE LOS DEPARTAMENTOS DE CHAÑARAL Y TALTAL

Santiago, 14 de Noviembre de 1932

SEÑOR MINISTRO:

En su última sesión, el Directorio se impuso de una comunicación de varios mineros de Chañaral, por la cual piden a esta Sociedad que solicite del Supremo Gobierno la fijación exacta de los deslindes del departamento de Chañaral y Taltal. Se dice que la línea fronteriza que hoy separa a esos departamentos es vaga e incierta, de modo que da origen a toda clase de dificultades, especialmen-

te en lo que se refiere a la debida constitución de la propiedad minera.

Juzgando de importancia la determinación de los deslindes de que se trata, el Directorio se permite rogar a U.S., si también estima de interés la cuestión, se digne impartir las instrucciones del caso a la correspondiente oficina técnica del Estado, con el objeto de precisar los deslindes de los departamentos mencionados.

Dios Gue. a U.S.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS M.,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez C.,
Secretario.

Al señor Ministro de Fomento.—
Presente.

II.—RESPUESTA DE LA INSTITUCION A UNA SOLICITUD SEMEJANTE A LA ANTERIOR DE LOS MINEROS DE TALTAL

Santiago, 20 de Diciembre de 1932.

El Directorio se impuso en su última sesión de una presentación firmada por Uds. sobre la conveniencia de que esta Sociedad exponga al Gobierno la necesidad de que se fijen con exactitud los deslindes de los departamentos de Chañaral y Taltal, cuya incertidumbre y vaguedad actual está dando origen a toda clase de dificultades, especialmente en lo que se refiere a la correcta constitución de la propiedad minera.

De acuerdo también con una presentación anterior y análoga de varios mineros de Chañaral, recibida por el Directorio, puedo decir a Uds. que esta Institución ya ha puesto en conocimiento del Gobierno la cuestión de que se trata y, según se nos ha informado, el Ministerio respectivo ha designado una

Comisión con el objeto indicado, que ya se encuentra en funciones en el propio terreno.

Saluda a Uds. atentamente.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez C.,
Secretario.

A los señores José Miguel Quiroz, José Angel Contreras y otros.—Taltal.

III.—SE SOLICITAN FACILIDADES PARA EL TRANSPORTE DE LA POLVORA PARA MINAS

Santiago, 14 de Noviembre de 1932

SEÑOR MINISTRO:

Esta Sociedad ha recibido algunas comunicaciones de fabricantes de pólvora para minas, en las cuales dan cuenta de ciertas dificultades que se les ha presentado con la Empresa de los Ferrocarriles del Estado en lo que se refiere al envase de sus productos.

Expresan dichas personas que, debido a la escasez de cajones y tarros bencineros que usan para transportar la pólvora, no tienen ahora otra solución que acondicionar este artículo en doble envase, esto es, en un saco resguardado dentro de un cajón. Pero, agregan que esta solución parece no será aceptada por la Empresa de los Ferrocarriles, lo que causará graves perjuicios, no sólo a ellos, sino especialmente a las faenas mineras, que carecerán de pólvora para sus trabajos.

Con tal motivo, el Directorio me encarga suplicar a U.S. se sirva disponer, si lo tiene a bien, el estudio de esta materia por la Dirección de los Ferrocarriles del Estado, a fin de salvar los inconvenientes anotados.

Dios Gue. a U.S.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS M.,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez C.,
Secretario.

Al señor Ministro de Fomento.—
Presente.

IV.—CONTESTACION DE LA EMPRESA DE LOS FERROCARRILES A LA NOTA ANTERIOR

Santiago, 2 de Diciembre de 1932.

SEÑOR MINISTRO:

Por oficio N.º 1677 de fecha 21 del actual, el Ministerio del digno cargo de V. E. se sirve solicitar un estudio sobre el cambio de envase para el transporte de pólvora, que ha sido pedido a ese Ministerio por la Sociedad Nacional de Minería.

Sobre el particular debo manifestar a V. E. que ya esta Dirección General, al resolver una petición análoga de la Fábrica de Pólvora "La Chilena" ubicada en Freirina, estudió detenidamente el cambio de envase solicitado, llegando a la conclusión de que no era posible aceptar el cambio que se solicitaba, ya que con tal envase podría darse origen a graves accidentes en los trenes de carga, con las consecuencias que son de suponer para el personal.

La Dirección ha estimado que puede estudiarse un tipo de envase que evite en lo posible estos graves inconvenientes, por lo cual ya se encuentra en conversación con los propios interesados.

Dios Gue. a V. S.

(Fdo.)—JUAN LAGARRIGUE C.,
Director General de los FF. CC. del E.

Al señor Ministro de Fomento.

V.—SE HACE ENTREGA AL GOBIERNO DE LOS PROYECTOS DE REGLAMENTOS DEL CODIGO DE MINERIA Y DE LA LEY SOBRE CONCESION DE YACIMIENTOS AURIFEROS

Santiago, 12 de Diciembre de 1932.

SEÑOR MINISTRO:

Con fecha 18 de Agosto último, la Sociedad Nacional de Minería tuvo el agrado de manifestar a ese Ministerio que,

promulgados el nuevo Código de Minería y la ley sobre concesión de yacimientos auríferos, frutos del trabajo de una Comisión designada por esta Institución, procedía la redacción de los reglamentos correspondientes, destinados a facilitar la aplicación de ambas leyes.

La Comisión que esta Sociedad nombró con tal objeto, ha terminado su cometido, después de celebrar sesiones diarias, durante cuatro meses más o menos, y presenta elaborados los proyectos, que tengo la honra de poner en manos de US.

Las orientaciones o finalidades principales que ha tenido en vista la Comisión han sido simplificar en toda forma el cumplimiento de estas leyes, procurando resguardar la debida constitución y conservación de la propiedad minera, al mismo tiempo que hacer lo menos gravosas posibles las exigencias legales respectivas.

La Comisión Redactora ha estado formada por los señores don Nicolás Marambio M., presidente, don Alejandro Lira, don Carlos Lanás, don Roberto Müller y don Marín Rodríguez, Director e Ingeniero, respectivamente del Departamento de Minas y Petróleo, don Alfredo Sundt, y don Luis Díaz Mieres, secretario.

La Comisión ha tenido especial cuidado en atender y consultar en su trabajo todas las indicaciones formuladas por los funcionarios técnicos del Estado.

Finalmente, esta Sociedad se permite insinuar a US. la conveniencia de que los proyectos de reglamentos de que se trata sean promulgados como Decretos Supremos a la brevedad posible, a fin de que sean conocidos por el público con cierta anticipación a su vigencia, fecha que se ha fijado para el 30 del actual.

Dios Gue. a US.

(Fdo.)—CARLOS LANAS,
Vice-Presidente.

(Fdo.)—*Oswaldo Martínez C.*,
Secretario.

Al señor Ministro de Fomento.—
Presente:

VI.—INVERSION DE LOS FONDOS DEL PLAN DE EMERGENCIA EN FAVOR DE LA INDUSTRIA MINERA

Santiago, 15 de Diciembre de 1932.

SEÑOR MINISTRO:

En su sesión de ayer, el Directorio de esta Sociedad se ocupó de la protección a la minería contemplada en el Plan de Emergencia y cuyos recursos, ya acordados en la última distribución para ayudar a esta industria, aún no se despacha por el Supremo Gobierno.

En consideración a los trastornos que pudieran sobrevenir con motivo de la falta de fondos para seguir fomentando las actuales explotaciones mineras, en especial de oro, y que han merecido felizmente el impulso entusiasta de US., el Directorio me encarga recordar a US. la nota enviada por esta Institución a ese Ministerio con fecha 11 de Noviembre último, y hacer presente nuevamente a US. la conveniencia de asegurar la inversión que se ha fijado para la minería, cuya cuota primitivamente establecida de 50 millones de pesos, ha sido reducida a 23, y aún hay temores que pueda disminuirse más.

Las razones que justifican esta petición son suficientemente comprendidas por US., con el perfecto y cabal conocimiento de los hechos, y se presentan así múltiples y poderosos motivos que aconsejan invertir los últimos rubros restantes del Plan de Emergencia en obras reproductivas, como son las actividades mineras que, al mismo tiempo que ocupan gran cantidad de cesantes, aportan importantes valores a la economía del país.

El Directorio aguarda la más fundada esperanza de que US., impuesto ya íntimamente de este problema, habrá de prestar su valioso concurso para que nuestra minería continúe su marcha

eficiente, sin sufrir ningún entorpecimiento en su actual desarrollo progresivo.

Dios Güe. a US.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS M.,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez C.,
Secretario.

Al señor Ministro de Fomento.—
Presente.

VII.—EL MINISTRO DEL TRABAJO SOLICITA LA COOPERACION DE LA SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO RELACIONADO CON LA CESANTIA

Santiago, 31 de Diciembre de 1932.

Entre las diversas medidas que el Ministerio de mi cargo se propone adoptar para disminuir la cesantía que existe actualmente en el país, ha considerado en forma especial la de determinar el número de desocupados de cada provincia, estableciendo el excedente o falta de brazos de sus industrias, a fin de acordar su distribución racional.

Para lograr esta finalidad, el Ministerio ha pedido que los Intendentes y Gobernadores le informen, dando los datos necesarios para formarse una idea aproximada acerca de las necesidades de cada provincia. Pero el Ministro infrascrito tiene interés en que las resoluciones que se adopten en este sentido, sean el producto del examen prolijo de todos los antecedentes que con este problema se relacionan, y por eso estima que los informes que envíen esas autoridades se completarían con los que proporcionara la Sociedad Nacional de Minería que, por ser la institución representativa de una de las más importantes ramas de la producción nacional, puede aportar al estudio de esta materia una valiosa colaboración.

Ruego, pues, a Ud. se sirva disponer

lo que crea del caso para que este Ministerio pueda contar con ayuda de la Sociedad que Ud. tan dignamente preside y cuyo interés por contribuir a la solución de este problema el Gobierno ha podido apreciar en más de una oportunidad.

Saluda atentamente a Ud.

(Fdo.)—F. GARCÍA OLDINI.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

VIII.—RESPUESTA DEL DIRECTORIO A LA NOTA ANTERIOR

Santiago, 6 de Enero de 1933.

SEÑOR MINISTRO:

En su última sesión, el Directorio se impuso de su atenta nota, de fecha 31 del mes último, por la cual US. se sirve solicitar de esta Sociedad algunos datos o antecedentes relacionados con la cesantía y la falta de brazos en la industria, con el objeto de determinar el número de desocupados, por zonas, y proceder en seguida a distribuirlos racionalmente.

Me es grato expresar a US. que esta materia fué tratada con sumo interés por los miembros del Directorio, y se debatió extensamente, tomándose el acuerdo de ofrecer a US. la cooperación más entusiasta y decidida en el estudio y resolución del problema en referencia.

Tal vez sea oportuno manifestar a US. que en el curso de la discusión promovida, muchos señores Directores estuvieron conformes en lamentar la falta de un censo general de trabajadores del país, por orden de profesiones y oficios. Se hizo presente que este era uno de los procedimientos más adecuados para precisar con exactitud el número de desocupados verdaderos y el de cesantes voluntarios. Se dijo que esta era una operación indispensable que

US., con el conocimiento íntimo y real que tiene sobre la materia, habrá de apreciar debidamente.

La Sociedad Nacional de Minería practicará diversas gestiones para reunir informaciones sobre el particular.

Dios Güe. a US.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—*Oswaldo Martínez*,
Secretario.

Al señor Ministro del Trabajo.—
Presente.

IX.—SE PIDE AL MINISTRO DE
HACIENDA LA INCLUSION DE
UN PROYECTO EN LA CONVOCA-
TORIA DE SESIONES EXTRAOR-
DINARIAS DEL CONGRESO NA-
CIONAL

Santiago, 6 de Enero de 1933.

SEÑOR MINISTRO:

Con fecha 29 de Septiembre del año 1932, esta Sociedad se dirigió a ese Ministerio, formulando diversas observaciones al Decreto-Ley N.º 592 que introdujo modificaciones a la actual ley de impuesto a la renta.

Después de exponer los hechos y aducir numerosas razones, esta Sociedad terminó proponiendo en dicha nota alguna de las soluciones siguientes: suspender los efectos del Decreto-Ley N.º 592, mientras dure el actual período de depresión económica de las industrias y particularmente minera; o bien, disponer que el referido Decreto-Ley sólo entrará en vigencia desde el 1.º de Enero de 1933, a fin de colocar a los industriales mineros, especialmente a las sociedades anónimas, en situación de tener el tiempo y la oportunidad de financiar los nuevos gravámenes que se le desean imponer.

Con fecha 14 de Octubre del mismo año, y ante la urgencia de la materia,

el Directorio se permitió enviar una segunda nota a ese Ministerio, insistiendo en la anterior, ya citada, y el ex-Ministro, don Julio Pérez Canto, tuvo a bien contestar, anunciando que esa oficina estaba preocupada de este asunto y que esperaba darle en breve una solución satisfactoria.

Con fecha 22 de Diciembre último, el Oficial de Partes del Ministerio de Hacienda se ha servido remitir copia del Informe N.º 10.768 de la Dirección General de Impuestos Internos, recaído en la solicitud presentada a dicho Ministerio por esta Sociedad, y en el cual se expresa que la derogación o postergación del Decreto-Ley N.º 592 es una cuestión constitucional, que sólo el Supremo Gobierno puede resolver.

Por tal motivo, y en razón de la importancia que asumen las innovaciones contenidas en el Decreto-Ley N.º 592, el Directorio tiene la honra de solicitar de US. se digne considerar la posibilidad de incluir esta materia, si US. también lo estima conveniente, en la convocatoria del actual período de sesiones extraordinarias del Congreso Nacional.

Dios Güe. a US.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente

(Fdo.)—*Oswaldo Martínez C.*,
Secretario.

Al señor Ministro de Hacienda.—
Presente.

X.—SE SOLICITA DE LA EMPRESA DE LOS FERROCARRILES EL RESTABLECIMIENTO DE ALGUNOS TRENES EN EL RAMAL DE COPIAPO A TRES PUENTES

Santiago, 6 de Enero de 1933.

SEÑOR DIRECTOR:

En su última sesión, el Directorio se ocupó de estudiar algunas observaciones formuladas por los mineros respecto de

la forma como se lleva a cabo hoy día el transporte de minerales en la zona norte, y especialmente en el ramal de Copiapó a Tres Puentes.

Se hizo presente que en este ramal se movilizaba un solo tren a la semana, en circunstancias de que la producción se ha intensificado en forma considerable últimamente, y ya hay base para mantener ahí un mayor número de trenes en circulación.

La competencia de los camiones en esa línea prácticamente ha también desaparecido por la escasez de bencina. Por este motivo, se estima que, con el incremento de la carga, se presenta otra razón más para el referido aumento de trenes.

El Directorio quedaría muy agradecido del Sr. Director si tuviese la amabilidad de disponer que se arbitren los medios para subsanar este inconveniente ordenando el restablecimiento del tráfico en la forma que antes se hacía, o sea con un tren de subida los días Lunes, Miércoles y Viernes y el mismo de bajada los Martes, Jueves y Sábado.

Agradeciendo al Sr. Director la buena acogida que se digne prestar a esta petición aprovecho para saludarle muy atte.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez,
Secretario.

Al señor Director de los Ferrocarriles del Estado.—Presente.

XI.—RESPUESTA DEL DIRECTOR DE LOS FERROCARRILES A LA NOTA ANTERIOR

Santiago, 9 de Febrero de 1933.

SEÑOR PRESIDENTE:

Nos permitimos hacer referencia a la atenta de Ud. de fecha 6 del ppdo. por la que se sirve comunicar que el Direc-

torio de esa Sociedad se ha ocupado últimamente de estudiar algunas observaciones formuladas por mineros respecto a la forma en que se efectúa el transporte de minerales en la zona norte y especialmente en el ramal de Copiapó a Tres Puentes.

Aún cuando el tren que corre semanalmente entre Copiapó y Tres Puentes es suficiente para atender las actuales necesidades del ramal, nos es grato manifestar a Ud. que en los nuevos itinerarios que se implantarán en breve plazo, se consulta un tren más semanalmente en ese sector.

Saluda a Ud. atentamente.

(Fdo.)—JUAN LAGARRIGUE C.,
Director General de los FF. CC.
del Estado.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Ciudad.

XII.—SE PIDE A LA SOCIEDAD LA NOMINA CORRESPONDIENTE PARA ELEGIR DOS CONSEJEROS DE LA CAJA DE CREDITO MINERO

Santiago, 9 de Enero de 1933.

Por decreto de fecha de hoy, el Gobierno ha aceptado la renuncia presentada por los señores Alfredo Sundt Tapia, Emilio Tagle Rodríguez, Jorge Hubner Bezanilla, Juan Carabantes San Román, Oscar Peña y Lillo Niño de Zepeda, Tomás R. Leighton Donoso, Carlos Lanas Calderón y Carlos Barroilhet de su cargo de Consejeros de la Caja de Crédito Minero.

En conformidad con lo establecido en el art. 2.º del decreto-ley N.º 152, de 6 de Julio del año ppdo., corresponde a la Sociedad Nacional de Minería proponer al Gobierno una lista de cinco personas para el efecto de designar a los dos Consejeros que deberán reemplazar

a los señores Carlos Lanás Calderón y Carlos Barroilhet, que representaban a esa Sociedad.

Dios Güe. a Ud.

(Fdo.)—ALFREDO PIWONKA.

A la Sociedad Nacional de Minería.

XIII.—SE DESIGNAN A LOS DOS CONSEJEROS QUE REPRESENTAN A LA INSTITUCION ANTE LA CAJA DE CREDITO MINERO

Santiago, 13 de Enero de 1933.

S. E. DECRETÓ HOY LO QUE SIGUE:

N.º 91

Visto lo dispuesto en el Decreto del Ministerio de Fomento N.º 89, de 12 del actual; el Decreto-Ley N.º 152, de 6 de Julio de 1932; y la nota adjunta de la Sociedad Nacional de Minería,

DECRETO:

NOMBRASE a los señores Carlos Barroilhet y Tomás Leighton, para que, como representantes de la Sociedad Nacional de Minería, desempeñen por un período legal, los cargos de Consejeros de la Caja de Crédito Minero.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

(Fdo.)—A. ALESSANDRI.—*Alfredo Piwonka.*

A la Sociedad Nacional de Minería. Presente.

XIV.—SE SOLICITA EL PRONTO DESPACHO DEL PROYECTO QUE CONDONA LAS PATENTES MINERAS DEL AÑO 1932

Santiago, 3 de Marzo de 1933.

SEÑOR PRESIDENTE:

Se encuentra actualmente sometido a la consideración de esa H. Cámara

un proyecto de ley destinado a condonar las patentes mineras correspondientes al año 1932.

Como este proyecto ha sido incluido en la convocatoria del presente período de sesiones extraordinarias y, por otra parte, ya se ha iniciado el mes en que deberán pagarse las patentes mineras del presente año, lo que acarrearía graves perturbaciones en la propiedad minera si el proyecto no estuviera totalmente despachado antes del día 31 del actual, me permito suplicar a US. se sirva tomar, si lo tiene a bien, las medidas del caso para su pronta resolución.

Con la aprobación de este proyecto, se habrá favorecido a los mineros de escasos recursos, de manera muy oportuna.

Dios Güe. a US.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fo.)—*Oswaldo Martínez C.*,
Secretario.

Al señor Presidente de la H. Cámara de Diputados.—Presente.

XV.—SE PIDE AL TESORERO GENERAL DE LA REPUBLICA IMPARTIR INSTRUCCIONES SOBRE EL PAGO DE PATENTES MINERAS

Santiago, 3 de Marzo de 1933.

SEÑOR TESORERO GENERAL:

Numerosos mineros se han dirigido a esta Sociedad, haciendo diversas observaciones sobre el procedimiento que han adoptado algunos Tesoreros del país en el cobro de las patentes mineras, que se pagan por primera vez.

En efecto, se dice que muchos Tesoreros sólo aceptan recibir los valores devengados desde la fecha en que se han manifestado las respectivas pertenencias, y no desde la fecha en que el minero concurre a hacer ese primer pago.

El art. 115, inc. 3.º, del Código de Minería establece de modo claro y expreso esta disposición.

De manera que todo Tesorero está obligado a recibir, como primera patente, una cantidad proporcional al tiempo que faltare hasta el 1.º de Marzo, ya citado, a contar desde el día del pago y no desde el día en que el interesado manifestó su pertenencia.

Como se trata indudablemente de una mala interpretación del texto legal, me permito rogar a Ud. se sirva impartir, si lo tiene a bien, las instrucciones del caso, con el objeto de que los respectivos Tesoreros perciban las patentes mineras, en la forma contemplada en las disposiciones pertinentes del Código de Minería.

Saluda a Ud. atentamente.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez C.,
Secretario.

Al señor Tesorero General de la República.—Presente.

XVI.—RESPUESTA DEL TESORERO GENERAL DE LA REPUBLICA A LA COMUNICACION ANTERIOR

Santiago, 7 de Marzo de 1933.

Acuso recibo de su oficio s/n. de 3 del presente, por la cual me comunica que muchos Tesoreros sólo aceptan recibir las patentes mineras desde la fecha en que se han manifestado las pertenencias y no desde la fecha en que el minero concurre a hacer el primer pago; y que estableciendo esto de una manera expresa el inciso 3.º del art. 115 del Código de Minería, me ruega impartir en este sentido, las instrucciones pertinentes.

Sobre el particular, debo dejar expresa constancia que hasta la fecha, esta Tesorería General no ha recibido consulta alguna de parte de los Tesoreros, ni

reclamo de parte de los afectados que haya hecho presumir que existía alguna discrepancia de opinión acerca del alcance del art. 115 del Código de Minería.

Dicha disposición dice en su inciso 3.º, lo siguiente:

“Si la mensura se solicitare fuera de la época indicada en el inciso 1.º (Marzo) el concesionario deberá pagar, como primera patente, una suma proporcional al tiempo que faltare hasta el 1.º de Marzo próximo”.

Por consiguiente, resulta perfectamente claro y preciso, que la primera patente debe comprender desde la fecha de la mensura hasta el 1.º de Marzo próximo.

Ignora esta Tesorería General si algún Tesorero Comunal haya tomado la “mensura” como la “manifestación” de la mina y esto haya podido ser causa de observaciones que Ud. dice haber recibido de parte de algunos mineros.

En todo caso y a pesar, como he dejado constancia, de que el infrascrito no conoce caso concreto alguno que se refiera a la interpretación errónea de que me da cuenta, con el mayor agrado se imparten instrucciones a los Tesoreros de la República, en el sentido que se establece en la presente nota.

Saluda atentamente a Ud.

(Fdo.)—Tesorero General de la República.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Presente.

XVII.—SE HACEN PRESENTE DIVERSAS CONSIDERACIONES AL PRESIDENTE DEL H. SENADO CON RESPECTO A UN PROYECTO DE NUEVO TRIBUTOS

Santiago, 14 de Marzo de 1933.

SEÑOR PRESIDENTE:

La Sociedad Nacional de Minería se ha impuesto de dos indicaciones apro-

badas por la H. Cámara de Diputados al proyecto sobre nuevos tributos, que hoy pende de la consideración del H. Senado.

A juicio de esta Sociedad, las referidas indicaciones, que se reproducen a continuación, envuelven serios inconvenientes para la marcha de numerosas empresas mineras, especialmente para las productoras de cobre. Si tales disposiciones se aprobaran, se causarían indudablemente graves perjuicios a esas empresas, al punto que muchas de ellas seguramente podrían llegar hasta la paralización de sus actividades, con la consiguiente cesantía de empleados y obreros y demás trastornos que se originarían a la economía general.

Una de estas indicaciones es la siguiente:

“Se concede acción popular para denunciar las infracciones a las leyes tributarias. Las denuncias se presentarán al Juez de Letras en lo Civil respectivo, y se tramitarán en papel sellado de menor valor, y en ellas figurarán como partes de derecho, los denunciantes”.

“Los denunciantes recibirán como galardón la cuarta parte de las sumas que hagan entrar en arcas fiscales”.

Si esta disposición fuera mantenida por el H. Senado, desaparecería el secreto en las declaraciones de impuesto a la renta, con la circunstancia agravante de que el incentivo del premio aludido podría originar infidencias aun dentro de la propia empresa, con la divulgación de datos referentes a los costos de producción, reservas de minerales, situación financiera general, e informaciones análogas que aprovecharían injustamente los competidores. Esta divulgación de datos reservados afectaría en no pocas ocasiones a industrias que deben competir con otras semejantes del extranjero.

Por estos motivos, parece necesario suprimir dicha disposición, que fué desechada en la H. Cámara con una débil

mayoría, después de una franca oposición de varios señores diputados.

La otra indicación es la siguiente:

“Se establece, independientemente de los actuales tributos, un impuesto extraordinario, por el presente año, de un cinco por mil a los capitales en giro de las empresas, firmas o sociedades, de cualquier naturaleza, nacionales o extranjeras, que tienen negocios en Chile, o sus agencias cuyo capital sea superior a un millón de pesos”.

Si esta otra disposición fuera también mantenida por el H. Senado, se producirían grandes dificultades para numerosas empresas mineras, particularmente las relacionadas con el cobre, como ya se ha dicho, por el fuerte gravamen que importa este nuevo impuesto a compañías que hoy trabajan con pérdidas manifiestas. La cotización del cobre ha llegado a un nivel imprevisto, que hace de todo punto imposible la explotación comercial de estos metales.

Aprobado este gravamen extraordinario, será muy difícil obtener los créditos indispensables para financiarlo, en vista de la actual situación de la minería del cobre y se plantearía nuevamente la cuestión de una posible paralización de ciertas empresas.

Dada la evidencia de las razones que justifican la conveniencia de eliminar las disposiciones señaladas, no nos extendemos en mayores observaciones sobre el particular, y sólo deseamos que esa ilustrada Corporación, que U.S. tan dignamente preside, apreciando la trascendencia de la materia, se sirva considerarla detenidamente.

Dios Güe. a U.S.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez,
Secretario.

Al señor Presidente de la Cámara de Senadores.—Presente.

XVIII.—SE EXPRESA LA CONDOLENCIA DEL DIRECTORIO POR EL FALLECIMIENTO DEL SEÑOR LORENZO SUNDT

Santiago, 30 de Marzo de 1933.

SEÑOR:

El Directorio, en su primera sesión celebrada después del receso de vacaciones, tomó el acuerdo de presentar a Ud. su más sincera expresión de condolencia por el fallecimiento de su señor padre, el distinguido Ingeniero de Minas, don Lorenzo Sundt.

Al asociarse al pesar que a Ud. aflige, desea el Directorio dejar constancia de la labor altamente meritoria que el señor Sundt desarrolló en favor de esta Institución y de la minería nacional.

Desde que llegó a Chile, se incorporó a las actividades de esta industria, en forma destacada. Tanto en el desempeño de cargos de responsabilidad en empresas mineras, como en estudios científicos que se le encomendó, el señor Sundt tuvo una lucida actuación. Interesantísimos son sus informes geológicos de la zona norte del país.

Esta Sociedad se honró en contarle como uno de sus más preparados y activos Directores, y el BOLETIN MINERO publicó muchas de sus importantes colaboraciones científicas. Su obra es perdurable y representa un inapreciable aporte, especialmente para las investigaciones geológicas de nuestro subsuelo.

Con tal motivo, sírvase aceptar Ud. este sentido homenaje que el Directorio rinde al señor Lorenzo Sundt, en demostración de pesar por su fallecimiento y como fiel expresión de gratitud por sus valiosos servicios prestados a la Sociedad Nacional de Minería.

Me suscribo de Ud. Atto. y S. S.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez,
Secretario.

Al señor D. Alfredo Sundt.—Presente.

XIX.—LA JEFATURA DE LAVADEROS DE ORO ENVIA UN PROYECTO PARA SU REVISION POR LA COMISION DE LA SOCIEDAD

Santiago, 16 de Febrero de 1933.

La Jefatura de Lavaderos de Oro en los deseos de organizar los servicios a su cargo, ha creído de imprescindible necesidad y urgencia estudiar cuanto antes un proyecto de Reglamento sobre concesiones a particulares de placeres auríferos reservados para el Estado, que es indispensable dictar, de acuerdo con lo preceptuado y ordenado en el art. 51 del Decreto-Ley N.º 491 de Agosto del año pasado.

En esta virtud, y después de elaborado el proyecto adjunto por esta Jefatura, tengo el agrado de remitirlo a esa Sociedad a fin de que ese Organismo, inspirador de todos los proyectos de leyes sobre Minería lo haga revisar, si lo tiene a bien, por la Comisión de Legislación Minera que con singular acierto ha designado en otras ocasiones para iguales objetos.

Remito diez copias del mencionado proyecto para que ellas sean repartidas por esa Sociedad a los miembros de la Comisión de Legislación, encareciéndole al señor Presidente el pronto despacho de este Proyecto, que viene a llenar una necesidad impostergable para el servicio de Lavaderos de Oro.

Saluda atte. a Ud.

(Fdo.)—JORGE BRAVO COO,
Jefe de Lavaderos de Oro.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.
Presente.

XX.—EL DIRECTORIO HACE ENTREGA AL JEFE DE LAVADEROS DE ORO DEL PROYECTO INDICADO ANTERIORMENTE

Santiago, 31 de Marzo de 1933.

SEÑOR DIRECTOR:

La Comisión que esta Sociedad designó, a insinuación de la Jefatura de Lavaderos de Oro, para la elaboración de un proyecto de reglamento sobre concesiones a particulares de placeres auríferos, sometidos al control del servicio a su digno cargo, ya ha dado término a su cometido.

En su trabajo, la Comisión ha procurado simplificar en lo posible los trámites relativos al otorgamiento de los contratos sobre arenas auríferas, y facilitar en toda forma la explotación de los respectivos concesionarios. Con tales disposiciones, se ha estimado fomentar la producción de oro, tratando especialmente de ocupar el máximo de obreros cesantes.

El Directorio tiene el agrado de poner en manos de Ud. el proyecto correspondiente.

Saluda a Ud. atentamente.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—*Oswaldo Martínez*,
Secretario.

Al señor D. Jorge Bravo Coe.—Jefe de Lavaderos de Oro.—Presente.

XXI.—LA JEFATURA DE LAVADEROS DE ORO EXPRESA SUS AGRADECIMIENTOS POR LA ELABORACION DEL PROYECTO EXPRESADO

Santiago, 6 de Abril de 1933.

Me es particularmente grato acusar recibo de su atenta comunicación de fecha 31 de Marzo último, por la cual se

ha servido comunicarme que ya ha dado término a su labor, la Comisión que la Sociedad a su digno cargo tuvo a bien designar, para que, conjuntamente con algunos miembros de esta Jefatura, elaborara un proyecto de Reglamento sobre concesiones a particulares en zonas reservadas para el Estado.

Sólo me resta, señor Presidente, reiterar mis agradecimientos por la favorable acogida que tuvo mi petición y comunicarle que ya dicho Proyecto de Reglamento ha sido elevado al Ministro de Fomento para su superior resolución.

Saluda atentamente a Ud.

(Fdo.)—JORGE BRAVO COE,
Jefe de Lavaderos de Oro.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Presente.

XXII.—LA SOCIEDAD HACE VER AL GOBIERNO LA NECESIDAD Y URGENCIA DE PROPORCIONAR RECURSOS A LA CAJA DE CREDITO MINERO PARA LA COMPRA DE MINERALES

Santiago, 28 de Abril de 1933.

SEÑOR MINISTRO:

El Directorio de esta Sociedad ha estado observando detenidamente el curso que sigue la producción de nuestras minas de oro y ha comprobado que ella continúa aumentando en progresión siempre creciente.

Según los datos recopilados, el incremento de la producción de oro de minas aumenta en un 5% mensual, como cifra mínima, y se calcula que los rendimientos actuales se duplicarán dentro de pocos meses más.

Como se sabe, la mayor parte de los minerales de oro que entre nosotros se producen son de bajas leyes, por lo que requieren su concentración en el país,

puesto que no resisten los subidos gastos de la exportación directa. Estos minerales, por consiguiente, no tienen interés para las casas exportadoras, sino solamente para las empresas que los benefician en el país. Y de estas entidades la única que se dedica a tales operaciones, es la Caja de Crédito Minero.

Por el mismo desarrollo que día a día toma la explotación de las minas de oro, cuyos productos adquiere la Caja de Crédito Minero, y que ésta le exige un capital en giro cada vez mayor, ya se palpa el peligro de que los actuales recursos con que cuenta dicha Institución sean en breve insuficientes para tal objeto.

Este hecho, señor Ministro, envuelve gravísimas consecuencias, como se puede comprender fácilmente. Desde luego, el efecto inmediato de la disminución o paralización de las compras de minerales por parte de la Caja de Crédito Minero ocasionaría profundas perturbaciones en todas las actividades a que hoy da origen el trabajo de las minas, como son el comercio, las industrias, los transportes, etc.

Sabido es que las actuales faenas auríferas han traído nueva vida a las principales zonas mineras del país, y así, por ejemplo, Chañaral, Copiapó, Vallenar, Freirina, Coquimbo, etc. son focos de gran movimiento. En esas regiones, en que no existe la cesantía, ha resurgido la bonanza de otros tiempos, y la Empresa de los Ferrocarriles ya advierte la falta de equipo para el acarreo de los minerales.

Con la restricción o suspensión de las compras de minerales de oro por la Caja, se provocaría igualmente una notable reducción de las divisas extranjeras que se ofrecen en el mercado y que provienen de la exportación de estos minerales que efectúa regularmente la Caja.

Por cierto que esta escasez de letras depreciaría aún más el valor de nuestra moneda, con los consiguientes daños para la economía nacional.

Finalmente, y para no citar otras consecuencias, ese delicado hecho moti-

varía la desocupación de miles de empleados y obreros, que ahora se dedican a las faenas mineras. Semejante situación vendría a complicar todavía más el problema de la cesantía que tanto preocupa al Supremo Gobierno.

Una circunstancia a la cual conviene llamar la atención de US. en esta oportunidad, es la que se refiere a las peculiares condiciones en que actúa la Caja de Crédito Minero en las funciones de que trata.

Si bien es verdad que el aumento de la producción de oro se debe al alza del precio de este metal, no es menos cierto que este incremento no habría sido tan considerable si la Caja de Crédito Minero no hubiera contado con las plantas de concentración de que dispone actualmente en funcionamiento, y que le permiten al minero encontrar un mercado remunerativo para sus minerales pobres, que jamás han tenido importancia en el país. De tal suerte que mediante los establecimientos de beneficio de la Caja, minerales que se estimaban como inútiles, totalmente perdidos, hoy son productos de valor.

Es menester no olvidar que estos minerales pobres comprenden el 70% de la producción total de nuestras minas de oro, siendo el 30% restante minerales ricos, que se exportan directamente. Estas cifras revelarán a US. el papel trascendental que desempeña la Caja de Crédito Minero en el fomento de la producción aurífera.

Además, con esta fácil colocación de los minerales de baja ley, se ha abierto para el minero la posibilidad de explotar sus minerales de alta ley, que son generalmente escasos y que, por la misma razón, sólo resultan comercialmente explotables, cuando van acompañados de grandes cantidades de minerales de baja ley.

El Supremo Gobierno no debe olvidar que la Caja de Crédito Minero es el único organismo del país que está autorizado por una ley especial para comprar minerales de oro, y el único que está capacitado para beneficiarlos, pues-

to que ninguna empresa particular cuenta actualmente con plantas de concentración para tal objeto y, de consiguiente, se crearía una situación muy anómala si a la Caja le faltare capital para cumplir esta misión.

Se hace, pues, necesario proporcionar los fondos correspondientes para dar debido cumplimiento a la ley, que reserva de modo exclusivo a la Caja de Crédito Minero la compra de minerales de oro dentro del territorio.

Para ayudar al financiamiento de dicha Institución, el Gobierno debe tener en cuenta que la inversión de fondos en la compra de minerales de oro queda perfectamente resguardada con el valor que produce su venta. Esta es una garantía exactamente igual al oro en caja, de tal manera que cualquiera emisión de billetes que fuere preciso hacer con este propósito, estaría completamente asegurada.

Aunque parezca superfluo expresarlo, es menester recordar que la garantía del oro contenido en los minerales que la

Caja de Crédito Minero compra, es mucho más sólida que la del salitre y demás productos, cuyo valor está expuesto a las variables fluctuaciones de los precios y a las dificultades de su colocación en el mercado.

El Directorio aguarda la confianza de que US., atendiendo a la urgencia e importancia de la materia que se ha expuesto, adoptará las medidas del caso, para dotar a la Caja de Crédito Minero de mayores recursos, a fin de no perturbar la actual explotación de las minas de oro, que tantos beneficios están rindiendo a la economía nacional.

Dios Güe. a US.

(Fdo.)—JAVIER GANDARILLAS,
Presidente.

(Fdo.)—Oswaldo Martínez,
Secretario.

Al señor Ministro de Fomento.—
Presente.



INFORMACION SOBRE LA GEOLOGIA Y PETROGRAFIA DE CHILE

(Conclusión)

DESCRIPCION MICROSCOPICA

1. —OLIVINA

La olivina aparece en cristales idiomorfos. Transparente es sin color. Sus secciones son rombos truncados y polígonos tabulares. Fonocristales de olivina frescos son corrientes. Se diferencian de la augita por sus colores de interferencia más altos, extinción recta y principios de serpentización.

Un corte encontrado, más o menos, según (100) muestra como formas límites $h = (011)$ y $b = (010)$.

La mayor parte de la olivina se encuentra en forma de sendomorfas. No son raros los bordes acompañados de magnetita. La masa fundamental de las sendomorfas es una substancia serpentínica, verde sucia, con colores de polarización azul oscuro. El interior de la primitiva olivina está también relleno con carbonato en el cual entran agujitas de anfíbola. La anfíbola muestra un color café mate con fuerte absorción. Atraviesa una anfíbola sin color poniéndose filamentosas. En la olivina no transformada se pueden observar inclusiones de augita idiomorfa con las caras

$m=(110)$, $a=(100)$ y $b=(010)$. Esta augita muestra pleocroismo entre rojizo y verde claro. Una separación según (010) es fuerte.

2.—AUGITA

La augita monoclinica es claramente idiomorfa. Se pueden observar las siguientes caras: $m=(110)$, $a=(100)$, $b=(010)$, $s=(111)$.

La augita es transparente sin color, no muestra pleocroismo, no es raro observar una estructura zonar con los nicols cruzados.

3.—ANFÍBOLA

Aparece en cuatro modificaciones. Muestran el clivaje de la anfíbola de modo que está excluido un intercambio con augita semejantes. Los grandes cristales idiomorfos no son unitarios. El núcleo se compone de una anfíbola gris café prismática. La extinción máxima observada, no sobrepasa 25° . El pleocroismo para la anfíbola es bajo.

Esta anfíbola está rodeada por otra fuertemente pleocrítica, mostrando una extinción oblicua un poco menor.

Los colores varían entre amarillo café y café claro. La anfíbola café se transforma en una verde esmeralda y ésta en una tremolítica incolora. La verde e incolora es decididamente formación secundaria de la variedad café, ya que las dos primeras forman guiecitas en el interior o rodean a la última.

4.—MICA

Una mica café rojiza con fuerte absorción y pequeña refracción es en parte formación secundaria.

Proviene en su mayor parte de la olivina.

5.—MASA FUNDAMENTAL

El componente principal es augita en forma de columnitas o granitos. Anfí-

bola café y mica son secundarios. No se observa substancia vítrea.

El resto de la masa fundamental se compone de productos de descomposición serpentínicos o uralíticos. No permiten una diferenciación exacta.

ROCAS CLASTICAS DE LA PRECORDILLERA

1.—ROCAS TOBÁCEAS

Rocas tobáceas de aspecto diferente están extendidas en ambas provincias del Norte. Los colores predominantes son claro, rojizo y violeta.

La masa es porosa, pero se encuentran también tobas compactas (San Antonio). En muchos casos se ve estratificación. Son ricas en fragmentos de roca, lo que da a la toba un aspecto pintoresco (Cerro Blanco).

El feldespato visible macroscópicamente es turbio, el cuarzo tiene brillo vítreo.

El cuadro microscópico muestra la naturaleza tobácea. Grandes feldespatos en fragmentos esquinados, también destrozados; cuarzo en trozos canteados aparecen en una masa fundamental de finos detritus, que se componen en parte de feldespato y cuarzo o cuarzo, feldespato y muscovita (San Antonio).

El feldespato es principalmente ortoclasa sin gemelos de albita, con extinción a menudo recta y atravesada por guiecitas de albita (Cerro San Cristóbal).

El feldespato de K está acompañado por una plagioclase ácida. Es albita u oligoclase con extinciones oblicuas de $19\frac{1}{2}$, $8-16^\circ$ y $2-3^\circ$ $\perp c$ (Condoriaco, Cerro San Cristóbal). El cuarzo es un componente principal, faltando excepcionalmente (Cerro San Cristóbal). A veces se encuentra biotita.

La roca tobácea de Los Bordos es de estructura compacta con color gris violeta. En una masa fundamental de grano fino de ortoclase y cuarzo aparecen grandes individuos de ortoclase y una plagioclase cercana a la albita con ex-

tinción oblicua de $16-19^\circ + c$. Calcita aparece en arcos cóncavos o convexos y fragmentos.

Esta roca es la llamada *cantera* por los mineros chilenos, que O. Nordenskjöld la encontró como esquistos pendientes.

Esta roca aparece entre porfiritas augíticas en el perfil por el mineral de Los Bordos, de Nordenskjöld.

Una roca blanca, de Andacollo, fuertemente descompuesta, portadora de menas de oro, debe considerarse posiblemente como toba.

También aquí las partes principales son ortoclasa y cuarzo. Guías de cuarzo y un mineral amarillo verdoso son secundarios. Este mineral amarillo forma agregados escamosos sin extinción de conjunto.

Esta clase de formaciones tobáceas corresponde, por investigaciones microscópicas, a la serie ácida de las rocas ortoclásicas.

Aparecen en forma de mantos y son las efusiones más modernas de la precordillera, como en Condoriaco. Probablemente tienen una edad terciaria. Faltan puntos de referencia para una determinación exacta.

2.—TOBAS DE MELAFIRO

Las tobas de melafiro y las porfiritas augíticas presentan un color café rojizo oscuro. En muchos casos se puede observar una estratificación. Las tobas de melafiro, café rojizas, de los Loros, son ricas en plagioclasa, llevan olivina descompuesta, epidota y calcita en una masa fundamental de grano fino de naturaleza feldespática, atravesada por hidróxido de hierro.

Bastante estratificada es la toba de porfirita augítica de Rodaito, la roca madre de los clavos de plata de ese lugar. Se pueden reconocer macroscópicamente grandes trozos de augita y feldespato.

Poco clara es la estratificación de la toba de Arqueros. Compacta, granular, de color café rojizo. Esta muestra un

carácter más brechoso. De color rojo violeta es la toba porfirítica de la Marquesa (Coquimbo).

Una toba de melafiro de menor consistencia aparece en la Quebrada de Jorquera. Es una toba cristalina de color café rojizo oscuro. Cristales de feldespato, augita, olivina descompuesta, están unidos por carbonato de calcio. Con estos *esquistos* de grano grueso alternan unos de grano fino, compuestos de fragmentos de feldespato, anfíbola verde, augita, magnetita y un cemento café oscuro.

3.—TOBAS DIABÁSICAS Y BRECHAS

Rocas diabásicas clásticas son las rocas verdes de Baños del Toro. Son en parte de grano fino y claramente estratificado, en parte llevan fragmentos del tamaño de una nuez de pórfido cuarcífero café violeta y granitos o granito porfirico, lo que le da un carácter brechoso.

Bajo el microscopio aparecen trozos de diabasa *afántica*; fragmentos de ortoclasa, cuarzo y mina blanqueada, que provienen de las rocas graníticas unidos por carbonato de cal e hidróxido de hierro. El cemento puede ser un detritus cristalino muy fino.

Una brecha diabásica porfirítica, es la roca violeta de Lomas Bayas, provincia de Atacama. Trozos esquinados de mayores dimensiones de porfirita diabásica están unidos por fierro coloreado de café y calcita. La roca no está muy fresca.

La diabasa porfirítica muestra feldespatos porfiricos en una masa fundamental, que se compone de un filtro de feldespato microlítico. Aumentando la masa fundamental el color de la roca se vuelve más claro.

Una brecha diabásica es la que se encuentra en el camino entre Churrumata y Andacollo, la cual es muy rica en piritita. Trozos esquinados del tamaño de una nuez están encerrados en una diabasa compacta.

4.—ARENISCAS.

Otra clase de rocas clásticas formadas por destrucción de las rocas existentes son las brechas y areniscas indicadas a continuación. Tienen aspecto diferente según que el material para su formación haya provenido de pórfidos cuarcíferos y granitos o rocas diabásicas.

a) *Areniscas de material granítico o de pórfidos*

A este grupo corresponde la arenisca cuarcífera rojiza de grano grueso de Puquios. Es interesante porque lleva fragmentos gruesos de diabasa. Según Steinmann es de edad neocomiana.

La arenisca cuarcífera blanca amarillenta de Junta de Maricunga podríamos indicarla como *arcosa* (conglomerado semejante a *grauwaca*). Se compone de granitos de cuarzo y ortoclasa redondeados, entre los cuales aparece muscovita.

Rica en mena de cobre argentífero es la arenisca oscura de grano grueso de Uchumi, prov. de Coquimbo. Se compone de material granítico triturado de ortoclasa, microlina, cuarzo y plagioclasa al lado de brecha diabásica sin cemento.

b) *Areniscas en que predomina material diabásico.*

De grano muy fino es la arenisca verde de Punta del cobre en la Prov. de Atacama. Se compone de fragmentos de feldespato unidos por carbonato de calcio y minerales cloríticos.

De grano algo grueso es la arenisca oscura de Checo del Cobre. Se compone de trozos de feldespato y cuarzo unidos por detritus feldespáticos, clorita y calcita.

De brecha de feldespato, cuarzo y roca diabásica se formó la arenisca gris oscura de Portezuelo de la Coipa. La variedad de grano grueso se ha coloreado de verde.

Como apéndice a este capítulo se menciona la *roca madre* de las vetas de

plata de Los Ladrillos. Se compone de pequeños fragmentos de feldespato unidos por un cemento rico en colores variados.

III. ROCAS ANDESITICAS

Antes de hacer una descripción petrográfica de este interesante grupo haremos una reseña histórica sobre lo que se entendía por rocas andesíticas.

El primero que fijó su atención sobre las particularidades de estas rocas, para la parte Sur de la Cordillera, fué Darwin. Las características como rocas totalmente cristalizadas, de color claro, con albita, anfíbola verde, mucha mica, diorita, epidota, cuarzo, excepcionalmente feldespato de K, que tiene una gran semejanza con granitos y sienitas corrientes.

Designa esta roca como andesita, pero en un sentido totalmente diferente al que le da la petrografía actual.

Las particularidades que caracterizan las andesitas de Darwin son las siguientes: La carencia de «*vetas de separación*» graníticas, su presencia en la mayoría de los cordones de la cordillera, la abundancia en inclusiones oscuras, fragmentos esquinados de rocas, la transformación de los esquistos del *pendiente* o la inyección de apófisis.

Fuera del granito andesítico, con mucha mica y cuarzo, conoce Darwin un pórfido andesítico. Están en la misma relación que granito y pórfido *eurítico* (pórfido cuarcífero actual).

El mérito de Alfredo Stelzner consistió en haber dilucidado el problema de estas rocas modernas, llegando al siguiente resultado: Estas rocas eruptivas modernas con las particularidades de granitos, sienitas, y dioritas, son formaciones correspondientes en parte al jurásico y cretáceo en parte posteriores a las efusiones terciarias.

El único hincapié que hace Stelzner para incluirlas entre los granitos y dioritas es que la plagioclasa de las rocas andesíticas lleva inclusiones gaseosas.

Autores posteriores, como Romberg,

e Iddings en Electric Peak y Yellowstonepark, que han estudiado granitos porfíricos andinos y granitos propiamente tales, muy semejantes y posteriormente dioritas andinas de augita, no pudieron encontrar inclusiones gaseosas.

Moericke menciona en el distrito de Cerro San Cristóbal una diorita de comportamiento plutónico antiguo, entre formaciones volcánicas modernas.

Esta roca identificada por Stelzner como diorita andina, la toma Moericke como andesita de anfíbola con carácter diorítico. Fuera de eso diferencia andesitas de anfíbola de porfiritas dioríticas y propilitas. Ambos tipos aparecen en el cerro de Conchalí.

Mientras Moericke está inclinado a aceptar a las liparitas y andesitas como una facie plutónica de las rocas andinas, yo por lo menos puedo aceptar que las rocas andinas representan el mismo magma de las efusiones liparíticas y andesitas. En el resto son, las rocas andesíticas granitos y dioritas normales, que por su edad moderna tienen un lugar especial. Como a aquéllas le siguen a continuación rocas lamprofíricas.

Forman así las rocas andinas una facie marginal porfírica enviando apófisis a la roca vecina.

Después del grupo de rocas andesíticas voy a extenderme sobre los términos porfíricos y mencionar la extensión de las antiguas andesitas de Darwin, pues los términos porfíricos, pórfido cuarcífero y diorita porfírica, tratados corrientemente en la literatura como traquita y andesita e indicados por Moericke como pórfido cuarcífero y andesita de comportamiento propilitico y diorítico porfírico y de edad mesozoica moderna, forman con los granitos y dioritas andinos una unidad geológica.

Una observación directa sobre la relación entre granitos andinos y pórfidos cuarcíferos la da el perfil de Moericke por la Quebrada de Cerrillos donde el pórfido cuarcífero es un apófisis de granito andino.

Las características generales de este grupo coinciden con el de rocas paleo y neo volcánicas.

A.—DESCRIPCION MINERALOGICA DE LAS ROCAS ANDESITICAS

I.—FELDESPATO

a) Ortoclasa

Aparece en cristales aislados o macas de Kabadynes menos fresca que la plagioclasa. En los pórfidos cuarcíferos andinos se ha desarrollado tabularmente según $M = (010)$. Se observó una extinción oblicua le $4^\circ \perp c$. La descomposición progresiva le da un aspecto turbio, terroso, formándose después una substancia escamosa de fuerte birrefracción semejante a una muscovita. No son raras guicetas de abita. Se puede observar también un crecimiento granofírico con cuarzo.

b) Plagioclasa

La plagioclasa es, o albita, como en los granitos, con refracciones: $o > a'$; $e > \gamma'$; $o > \gamma'$; $e > a'$ en posición cruzada o paralela y en las mezclas de pórfidos cuarcíferos andinos, que comprenden plagioclasa, extinciones oblicuas según $M = (010)$ de $+5$ a $+8^\circ$ y en cortes perpendiculares a c de $2-5^\circ$ la refracción es $o > \gamma'$, $o = a'$, comparado con secciones de cuarzo basales, y $o = a'$, $e \times \gamma'$ en posición cruzada empleando una sección de cuarzo $\parallel c$.

Las caras más corrientes de los fenocristales de plagioclasa de los términos porfíricos son:

$$P = (001), x = (\bar{1}01), y = (\bar{2}01) \text{ y } T = (\bar{1}\bar{1}0)$$

En las dioritas andinas parecen predominar mezclas feldespáticas de plagioclasa (oligoclasa a andesina). Se observaron extinciones según M de $+5^\circ$ 25

+ 8°, -10°, perpendicularmente a c de 2-3° y también -9°; se observó también que $o > \alpha'$, $e > \gamma'$ en posición cruzada y $o = \gamma'$, $o > \alpha'$ con cuarzo según OP (0001), lo que caracteriza los feldespatos de la serie oligoclasa. Muchas dioritas andinas no llevan sino oligoclasa con cortes según $M = (010)$ de +7° o +8° y \perp e 3-5°.

Mas variables son las mezclas de los términos porfíricos. Muy extendida está la estructura zonar.

En un corte especial de la diorita porfírica de Tres Puentes, según $M = (010)$ encontré un núcleo de Bytownita con -32° y un borde de oligoclasa con + 5° de extinción oblicua.

Como inclusiones aparece magnetita, apatita, titanita, anfíbola, augita, feldespato. Inclusiones gaseosas no encontré en las rocas plutónicas: andinas. La descomposición normal sigue el mismo camino tanto en la plagioclasa como en la ortoclasa.

Por presión o fenómenos metamórficos se puede ver en el feldespato de la diorita de Tres Puentes un aspecto filamentosos y estriado. La misma ocurrencia fué observada por Romberg en los granitos argentinos apareciendo desarrollada además como inclusiones en forma de huso una nueva substancia albitica.

Son muy interesantes los crecimientos micropertíticos de feldespato de K y albita en los granitos porfíricos de Bolo. La albita muestra tonos blancos de interferencia al lado de láminas de albita.

2.—CUARZO

Es el conocido cuarzo de las rocas plutónicas. En las dioritas porfíricas no tiene forma especial. En las porfiritas cuarcíferas andinas, aparece como fenocrystal, mostrando entonces las características del pórfido cuarcífero. Aparece en las formas de dihaxaedro ($10\bar{1}1$), ($01 = \bar{1}1$) con ($10\bar{1}0$).

3.—MICA

La mica oscura es una biotita. Muestra los mismos principios de blanqueamiento por descomposición que los granitos prejurásicos descritos anteriormente. Se transforma también en clorita con separación de magnetita o finalmente en un agregado de cuarzo y epidota. Se encuentran inclusiones de magnetita, titanita, apatita, y anfíbola.

4.—ANFÍBOLA

La anfíbola de las rocas plutónicas muestra un límite cristalográfico bien claro. Es una anfíbola con extinción oblicua de 21° en los granitos y un poco menor en las dioritas, 15°. No son raras maclas según $a = (100)$.

Es transparente en colores verdoso, café o amarillento. Se pueden observar a menudo, inclusiones de magnetita, zircón, apatita y biotita. Por transformación de la anfíbola, se obtiene clorita y epidota. No es rara también la formación de carbonatos. La anfíbola de las dioritas porfíricas andinas es la misma que en las dioritas. La extinción oblicua es de 15°.

Pleocroísmo: para, luz:

“ab polarizada” c ondulatoria: verde olivo.

ac “ polarizada b ondulatoria: verde olivo un poco azulejo.

“be polarizada b ondulatoria: amarillo claro.

Presenta un gran idiomorfismo. Se puede observar estructura zonar, especialmente en las anfíbolas de las dioritas porfíricas de Bolo de Maricunga. No es raro un borde de resorción de magnetita alrededor de la sección de anfíbola. En general la resorción ha sido superficial. La alternación de la anfíbola trae aquí también una formación de clorita, epidota y cuarzo.

Aparece igualmente una variedad de anfíbola fibrosa.

5.—PIROXENA

a) *Augita monoclinica*b) *Piroxena rómbica*

b) Sin excepción acompaña a las augitas monoclinicas una piroxena rómbica. Aparece casi totalmente sustituida por productos de descomposición. Partículas frescas aparecen cuando se sacan los carbonatos que la cubren.

Cortes normales a $c = (001)$ demuestran ser normales al primer rayo positivo. El ángulo axial según este rayo no es muy pequeño. La birrefracción es pequeña. El pleocroísmo es bajo. Es fuerte en la diorita de Ojo de Maricunga. Es polarizada en secciones "ab, ondulatoria" "ac, sin color o un poco verdoso, polarizado" "ac, ondulatorio" b, sin color o un poco amarillento.

Todas estas particularidades caracterizan la piroxena rómbica como broncita. La piroxena rómbica con fuerte pleocroísmo se asemeja más a hiperstena. Es frecuente un crecimiento paralelo con augita monoclinica.

La broncita se descompone fácilmente. En los clivajes se forma un agregado filamentosos de fuerte refracción, transparente con color café sucio. Atacado con ácido sulfúrico diluido y coloreado con solución de fuchsina toma fuertemente la materia colorante. Queda después un producto de descomposición serpéntico. Otras partículas de broncita más fresca, toman materia colorante menos intensamente.

No se puede determinar la naturaleza de los puntos de descomposición en las diversas etapas. El producto final de la descomposición son sendomorfos compuestas por carbonato y serpentinas acompañados de clorita.

5.—PIROXENA

a) *Augita monoclinica*

Aparece accesoriamente en las dioritas. Entonces ha crecido generalmente

con anfíbola verdosa, teniendo ambos individuos el eje c y el plano de simetría comunes. La anfíbola rodea a la augita. La augita es transparente con colores claros.

La transformación de la augita de las dioritas porfíricas produce clorita, epidota y cuarzo; aparecen también formaciones de uralita.

MINERALES ACCESORIOS

1.—MAGNETITA

Tiene el papel más importante entre los minerales accesorios.

Aparece con las formas corrientes. Se conocen estructuras grafograníticas con biotita en la diorita de Ojo de Maricunga.

2.—FIERRO TITÁNICO.— (Ilmenita).

Aisladamente se encuentra en las dioritas de Cabeza de Vaca y Remolinos. Se diferencian de la magnetita por su forma más estriada y el borde ocasional de loncojeno.

3.—PIRITA

Se diferencia de la magnetita por su color amarillo latón con luz directa. Está igualmente muy extendida.

4.—APATITA

Aparece en columnas cortas de grandes dimensiones. Muestra las particularidades corrientes. Se disuelve fácilmente con ácido nítrico concentrado y da la reacción de fósforo.

5.—TITANITA

Aparece en cristales aislados irregularmente limitados. Transparente con color café. Su fuerte refracción y colores de interferencia la caracterizan suficientemente.

6.—ZIRCÓN

Aparece en forma de granos y columnitas. Es corriente en los granitos. Cuando está como inclusión en un mineral coloreado parece estar rodeado de un borde pleocroítico.

7.—GRANATE

Secciones hexagonales incoloras, de un mineral isótropo con fuerte refracción, se encuentra como inclusión en biotita y en la roca misma. No se forma sílice gelatinosa con ataque de ácido sulfúrico caliente. Se observa una débil separación y una tendencia a actividad óptica, características de un mineral regular, posiblemente granate.

8.—TURMALINA

Turmalina con fuerte absorción. Según *e* casi sin color, según *o* negro azulejo y café oscuro.

En Remolinos sustituye localmente en el granito a los componentes restantes formando finalmente una roca de turmalina y cuarzo. Aparece ahí en agregados radiales y esféricos.

9.—ORTITA

(Ortita = epidota de ce, H (Ca Fe)_a (A₁₀)₃ S₃ O₁₃).

Muy aisladamente, y con las siguientes características, aparece en el granito de Baños del Toro: Una ancha lista está bastante aguzada. La sección encontrada es una macla, normal a uno de los ejes ópticos. El plano de los ejes es paralelo a la superficie aguda. Los clivajes corren más o menos paralelos. Longitudinalmente y sólo en un trecho muy pequeño son fuertes. Muestra fuerte pleocroísmo entre verde olivo y castaño. Una lámina de epidota lo atraviesa normalmente, rodeando el mineral en uno de los lados. Todas estas particularidades hacen suponer un mi-

neral pariente de la epidota, haciendo muy probable la existencia de ortita.

Entre los minerales secundarios que forman sendomorfofos están los siguientes ejemplos: En la porfírita de Bolo, en la Quebrada de Paipote, se encuentran en sendomorfofos, probablemente según anfíbola; en ciertos sitios se puede observar cómo esta substancia se forma a expensas de la anfíbola fresca. Es un mineral sin color de fuerte birrefracción. Con luz convergente, muestra una figura de interferencia positiva de un eje óptico. Forma agregados filamentosos y esferolíticos. Se podría pensar en una substancia clorítica. No es determinable exactamente.

En la porfírita de Maricunga se encuentran sendomorfofos según augita, que muestran al lado de clorita un mineral amarillo verdoso de gran interferencia. La substancia aparece en forma de un agregado espeso y esferolítico de carácter negativo. Debe ser posiblemente una serpentina *picrolítica*, de filamento grueso. El pórfido cuarífero de Amolanas muestra abundantes eflorescencias de atacamita, que fué determinada por reacciones de Cl y Cu. Bajo el microscopio presenta características rómbicas. Aparece en agregados radiales. En un corte especial aparece el primer rayo como positivo. El pleocroísmo es "bc polarizado y" a ondulatorio verde con un poco azulejo. Nordenksjöd encontró en las mismas rocas *malaquita*.

B.—DESCRIPCION DE LAS ROCAS DEL GRUPO ANDESITICO

Las rocas plutónicas andesíticas no se diferencian en todos los casos en su aspecto exterior de los granitos y dioritas antiguos. Característica es la abundancia en inclusiones de rocas eruptivas.

1.—GRANITITA Y GRANITITA DE ANFÍBOLA

Una granitita de grano grueso es la roca que encuentra encima de Tito, en

Guanta, en la Provincia de Coquimbo, atravesada por filones lamprofíricos.

Los componentes visibles macroscópicamente son ortoclasa rojo carne en cristales grandes, plagioclasa blanca, cuarzo abundante y mica descompuesta.

De grano más pequeño y en un estado menos fresco se encuentra la granitita del Baño Del Toro en el camino a la Cordillera de Doña Ana. Son rocas rojizo claras, con ortoclasa rojiza, plagioclasa blanca, biotita descompuesta y cuarzo que lleva bastante epidota amarillenta.

Bajo el microscopio predomina la ortoclasa entre los feldespatos, pero se ven a menudo numerosas partículas de plagioclasa. Extinción ondulatoria del cuarzo y feldespato aparece en las granititas de Tito. La biotita se ha transformado a menudo en clorita y epidota con separación de magnetita.

Los componentes accesorios que se pueden observar son: magnetita, pirita, apatita, zircón, titanita, ortita.—A estos componentes se agrega una anfíbola verde clara sin forma propia.

De grano más fino son las granititas anfibólicas de Uchumi en la provincia de Coquimbo. Macroscópicamente se reconoce ortoclasa rojiza plagioclasa blanca azuleja, cuarzo, abundante biotita, pirita y aisladamente turmalina.

De grano grueso es la granitita anfibólica gris rojiza de Remolinos. Es muy rica en plagioclasa. Ortoclasa y plagioclasa deben encontrarse en la misma proporción. A simple vista se puede ver la plagioclasa rojiza, cuarzo, anfíbola, biotita y con cuidado, titanita amarilla.

Casi sin biotita son el granito anfibólico de Tres Puentes en la provincia de Atacama y el granito anfibólico de la base del volcán Antuco en la provincia de Bío-Bío.

El primero muestra color amarillo claro y entra en forma de delgadas vetas en una roca oscura, transformada por contacto.

El del volcán Antuco es un granito anfibólico de grano grueso de color gris

rojizo, plagioclasa blanca, cuarzo y anfíbola descompuesta.

La estructura de estas rocas, la hipidiomorfa granular, es la normal para las rocas plutónicas.

Se mencionó como característico para las rocas plutónicas andinas, la abundancia de inclusiones de trozos de rocas.

Casi todos los granitos descritos anteriormente llevan inclusiones de rocas porfíricas antiguas.

Las dimensiones de estos fragmentos varían mucho. La determinación de la verdadera naturaleza de las inclusiones es posible sólo en el menor número de casos, debido a la transformación de la roca por el contacto endomórfico.

Las mayores inclusiones se encuentran en el granito de Uchumi. Una muestra en que la inclusión ha sido tomada lejos del contacto presenta una roca holocristalina porfírica por plagioclasa. La masa fundamental se compone de plagioclasa estriada, verdosa, anfíbola uralitizada, sin límite propio, proveniente posiblemente de augita. La biotita está en parte cloritizada. Abunda apatita, magnetita y epidota secundaria. Estas inclusiones podrían corresponder a porfirita de labradorita o de augita. Macroscópicamente las inclusiones se asemejan a la porfirita augítica alterada de Brillador en la provincia de Coquimbo.

Más grande es la transformación en las pequeñas inclusiones de granitos de Baños del Toro. Aquí ha entrado el granito como masa aplítica en el pórfido y ha borrado totalmente la estructura de las porfiritas.

La roca de contacto de los granitos anfibólicos de Tres Puentes es una roca negra de grano fino.

Bajo el microscopio se compone de biotita, plagioclasa, ortoclasa, cordierita, magnetita, apatita. La estructura es la de contacto. Los componentes han crecido isométricamente limitándose lateralmente. La biotita entra en general regularmente, pero también en pequeñas inclusiones en el feldespato y otros componentes principales. La cordierita aparece en cortes transparentes sin color

con pequeño índice de refracción y con los colores de interferencia del cuarzo. La sección es poligonal, isométrica o tabular. Es ópticamente negativa en sentido longitudinal. Cortes normales al rayo positivo muestran extinción recta. La falta de láminas de gemelos hace muy difícil diferenciarlas del feldespato de K fresco. Existen los siguientes puntos que eliminan una ortoclasa: Extinción recta en cortes \perp c, la transparencia incolora, la falta de productos de sustitución, y la resistencia al ataque con HF, cubriéndose solamente con capitas de ácido. La cordierita se puede determinar también por reacciones microquímicas. La cordierita es esencialmente un mineral de contacto.

LA FACIE DE TURMALINA DE LOS GRANITOS DE CONTACTO

En Remolinos, en la Quebrada de Cerrillos, la granitita ha desarrollado una facie de turmalina. La roca normal, descrita anteriormente, es una granitita de anfíbola gris rojiza. El principio de descomposición, muestra macroscópicamente bastante ortoclasa gris rojiza, plagioclasa blanca y mica descompuesta, turmalina casi negra.

Microscópicamente se reconoce ortoclasa, plagioclasa, cuarzo, biotita, anfíbola verde, accesoriamente augita, magnetita, titanita y zircón.

El producto final del proceso de turmalización es una roca de cuarzo y turmalina oscura con mena pirítica.

2.—DIORITA

La diorita andina es una diorita cuar-cífera de anfíbola con o sin biotita.

Las dioritas de mica y anfíbola de la Quebrada de Cerrillos, entre Carrizalillo y Cuesta de Castaño, son de grano medio, mostrando macroscópicamente plagioclasa, biotita y anfíbola.

Macroscópicamente son muy semejantes a las granititas de anfíbola. La plagioclasa está acompañada de ortoclasa, la mica predomina entre los com-

ponentes de color. La diorita anfibólica de Tres Puentes está casi exenta de mica y cuarzo; es semejante en el grano y color a la roca anterior. En estas rocas no son raras columnas largas, grandes de apatita, titanita y zircón. Una diorita cuar-cífera de anfíbola y biotita aparece en la parte superior de la Junta de Maricunga en la Quebrada de Paipote. Plagioclasa blanca está entrelazada interiormente con anfíbola.

Por enriquecimiento en biotita, la roca de Tres Puentes adquiere una coloración gris oscura. La anfíbola disminuye y se desarrolla generalmente junto con augita. La plagioclasa, extraordinariamente fresca, aparece en partículas radiales divergentes entre las cuales se encuentran los componentes coloreados.

3.—NORITAS ANDINAS

Desde la línea de partida de las rocas andinas de Cabeza de Vaca, Remolinos, Ojo de Maricunga, salen rocas de grano fino verde oscuras que por la acción atmosférica se transforma en serpentina verde clara, como en Cabeza de Vaca. En la superficie de las hendiduras aparece calcita blanca.

Microscópicamente aparecen combinaciones minerales de oligoclasa y piroxena rómbica; donde la roca está fresca la broncita e hiperstena, acompañada de augita monoclinica y dialaje, accesoriamente cuarzo y en la norita de Ojo de Maricunga abundante biotita. La estructura es en las rocas de Cabeza de Vaca y Remolinos, granular; en Ojo de Maricunga, porfirica. Esta última está, en proporción, bastante fresca. La oligoclasa se ha desarrollado tabularmente y aparece como en los gabros, generalmente en partículas grandes. Muestran también, como los gabros, abundantes inclusiones de biotita en los bordes. Entre las piroxenas predomina la rómbica. Es una hiperstena cercana a la broncita si no se quiere tomar como hiperstena. Augita monoclinica acompaña a la rómbica. La primera se ha desarrollado en forma más granular. La biotita tiene las

particularidades de la mica de los gabros. Accesoriamente se puede observar cuarzo, fierro titánico y apatita. La estructura es gabróidea con desarrollo porfírico. La masa fundamental es cristalina de grano grueso. Llena los espacios entre las partículas gruesas.

Fuertemente transformadas están las noritas de Remolinos y Cabeza de Vaca. Para observar los componentes oscuros se hace necesario eliminar los carbonatos que estorban, por ataque con HCL. Se pueden distinguir tres clases de piroxenas. La más extendida es una piroxena rómbrica, que ha suministrado productos de transformación *bastíticos* (Broncíticos) y serpentínicos; después una diálaga con la clara separación según el pinacoide anterior en cortes normales a c; cortes paralelos a c muestran en la mayor parte líneas compactas de color café. La extinción oblicua es bastante grande. Clivajes según el doma se observan casi siempre. La augita monoclinica corriente es escasa. Aparece también apatita, zircón, cuarzo, magnetita y fierro titánico. Aisladamente se encuentra una mica con pleocroísmo entre rojo, amarillo y anaranjado. Muestra una cruz de interferencia de mica uniaxial con carácter óptico negativo de la birrefracción.

4.—ROCAS DE FILÓN CONTINUACIÓN DEL GRUPO ANDESÍTICO

En la provincia de Coquimbo, aparecen a continuación de los granitos andinos, dioritas y correspondientes términos porfíricos, rocas lamprofíricas, que según investigaciones microscópicas corresponden principalmente a la familia de las kersantitas. Estas fueron consideradas por Moericke como andesitas piroxénicas.

La potencia de las vetas es muy variable, puede bajar como en las kersantitas de anfíbola de Tito, hasta algunos centímetros.

Las kersantitas frescas muestran una estructura compacta; color negro y aspecto gastado. La fractura es concoidal o astillosa; la costra de descomposición

generalmente café. Macroscópicamente se pueden reconocer los componentes aisladamente. Las kersantitas consideradas corresponden a kersentitas de augita y anfíbola según que predomine uno u otro metasilicatos. Al lado de una plagioclasa básica aparece como componente más importante, biotita.

1.—KERSANTITAS DE AUGITA

Aparecen en la provincia de Coquimbo en la Cordillera de Doña Ana en forma de vetas dentro de las dioritas porfíricas en la parte superior de Guanta en las dioritas.

a) Kersantita de augita, de la Cordillera de Doña Ana, según Moericke, andesita piroxénica.

Microscópicamente los componentes son: plagioclasa, augita, biotita y magnetita.

Estos componentes muestran una gran variabilidad en su cantidad y distribución. La estructura es holocristalina y no porfírica.

Los feldespatos son tabulares y ordenados fluidalmente. Los espacios están rellenos por augita y biotita. El feldespato se encuentra con o sin maclas de albita. Es un feldespato básico calcosódico, con las características de labradorita. Según $P = (001)$ la extinción oblicua simétrica es de 4° . Normal al semi eje positivos de $22 = 33 \ 1/2^\circ$. No tiene límites bien definidos. Lleva numerosas inclusiones de augita, magnetita, biotita.

La augita es transparente, sin colora un poco verdosa. No se nota idiomorfismo.

Magnetita y piritas son abundantes.

Las partes exentas de biotita y pobres en augita se componen de plagioclasa en forma radial-divergente, entre ella se encuentra feldespato desarrollado isométricamente. Algunos de estos feldespatos no muestra laminación de maclas; extinción recta no es rara. Este feldespato podría considerarse como ortoclasa.

En cambio otras partículas se com-

ponen de pequeñas secciones poligonales o cuadráticas. Son transparentes, incolores. Refracción y birrefracción semejante al cuarzo. Se observa regularmente extinción recta. Atacada con HCL y coloreada con fuchsina no toma el color. Se podrían considerar estas partículas como cordierita. No se observó figura de interferencia de un eje óptico. Debido a la pequeñez de los individuos no se puede establecer con seguridad una baxialidad.

Otras partículas o inclusiones se componen de anfíbola verdosa; piritita, cuarzo y este mineral. Se encuentran también inclusiones de diorita cuarcífera de anfíbola con verdadera estructura plutónica.

b) Kersantita de augita de grano fino en diorita. Formación de Guanta. Según Moericke andesita de piroxena.

Microscópicamente la roca se compone de ortoclasa, plagioclasa, augita y clorita, probablemente proveniente de biotita.

La estructura es holocristalina de grano fino.

Los feldespatos son alargados y aisladamente tabulares. Una parte aparece sin láminas de gemelos y muestra a menudo extinción recta. Reacciones microquímicas por K en secciones aisladas la determinan con seguridad como ortoclasa. Otras secciones, con láminas de gemelos compuestas a veces de dos mitades, a veces de maclas de polisintéticas, corresponden a una plagioclasa básica, probablemente labradorita.

La augita aparece en granitos transparentes con tonos amarillos y gris claros. Particularmente presenta extinción oblicua que hace suponer una estructura arenácea. (Debida por consiguiente a una mezcla isomorfa y no a una presión pues los componentes restantes no muestran estas cualidades).

La clorita ha provenido seguramente de la biotita, se encuentran listas de clorita con segregación de minerales en los clivajes.

Accesoriamente aparecen magnetita,

abundante fierro titánico, apatita y titanita.

El análisis de la roca da los siguientes resultados:

Si O ₂	50.97%
Ti O ₂	1.98%
Al ₂ O	15.56%
Fe ₂ O ₃	4.43%
Fe O	7.62%
Mn O	0.38%
Ca O	7.05%
Mg O	4.28%
K ₂	1.26%
Na ₂ O	5.04%
P ₂ O ₅	0.43%
S	0.16%
H ₂ O.....	1.58%
Suma.....	100.74%

Peso específico = 2.919

A pesar del no despreciable contenido en ortoclasa se acerca la roca a las minetas de augita; la colocamos en la familia de las kersantitas debido a que el contenido de soda y cal es muy superior al de potasa.

2.—KERSANTITAS DE ANFÍBOLA

Las kersantitas de anfíbola muestran las combinaciones de plagioclasa, anfíbola, con o sin mica, y accesoriamente olivina. La estructura es holocristalina, porfírica por algunos feldespatos y olivina.

Entre la plagioclasa aparece anfíbola y mica.

Microscópicamente el componente principal es un feldespato básico calco sódico con el aspecto de labradorita. Medf: según M = (010) — 26° ½°, — 28°; c = 23 — 34° ½.

Al lado de labradorita básica aparece andesina con extinciones de — 7° y — 11° según M = (010) 14 — 16° + c. Las listas de feldespato de la masa fundamental enangostadas según a, fueron determinadas por un procedimiento esta-

dístico, (Michel Lévy) correspondiendo igualmente a labradorita.

Como componente accesoria aparece olivina. No se conserva fresca sino sólo en sendomorfas. En los bordes aparece magnetita. El cristal mismo se ha transformado en un agregado de sustancias de pequeña refracción y birrefracción que lo asemeja al cuarzo. Parte de esta sustancia está anexada radialmente, pudiéndose en algunos casos observar esferulitas con caracteres positivos de la birrefracción. Debe corresponder posiblemente a un mineral del grupo serpentínico.

El cemento entre los feldespatos es de doble naturaleza. Una vez sin listas sucias, verde azulejas con fuerte birrefracción y pequeño pleocroísmo. Pequeña extinción oblicua y maclas, caracterizan estas secciones como anfíbola. Listas semejantes verde sucio, con extinción recta y hojitas café sucio verde olivo que con las Nicols cruzados y giro total en luz polarizada paralela permanecen obscuras y con luz semejante muestran la cruz de interferencia negativa, corresponden a mica oscura. Esta mica es atacada por ácido nítrico y sulfúrico.

b) Kersantita de anfíbola sin mica (odinita) de Tito. Según Moericke andesita piroxénica.

Los pocos centímetros de la veta de Tito se componen de plagioclasa y anfíbola.

Su relación con el granito no es muy extensa. Se suelta fácilmente del granito. Esta relación de cohesión indica que la inyección del lamprofiro se ha producido después del enfriamiento del granito.

Los análisis de esta Kersantita dan los siguientes resultados:

Si O ₂	58.18%
Ti O ₂	0.68%
Al ₂ O ₃	18.46%
Fe ₂ O ₃	2.31%
Fe O	3.79%
Ca O	3.11%
Ba O	0.29%

Mg O	1.99%
K ₂ O	6.58%
Na ₂ O	3.70%
P ₂ O ₅	0.41%
H ₂ O	0.64%
Suma	100.14%

Peso específico = 2.777.

Aun bajo el microscopio la masa es tan compacta que se puede resolver sólo con fuerte aumento.

Las listas de feldespato, en orden fluidal, alcanza un largo de a lo más 0.8 mm. Los feldespatos son columnares según a. Las caras limítrofes son:

$$P = (001), M = (010), Y = (201), T = (110), l = (110).$$

Maclas de dos láminas se observan frecuentemente. El feldespato tiene extinciones oblicuas según OP = (001) de $4\frac{1}{2}^{\circ}$, -7° , $c-9^{\circ}$ a -12° , según M = (010) de -11° a -19° , por consiguiente es una plagioclasa, mezcla que se acerca a labradorita.

La masa fundamental se compone de una acumulación compacta de escamitas verdes y hojitas limitadas irregularmente. Las dimensiones son menores que 0.01 mm. Los filamentos son ópticamente positivos según su longitud, tienen en general, pequeña extinción oblicua, que no sube de 20° . El pleocroísmo es en dirección del eje de menor elasticidad, verde olivo sucio, normal a éste, casi sin color con un poco amarillo y verdoso. Acido nítrico no ataca al mineral. No es raro que estas partículas compactas muestren los contornos de la anfíbola.

Estas particularidades coinciden con las de anfíbola. Las pequeñas dimensiones borran mucho las determinaciones.

El resto de la masa fundamental se compone en parte de partículas débilmente polarizadas con la birrefracción del feldespato, y en parte de una masa gris café débilmente óptica atravesada

por microlitas minerales y escamitas de anfíbola. La primera es posiblemente feldespato, la última es resto de una base vítrea.

Como minerales accesorios aparece magnetita, microlitas minerales, fierro titánico, apatita. El cuarzo que se puede observar a veces proviene del granito.

c) Kersantita de Guanta. Traquita o andesita según Moericke.

El contenido en Si O₂ de esta roca es de 57.81%.

Bajo el microscopio se ve ortoclasa en listas generalmente con extinción recta y de 5'35° en cortes c, plagioclasa básica correspondiente aproximadamente a labradorita con extinciones de 5—6° 45—según P = (001) y de 20° +c. La clorita ha provenido posiblemente de anfíbola o augita. Minerales accesorios son apatita, zircón y magnetita.

La estructura es la de los tipos anteriores.

La sosa es una kersantita alterada, cercana a la mineta.

5.—TÉRMINOS PORFÍRICOS DE LAS ROCAS ANDINAS

a) *Pórfidos cuarcíferos*

Son en general, de colores claros. Se diferencian fácilmente de los pórfidos cuarcíferos antiguos, teniendo más semejanza con las rocas efusivas liparíticas.

El más cercano a los granitos andinos es el granito porfírico de la parte baja de Bolo, en la Quebrada de Paipote, de color amarillo rojizo con feldespato y cuarzo y mica descompuesta.

Microscópicamente los componentes son ortoclasa, plagioclasa con refracción $o > a'$, $e > r'$, $o > r'$, $e > a'$, en posición cruzada y paralela y una extinción oblicua de 18°35' + a c, lo que la acerca a la albita, también se ve micropertita y cuarzo. La estructura es porfírica; a pesar de esto, los componentes se han desarrollado igualmente y sólo en pocas

partes aparece una masa fundamental holocristalina de grano fino. Se deduce de que los componentes del granito porfírico corresponden a dos generaciones. La roca de los Loros en la provincia de Atacama, debe considerarse como pórfido microgranítico que atraviesa las porfiritas en forma de vetas. Es una roca compacta amarilla clara. Bajo el microscopio se pueden observar fenocristales de ortoclasa, micropartita y plagioclasa. La masa fundamental es holocristalina y se compone de ortoclasa y cuarzo, reconociéndose cierta tendencia a un crecimiento grafo-granítico. Son frecuentes calcita y muscovita.

Estructura grafogranítica presenta el pórfido cuarcífero de la parte alta de Guanta, en el cual se ve cuarzo y mica descompuesta.

Bajo el microscopio predomina fenocristales de cuarzo. El feldespato es en parte ortoclasa, en parte plagioclasa con extinción oblicua de 1.° + c y + 8° según M, correspondiendo por esto a una oligoclasa. La biotita es verde amarillenta que se ha transformado en parte en una mica clara. La masa fundamental tiene estructura grafogranítica. Se compone en su mayor parte de cuarzo y feldespato y sendoesferolitas. Muscovita secundaria se encuentra abundantemente en esta roca.

Los restantes pórfidos cuarcíferos modernos tienen estructura felsosfírica.

Los felsosfiros frescos que aparecen en Zapallar y Lomas Bayas son rocas compactas, café claras que macroscópicamente muestran feldespato y mica descompuesta. La roca de Zapallar no muestra fenocristales, deja reconocer macroscópicamente una formación abundante de esferolitas.

Un felsosfiro compacto de color rosado claro atraviesa la profirita mesozoica entre Marayes y Carrizalillo. Es interesante (Véase perfil) porque aparece como apófisis en la batolita granítica de Remolinos.

Felsosfiros son, según Rosenbusch, las rocas efusivas. Aquí entran en forma de vetas.

Bajo el microscopio muestra el felsifiro de Lomas Bayas numerosos fenocristales de feldespato compuestos en parte de ortoclasa con extinción de 5° según M e igualmente $\perp c$, en parte de plagioclasa.

Los productos de transformación más corrientes son aquí, enturbiamiento por caolín y formación de muscovita de fuerte birrefracción.

La biotita blanquea y se transforma en una mica clara.

La masa fundamental se compone de cuarzo y feldespato. Ambos componentes están irregularmente distribuidos. El cuarzo aparece en trozos fuertemente canteados. El resto de la masa fundamental es un agregado feldespático cripto cristalino. El feldespato aparece en copos de contornos imprecisos. Una microfelsita gris rellena la masa fundamental.

El felsifiro de Zapallar es pobre en fenocristales. Aisladamente aparece el despatto de K y biotita, que por descomposición ha separado hidróxido de fierro.

La masa fundamental se compone de nubes de ortoclasa y cuarzo, microfelsita gris rodea estas nubes o fenocristales de feldespato. Un agregado esferolítico de feldespatos cubiertos pormicrofelsita no se puede reconocer en parte.

Diversas clases de esferolita dan la estructura macroscópica de oolita a este felsifiro. La microfelsita reacciona débilmente con la luz polarizada. A menudo las esferolitas están rodeadas por un borde apenas ópticamente activo, lo que hace suponer un vidrio. En el sistema de la esferolita microfelsítica, aparece una substancia feldespática, punto de partida de la microfelsita.

El felsifiro de Carrizalillo no tiene fenocristales. Como en el felsifiro de Lomas Bayas, la masa fundamental se compone de un agregado feldespático cripto-cristalino relleno por listas de microfelsita gris café, salvo que en esta roca hay más tendencia a la formación de esferolitas.

Esferolitas microfelsíticas gris café turbias dejan transparentar el feldespato

al cual está unido. El cuarzo aparece en forma reticular. Entre los componentes accesorios aparece patita.

El pórfido cuarcífero de Amolanas muestra un cambio "entaxítico" entre zonas ricas en cuarzo y esquistos turbios de agregados cripto cristalinos de feldespatos y zonas de escamitas de mica clara.

Fenocristales de cuarzo con las formas (1010) (1011) son frecuentes. El cuarzo está a menudo corroído.

El feldespato se ha transformado generalmente en carbonato. Conservándose sólo en algunos casos.

El pórfido cuarcífero mineralizado de amolanas, descrito también por O. Nordenskjöld, tiene las siguientes características:

Algunos trozos de cuarzo con corrosión magnética y feldespatos descompuestos, aparecen en una masa fundamental submicroscópica de feldespato y cuarzo, ordenada en capas, mostrando estructura de fluctuación. Estas zonas están separadas por otras de una substancia parecida a muscovita y dan a la roca una estructura semejante a rhyolita.

El pórfido de Tamaya es una roca compacta, gris oscura, con fenocristales de feldespato amarillo. Gases volcánicos han blanqueado localmente la roca. La misma está entonces fuertemente mineralizada.

El felsifiro de Tamaya presenta también otro aspecto microscópico. La ortoclasa con una extinción de 4° según M, e igualmente $\perp c$ se ha enturbiado por descomposición. La plagioclasa es albita con extinciones de $+15^\circ$, $+19^\circ 30'$, $+22^\circ \pm c$.

La refracción es $o > a'$, $e > \gamma'$, en posición cruzada.

El cuarzo forma agregados alotriomorfos. De la biotita proviene mica verde que atraviesa una clara, blanqueada.

La masa fundamental es un agregado cripto cristalino de cuarzo y feldespato cubierto por un velo microfelsítico gris amarillento. A veces se encuentran agregados lenticulares o en fajas de carácter

felso-esferolítico con feldespato, cuarzo, magnetita y mica. El feldespato forma verdaderas esferolitas o sectores esferolíticos con birrefracción de carácter negativo. También estas partes están rellenas por microfelsita café amarillenta.

En las rocas blanqueadas los feldespatos se han transformado totalmente en muscovita. Muscovita al lado de granos alotiomorfos de cuarzo son abundantes entre los fenocristales. Al lado se encuentra turmalina, transparente en colores verde azulejo, café y casi negro. Piritita y otras menas son frecuentes.

Un pórfido cuarífero blanqueado semejante, lleva en Andacollo piritas auríferas.

La roca es compacta y con color blanco de porcelana. Está atravesada por numerosas guías de cuarzo.

Los fenocristales de feldespato están totalmente descompuestos. Fresco está solamente el cuarzo que muestra extinción ondulatoria.

Existe bastante muscovita y piritita.

La masa fundamental está tan descompuesta que no deja reconocer más.

2.—PORFIRITA DIORÍTICA

Las porfiritas dioríticas andinas son los términos porfíricos de las dioritas andinas. En el Cerro Conchalí aparecen junto a dioritas propiamente tales. Tienen en Chile una gran extensión y llevan el característico pórfido verde. Moericke las designó como andesitas de anfíbola de carácter porfírico u propilítico.

Este tipo de rocas por sus características exteriores, está entre rocas antiguas y modernas. Las de colores claros en parte en estado fresco, tienen un sello andesítico, mientras las epidotizadas y cloritizadas corresponden más bien a un carácter porfírico.

Los componentes minerales son los mismos que en las dioritas, pudiéndose diferenciar entre dioritas porfíricas de anfíbola y dioritas porfíricas de anfíbola y augita.

La estructura es en general, holocrio-

talina porfírica, pidiendo pasar insensiblemente a hipidiomorfa granular.

a) *Porfirita diorítica de anfíbola*

La roca porfírica fresca, muestra una masa fundamental blanca o gris azuleja en grandes cristales negros de Anfíbola y feldespato blanco o gris azulejo.

La porfirita gris azuleja atraviesa en Portezuelo de la Coipa las areniscas rojas mesozoicas o en forma de vetas las porfiritas mesozoicas abajo de Junta de Maricunga.

Bajo el microscopio muestran estas rocas fenocristales de plagioclasa con extinciones de $+7^{\circ}33'$ según $M=(010)$, es decir oligoclasa o de $3^{\circ}+c$ y -3 a -6° según Ol , o sea andesina-oligoclasa, —o de 3° .

La anfíbola es transparente en tonos verdosos. Las extinciones son en cristales de maclas como en las dioritas de 13° , según $a=(100)$ y $b=(010)$.

Es idiomorfa. Estructura zonar se puede observar con frecuencia. En la roca de Junta de Maricunga se puede ver la anfíbola rodeada por un borde de resorción de magnetita.

La masa fundamental es holocristalina y se compone de plagioclasa y cuarzo. La plagioclasa es listada y el cuarzo granular. Abundantemente aparece este último en la porfirita de Junta Maricunga. El feldespato no se ha desarrollado en este caso en listas.

Como minerales accesorios aparecen fuera de magnetita y fierro titánico, apatita en cristales grandes y también augita.

La porfirita de Cerro de Conchalí lleva abundante epitota gris verdosa. Los compuestos mineralógicos son en el resto los mismos. Se puede observar principios de descomposición de anfíbola en clorita y epidota.

La porfirita de Andacollo lleva incluidos numerosos trozos esquinados de granito. Esta roca coincide bien con los términos porfíricos descritos anteriormente. La masa fundamental es rica en cuarzo.

Otra muestra de Andacollo presenta en una masa fundamental numerosos fenocristales de anfíbola mucho feldespato blanco y rojizo y cuarzo.

Microscópicamente se distingue feldespato, una parte del cual es ortoclasa; aisladamente biotita blanqueada, abundantemente titanita y apatita.

De aspecto menos porfírico y más abundantemente trasformada, es la porfirita de Junta de Maricunga, una roca de grano medio de color blanco verdoso, con anfíbola descompuesta en clorita y calcita.

Igualmente, de aspecto poco porfírico es la porfirita de la Cordillera de Doña Ana. Tienen una estructura semejante a una diorita. La anfíbola es verdosa por transparencia y filamentosa. Entre cristales grandes de plagioclasa hay pequeños cristales de feldespato y cuarzo.

b) *Porfiritas dioríticas de anfíbola y augita*

Son muy semejantes a las descritas en el capítulo anterior. Como componente principal entre los fenocristales, aparece una piroxena monoclinica acompañada de una rómbrica.

Son rocas gris verdosas de grano fino, porfíricas por anfíbola negra o augita y feldespato blanco turbio. Aparecen abajo de Junta de Maricunga, y sobre Bolo de Maricunga. Sobre Puquios atraviesan como vetas a las areniscas rojas.

Los fenocristales de plagioclasa son mezclas de andesina-oligoclasa, con extinciones de $3^{\circ} \pm c$. Mezclas más ácidas, cercanas a albíta, dieron observaciones aisladas de las porfiritas de Junta de Maricunga. Extinciones de $+19\frac{1}{2}^{\circ}$ según M y 19° y $19^{\circ}20' \pm c$.

La anfíbola es filamentosa encontrándose también como mineral secundario, en sendomorfos según augita.

La augita es un diopsido de gran extinción oblicua. Se transforma en clorita, epidota y carbonato. Está acompañada por una piroxena rómbrica de crecimiento paralelo.

La masa fundamental y los compo-

nentes accesorios son los mismos que en el grupo anterior.

5.—NORITAS PORFÍRICAS

Una roca que se asemeja tanto a las noritas, como las porfiritas a las dioritas, es la que se encuentra en las cercanías de Paso de Tito.

La roca aparece fresca, es de color oscuro y grano medio. Se puede reconocer macroscópicamente piroxena negra y feldespato rojizo.

Microscópicamente aparece feldespato con una atonización fina café. Corresponde a andesina con extinciones de -11° según M = (010), de -2° según P = (001) y de $6-9^{\circ} \pm c$.

La piroxena predominante es rómbrica la cual se ha transformado en un producto bastítico (de broncita) o de serpentínico. A menudo aparece augita monoclinica. La masa fundamental es una agregado granofírico de cuarzo y feldespato.

Como minerales accesorios se puede observar magnetita y fierro titánico.

APENDICE

OFITA

Una roca semejante a diabasa, pero que tampoco corresponde al grupo andesítico, tipo límite entre rocas terciarias y preterciarias debe ocupar su sitio en este capítulo.

Atraviesa el granofiro andino de Guanta.

Es una roca de grano grueso compuesta por feldespato turbio, blanquiceo, radial divergente, dentro de una masa fundamental.

Microscópicamente muestra las combinaciones mineralógicas de plagioclasa básica, augita y fierro titánico. La estructura es granular diabásica.

La plagioclasa es labradorita con extinción simétrica de $-5^{\circ}40'$ según P = (001) y de $20-21^{\circ} \pm c$. Notable es un contenido insignificante de faldespato

de K reconocido por reacciones microquímicas de cloruro de platino.

La plagioclasa lleva epidota secundaria.

La augita se cementa entre las listas de feldespato. Es transparente en tono gris o rojizo.

La mena está representada en primer lugar por fierro titánico que muestra a menudo transformaciones a leucogeno.

Como minerales accesorios se observan titanita y apatita.

Componentes secundarios provenientes

de augita son una anfíbola uralitizada verdosa con pequeña extinción oblicua y clorita de birrefracción muy pequeña.

La estructura y combinaciones minerales muestran una gran semejanza con las ofitas de los Pirineos y de la Moravia.

Debido a que en la roca de Guanta no se encuentra nefelina se puede establecer un paralelismo con las ofitas de los Pirineos. Corresponden al mesozoico superior o terciario inferior.

La ofita de Guanta es más moderna que las rocas andesíticas.



SECCION SALITRERA

LA INDUSTRIA DEL SALITRE Y DEL AZOE DURANTE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS.

INFORME PRESENTADO POR LA SUPERINTENDENCIA DEL SALITRE AL SUPREMO GOBIERNO EN DICIEMBRE DE 1932

CAPITULO I

Desarrollo de la Industria del Azoé.—Protección a la Industria Sintética.—Organizaciones Productoras de Abonos.—I. G. Farbenindustrie.—Imperial Chemical Industries Ltd.—Allied Chemical & Dye Corp.—Norsk Hydro E. K.—Montecatini.

CAPITULO II.—SITUACIÓN GENERAL

a) En los años 1927-28 y precedentes.—b) Año Salitrero 1928-29.—c) Año Salitrero 1929-30.—d) Año Salitrero 1930-31.—e) Año Salitrero 1931-32.—Situación del mercado del salitre en Europa y países que dependen de la Oficina de París.

CAPITULO III.—ENTENDIMIENTO ENTRE PRODUCTORES CHILENOS Y SINTÉTICOS:

Primera Conferencia Internacional.—Segunda Conferencia Internacional.—Tercera Conferencia Internacional.—Cuarta Conferencia Internacional.—Convenios de Scheveningen.

CAPITULO IV.—ORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE SALITRE DE CHILE

Primeros proyectos.—Mensaje al Congreso.—Discusión en el Congreso.—Comisión Organizadora.—Sub-Comisión de Aportes.—Estudios sobre costos y aportes.

—Decreto con fuerza de Ley N.º 12.—Comisiones de estudios sobre la organización de Cosach.—Comisión Investigadora de los actos de la Dictadura.—Comisión Consultiva del Ministerio de Hacienda.—Informe del Ingeniero señor Arturo Roldán.—Informe de la Comisión Asesora del Instituto de Ingenieros de Chile.

CAPITULO V.—PRODUCTORES SALITREROS INDEPENDIENTES

Primeras solicitudes e informes.—Contrato sobre la Oficina «La Valparaíso».—Contrato sobre las oficinas «Cóndor» y «Anita».—Contratos sobre las Oficinas Pirineos y San Enrique.—Situación actual.

CAPITULO VI.—ESTUDIOS Y PROYECTOS DE REORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA DE SALITRE DE CHILE

Conferencias de Febrero-Marzo de 1932.—Plan I y Plan II.—Plan señor Whelpley.

CAPITULO VII.—LA INDUSTRIA DEL YODO

Producción.—Consumo.—Como sale el Yodo al mercado.—Organización de la Industria del Yodo en Chile.

CAPÍTULO I

1) DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL AZOE

Antes de exponer la situación de la industria salitrera chilena, es interesante y necesario dar a conocer el desarrollo creciente que ha experimentado en todo el mundo la industria de fertilizantes sintéticos.

Hasta el año 1913 sólo se producía abonos nitrogenados sintéticos en Alemania y Noruega y, en éstos y otros países abonos nitrogenados como sub-productos de otras industrias.

Esta producción cubría aproximadamente el 40% de la producción mundial de nitrógeno inorgánico; el 60% restante correspondía al salitre de Chile.

Durante la Gran Guerra se dió en Alemania un impulso enorme a la industria del ázoe sintético, y así, el año 1918 la producción de abonos nitrogenados sintéticos y de sub-productos alcanzó al 63% de la producción mundial, mientras la producción chilena de ázoe permanecía prácticamente en la misma cifra absoluta de antes de la Guerra, pero descendía en porcentaje del 60% a 37%. El

monopolio de la producción de nitrógeno era arrancado de las manos de Chile.

El bloqueo que sufrió Alemania durante la Guerra que no le permitía disponer del salitre de Chile que antes importaba en grandes cantidades, y su necesidad imperiosa de disponer de nitrógeno para su propia defensa, aceleraron el desarrollo colosal de la industria del nitrógeno en ese país a términos jamás imaginados.

En una biografía de Walter Rathenau publicada el año 1928 por el Conde Harry Kessler, se da a conocer la situación angustiosa de Alemania a fines del año 1914 por falta de nitrógeno. El Estado Mayor alemán había manifestado en Octubre de ese año que la guerra no podría prolongarse más allá de la Primavera porque faltaría los explosivos para la defensa nacional. El genio organizador de Rathenau y los recursos sin limitaciones que proporcionó el Gobierno Alemán para levantar fábricas de nitrógeno sintético a base del procedimiento Haber Bosch de fijación del nitrógeno del aire, permitieron a Alemania conjurar ese peligro antes que finalizara el año 1914.

El ejemplo de Alemania fué seguido

lógicamente por los demás países que no deseaban exponerse a tan grave contingencia y así, terminada la guerra todos los países europeos y las grandes potencias del mundo trataban de independizarse del nitrógeno de Chile construyendo sus propias plantas de nitrógeno artificial.

El consumo creciente del nitrógeno como abono, en el período post-guerra, contribuyó también al fomento de estas industrias y el alto precio de los abonos, halagó a los capitalistas para darle el desarrollo exagerado que ha alcanzado hasta ahora la producción de ázoe en el mundo, excediendo en mucho las necesidades del consumo normal.

Para formarse una idea clara de lo que venimos diciendo, a continuación enumeramos los países productores de nitrógeno y su capacidad productiva anual estimada en toneladas métricas a fines del año 1931. Se dará por separado la capacidad productiva de cada país en sulfato de amonio como sub-producto, en Cianámidas y otros productos sintéticos, colocando a los países europeos en orden de importancia.

I.—ESTIMACIÓN ANUAL DEL MUNDO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUB-PRODUCTO SULFATO DE AMONIO. (Tns. Mts. de nitrógeno).

Alemania	112.000
Gran Bretaña	93.000
Francia	30.000
Rusia	20.000
Bélgica	14.000
Holanda	8.500
Checoslovaquia	8.500
Polonia	8.000
Italia	3.500
España	3.000
Suecia	1.000
Suiza	200
Noruega	150
Yugoeslavia	20
Varios Europa	500
Estados Unidos	185.000
Japón	12.500

Canadá	7.000
Australia	5.000
India Británica	4.000
Otros países fuera Europa	500

Capacidad productiva del mundo 516.370

II.—ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA MUNDIAL POR AÑO DE CIANÁMIDA (Fábricas concluidas) (Tns. Mts. de nitrógeno).

Países	N.º de Plantas	Capacidad
Alemania	5	127.700
Francia	7	39.700
Polonia	1	37.000
Italia	4	27.500
Noruega	1	18.000
Yugoeslavia	3	15.400
Rusia	1	10.000
Checoslovaquia	1	8.000
Rumania	1	7.400
Suiza	2	6.400
Suecia	2	6.000
Bélgica	1	5.600
Canadá	1	71.000
Estados Unidos	1	36.300
Japón	9	38.600
Total Mundial	40	<u>454.600</u>

III.—ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA MUNDIAL POR AÑO DE NITRÓGENO SINTÉTICO (Plantas terminadas) (Cifras en toneladas métricas).

Países	N.º de Plantas	Capacidad
Alemania	11	1.229.200
Reino Unido	2	228.000
Francia	20	179.895
Holanda	3	112.650
Bélgica	5	109.400
Noruega	2	100.000
Italia	9	66.625
Polonia	4	60.000
Checoslovaquia	1	11.000
España	3	7.725

Suiza	1	10.000
Suecia	1	4.500
TOTAL EUROPA ...	62	2.118.995
Estados Unidos		301.800
Canadá		2.200
Japón		107.500
TOTAL MUNDIAL ...		2.530.495

RESUMEN DE CAPACIDAD PRODUCTIVA MUNDIAL POR AÑO, DE NITRÓGENO

Sulfato de amonio (sub-producto)	516.370
Cianámidas	454.600
Nitrógeno sintético (excluyendo cianámidas)	2.530.495
Total mundial nitrógeno (excluyendo Chile)	3.501.465
Capacidad productiva de Chile	610.000

Gran total capacidad productiva mundial de nitrógeno	4.111.465
---	------------------

Las cifras anteriores son lo suficientemente elocuentes para demostrar que Chile ha perdido para siempre el monopolio mundial que antes tuvo en la producción de nitrógeno y que en menos de 20 años de desarrollo de la industria sintética, su capacidad productiva ha descendido del 60% en 1913 al 14,8% en 1931, en relación con la capacidad mundial de producción de nitrógeno.

Hoy día esta situación es peor si se considera que nuevas plantas se construyen en diversos países, especialmente en Rusia donde se le está dando a esta industria un gran desarrollo.

A la fecha se estima según recientes publicaciones, que la capacidad productiva mundial de ázoe alcanza a 4.500.000 toneladas, de las cuales 3.500.000 toneladas de ázoe puro corresponden a la industria sintética. En 1913 de 750.000 tons. de ázoe puro que era la producción mundial, sólo se producían sintéticamente 55.000 toneladas.

Esta situación no resultaría tan grave para la industria chilena si la producción sintética se hubiera limitado, como antes de la Guerra, especialmente a la fabricación de sulfato de amonio, ya que por diversidad de climas y cultivos en el mundo, siempre nos estaría reservado un consumo preferente para nuestro salitre.

Pero la técnica no se ha detenido ahí y hoy se producen más de 25 clases de abonos nitrogenados, entre ellos, salitre de sodio sintético y nitrato de cal que compiten con nuestro salitre en todos los mercados, para cultivo de la misma especie.

Como consecuencia de lo anterior se ha entablado una lucha de precios, los que cada año tienden a ser más bajos como lo demuestran los datos siguientes para el salitre:

Años	Precio de la ton. F. a. s. en \$ de 6 d
1913	\$ 340.—
1922	420.—
1923	405.—
1924	408.—
1925	405.—
1926	390.—
1927	377.—
1928	336.—
1929	305.—
1930/31	270.—
1931/32	195.—
1932/33 (estimado) ..	174.—

Por otra parte, como lo dijimos anteriormente, la capacidad productiva mundial del ázoe excede la capacidad de consumo y aún la producción efectiva de este producto no se ha regulado de acuerdo con el consumo, acumulándose stocks de importancia que producen perturbaciones en los mercados y bajas de precios que exceden las posibilidades comerciales de estos negocios.

Los datos estadísticos siguientes sobre producción y consumo mundial de ázoe comprueba lo anterior.

Años	Producción	Consumo
1924	1.061.000	1.149.800
1925/26	1.303.000	1.258.500
1926/27	1.264.000	1.312.700
1927/28	1.678.000	1.631.000
1928/29	2.062.000	1.925.000
1929/30	2.200.000	1.994.000
1930/31	1.688.400	1.619.000
1931/32	—	1.534.340

Todos estos factores han inducido a los Gobiernos de los países productores de ázoe artificial a defender sus industrias imponiendo gravámenes al salitre de Chile, regímenes de licencias, etc., que hacen cada vez más difícil la colocación de nuestro producto en aquellos mercados.

2) PROTECCION A LA INDUSTRIA SINTETICA

En relación con lo que veníamos expresando al finalizar el punto anterior, algunos e importantes mercados europeos han sido «restringidos» para las ventas de salitre de Chile por medio de decretos gubernativos.

A continuación se indica por orden de importancia para el consumo del salitre los países donde los mercados están RESTRINGIDOS para la venta de nuestro producto y los que hasta ahora son mercados LIBRES.

Mercados restringidos	Mercados libres
Francia	Egipto
Bélgica	España
Italia	Holanda
Alemania	Gran Bretaña
Checoslovaquia	Dinamarca
Polonia	Suecia

El año último las ventas de salitre se distribuyeron en un 40% en mercados restringidos y el 60% en mercados libres.

Polonia fué el primer país que en el mes de Agosto de 1929 instituyó el régimen de licencias que fué adicionado de

un derecho de importación de £ 2.10.0 por tonelada. Estas medidas fueron dictadas en protección a los productos polacos de ázoe.

El ejemplo de Polonia no fué seguido inmediatamente por otros países, pero al discutirse la renovación de los Pactos Internacionales del ázoe en 1931, Francia en Mayo de ese año decretó el régimen de licencias de importación, al parecer, con el objeto de mejorar su posición en las discusiones del Cartel y en vista que la producción de ázoe era superior al consumo.

Poco después, fracasadas las negociaciones de renovación del Cartel, por los motivos que veremos en otro capítulo, Alemania, Checoslovaquia, Bélgica e Italia decretaron los sistemas de licencias que rigen hasta la fecha.

Aunque esta medida no va dirigida exclusivamente en contra de nuestro salitre, sin embargo dificultades serias se nos han presentado para la internación de salitre a Francia e Italia.

En Francia se vendía antes sin dificultad 350.000 toneladas. El año pasado sólo vendimos 165.000 toneladas que teníamos internadas al 30 de Junio de 1931 más 45.000 toneladas que se internaron con licencias. Este año son de todos conocidas las dificultades que se han presentado para vender salitre en ese país. Recientemente hemos vendido 50.000 toneladas al Comptoir de l'Azote.

Las fluctuaciones de los cambios y las dificultades experimentadas en muchos países para obtener moneda extranjera han sido los mayores impedimentos para la marcha normal de los negocios durante el último tiempo.

Por otra parte el establecimiento del régimen de Control de Cambios en Chile ha paralizado también para muchos países consumidores de salitre el comercio libre que antes teníamos.

El reciente Tratado de Compensaciones con Francia que permite el bloqueo de un 40% del producido de las ventas de salitre en ese país para dedicarlo a pagar créditos congelados y exportaciones a Chile, es considerado atentamente

por otros países como Italia, España, Alemania, Bélgica, etc., que tratan de conseguir para sus nacionales un tratamiento semejante.

Aunque nosotros preferimos mercados «libres» a mercados «restringidos» para la venta del salitre, no debe perderse de vista el hecho que en estos últimos mercados siempre se obtiene un mejor precio a consecuencia de las medidas proteccionistas para los productores nacionales. En cambio los mercados «libres» quedan sometidos a una competencia enorme, obteniéndose en ellos los más bajos precios.

Otro factor que también está en contra de Chile es nuestra balanza comercial desfavorable, a excepción de Alemania, con todos los países consumidores importantes de salitre en los cuales no hay posibilidad de efectuar TRUEQUES, que es la forma de desarrollo que va tomando el comercio internacional en medio de los trastornos económicos actuales.

Nuestra principal defensa reside en el prestigio que por tantos años ha gozado el salitre chileno en la agricultura mundial; pero desgraciadamente la acción que pueden desarrollar los agricultores en nuestro favor se encuentra debilitada por los altos precios del salitre comparados con los de abonos rivales. Por otra parte los grandes intereses industriales concentrados en empresas gigantescas dedicadas a la fabricación de abonos, de que daremos cuenta más adelante, cuentan con fuerzas más poderosas que los agricultores para hacer prevalecer sus intereses.

Creemos que, la única forma de contrarrestar en gran parte la política nacionalista desarrollada en tan alto grado en estos últimos años y atenuar los factores contrarios a la colocación del salitre en los diversos mercados que brevemente hemos señalado, reside en dar condiciones de venta más elásticas y en vender más barato.

Los gravámenes aduaneros que tiene el salitre en los diversos países son los siguientes:

ALEMANIA

El Salitre internado sin licencia paga un derecho de 120 marcos oro por tonelada y que puede ser elevado a 150 marcos oro.

Para conceder licencia de importación se cobra $\frac{1}{2}\%$ ad-valorem.

Como impuesto de venta se paga el 2% sobre el valor.

BÉLGICA

Se paga el impuesto de venta de 2,2% ad-valorem.

Rige el sistema de licencias de importación.

CHECOESLOVAQUIA

El salitre refinado y el granulado tienen un derecho aduanero prohibitivo; 1.200 coronas por tonelada (equivalente a US. \$ 35,30).

Además, todo el salitre debe pagar el impuesto de venta de 10,50 coronas por tonelada y es necesario obtener licencia para internarlo.

ESPAÑA

El salitre paga 1 peseta oro por tonelada como derecho de internación y el envase, saco de yute, está gravado con 0,52 pesetas oro por kilo, equivalente a 6,65 pesetas oro por tonelada de salitre granulado y 5,20 pesetas oro por tonelada de salitre corriente.

FRANCIA

El salitre destinado para usos industriales paga como derecho aduanero 2% ad-valorem.

Rige el sistema de licencias de importación.

ITALIA

El salitre ordinario paga 550 liras por tonelada y el refinado con más de 99%

de ley 750 liras por tonelada, pudiendo el Gobierno conceder licencias para su importación libre de derechos siempre que lo estime indispensable para el consumo del país.

POLONIA

10

Como derecho de aduana, el salitre paga 250 Zlotys por tonelada (equivalente a m/m US. \$ 27,60) si no se obtiene licencia de importación. Las licencias están suspendidas desde la Primavera de 1930.

REINO UNIDO

Todo salitre está gravado actualmente con un impuesto aduanero de 20% ad-valorem.

ESTADOS UNIDOS

No existe gravamen para el salitre.

3) ORGANIZACIONES PRODUCTORAS DE ABONOS COMPETIDORES.

A fin de que se pueda juzgar la importancia y la capacidad financiera e industrial de las organizaciones productoras de abonos nitrogenados y apreciar la magnitud de nuestros adversarios, damos a continuación algunos datos sobre la constitución de algunas de las más grandes empresas delicadas entre otras cosas a la producción de ázoe.

I. G. FARBENINDUSTRIE

ORGANIZACIÓN. — Formada en Noviembre de 1925 por la fusión en una misma estructura social de las seis sociedades químicas alemanas más importantes, las cuales cambiaron el total de sus acciones individuales por los siguientes valores nominales en acciones de la I. G.

	Acciones	
	ordinarias	Pref.
	R. M.	M. M.
Badische Anilin und Soda Fabrik, Ludwigshafen	176.000.000	1.200.000
Farbenfabriken v. Fried Bayer y C.°, Leverkusen	176.000.000	1.200.000
Farbwerke v. Meister, Lucius & Bürring, Höchst	176.000.000	1.200.000
Aktien Gesellschaft für Anilin Fabrikation, Berlín	57.600.000	400.000
Chemie Fabrik Griesheim Elektron, Frankfurt	44.000.000	320.000
Chem. Fabrik v. Weiler-ter-Meer, Uerdingen	12.000.000	80.000
SUMAS: Accs. Ordinarias	641.600.000	R. M. 4.400.000
Preferidas		R. M. 4.400.000
TOTAL	646.000.000	

En Enero de 1926 se fusionó la Koel Rottweil Aktiengesellschaft, Berlín con 18.333.200 R. M. de capital elevando el capital de la I. G. a 664.333.200 RM.

Antes de la guerra, estas firmas gozaban de un casi monopolio mundial de las exportaciones de tinturas y abarcaban el 82% de la producción mundial. Con la guerra, la Industria de tinturas alemanas perdió aquel monopolio y las exportaciones se redujeron a una tercera parte.

Desde su formación la I. G. ha ido adquiriendo intereses predominantes en muchas sociedades de importancia y

ahora abarca las principales empresas químicas de Alemania.

Citaremos los productos más importantes:

- Materias colorantes.
- Compuestos farmacéuticos, insecticidas, fungicidas.
- Productos químicos orgánicos e inorgánicos.
- Solventes y barnices.
- Metales livianos.
- Azoe sintético, fertilizantes y otros abonos azoados.
- Artículos de fotografía y cinematografía.
- Seda artificial.
- Gasolina sintética.

La I. G. controla el abastecimiento de las principales materias primas que emplea, ya sea directamente o por medio de las Sociedades en que tiene participación.

Para la venta y exportación de sus numerosos productos la I. G. cuenta con organismos especiales de distribución. Así el Stickstoff Syndikat vende, con derecho de exclusividad, todos los fertilizantes y los productos nitrogenados para fines técnicos, tales como amoníaco, ácido nítrico, Nitrato de Amonio, etc. La venta en Alemania de los demás productos está centralizada en Frankfurt y dispone de una extensa red de oficinas propias de Ventas en los países extranjeros.

CAPITAL ACTUAL, 1932

En Acciones fundadoras (Ordinarias)....	R.M.	850.000.000
En Acciones preferidas, Serie A.		100.000.000
En Acciones preferidas, Serie B.		40.000.000
<hr/>		
Capital autorizado	R.M.	990.000.000
Capital pagado		817.941.250

La I. G. es dueña de gran cantidad de acciones ya sea por no haberlas enajenado o por adquirirlas en plazo, las que

representan las siguientes cantidades según su valor nominal:

Acciones fundadoras R.M.	165.000.000
» preferidas,	
Serie A.	100.000.000
» preferidas	
Serie B.	40.000.000

Total de acciones en poder de la I. G. R. M. 305.000.000

DIVIDENDOS.—Los repartidos en los últimos años (los años financieros de la Compañía son años calendarios).

1926-10% sobre capital de		
	R. M.	664.333.000
1927-12%	id.	796.630.000
1928-12%	id.	799.298.000
1929-12%	id.	799.348.000
1930-12%	id.	713.717.000
1931- 7%	id.	685.000.000

La Compañía ha distribuido dividendo sobre un capital bastante inferior al pagado, por ejemplo, en 1931:

El capital autorizado era de	R. M.	1.100.000.000
Capital pagado		917.941.250
Pero sólo distribuyó dividendo sobre		685.000.000

Pues el saldo de . . . R. M. 232.941.250 corresponde a acciones totalmente pagadas y de propiedad de la I. G.

PARTICIPACIÓN DE LA I. G. EN OTRAS FIRMAS.—Además de las firmas fusionadas para constituir la I. G. y que se mencionan en el cuadro de la página siguiente, la I. G. tiene participación que suman R. M. 275.331.500 en 45 firmas alemanas y 11 extranjeras, sin incluir las que se dedican exclusivamente a la venta de los productos. En el anexo se da la lista de dichas firmas y la participación de la I. G. en las más importantes solamente.

PARTICIPACION DE LA I. G. EN SOCIEDADES DEL CONSORCIO
BALANCE DE 1929

TOMADA DEL «GERMAN CHEMICAL DEVELOPMENTS IN 1929» PUBLICADO POR EL
DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
Ammoniak Merseburg G. m. b. h.	135.000.000	101.250.000	75,00	Nitrógeno - Meta- nol, Bencina.
Rheinische Stahlwerke Essen.....	150.000.000	67.430.500	37,30	Lignita, Coke y Sub-productos.
Leopold Casella & C.º G. m. b. h. Frank- furt (14)	60.880.000	49.480.000	81,30	Tinturas, Interme- diarios, Farmacéu- ticos.
Gewertschaft Auguste Victoria, Huels	18.550.000	16.880.500	91,00	Carbón, Coke y Sub-productos.
A. Riebeck'sche Mon- tanwerke A. G. Ha- lle.....	50.000.000	15.757.600	31,50	Lignita y Sub pro- ductos (brea, acei- tes, parafina).
A. G. fur Stickstoffd- ünger, Knapsack ...	8.000.000	7.928.000	99,10	Carburo, Cianámi- da, Ferrosilicon, Acido acético, So- dio.
Kalle & C.º A. G. Bie- brich.....	6.000.000	5.959.000	99,30	Celulosa plástica, Celofano, Ozalita.
Duisberger Kupferhue- tte A. G., Duisburg.	6.000.000	5.431.200	90,50	Cobre, Oxido de zinc, Sulfatos, Fie- rro.
Dr. Alezander Wacker Ges. fur Elektroche- mische de Munich..	7.500.000	3.750.000	50,00	Prod. electro quí- micos, Carburo, Hidrato de sosa, Acido acético y derivados.

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
Chemische Werke Lo- thringen G. m. b. h. Gerthe.....	6.000.000	3.100.000	50,00	Nitrógeno, Roof board.
Deutsche Celluloid Fa- brik, Eilenburg	8.000.000	5.714.000	54,30	Nitrocelulosa, Pe- roxilin plástico Ce- lulosa.
Gaverkschaft Elise II, Halle s/ Saale.....	5.000.000	5.000.000	100,00	Lignita.
Hoelken Seide G. m. b. h., Barmen	3.000.000	1.500.000	50,00	Seda artificial (Ra- yon).
Aceta G. m. b. h., Ber- lín (14)	2.000.000	2.000.000	100,00	Seda artificial (Ra- yon).
Grube Auguste bei Bit- terfeld A. G.	2.400.000	2.280.000	95,00	Lignita y Briquetas
Deutsche Grube bei Bitterfeld A. G....	2.500.000	2.275.000	91,00	Lignita y Briquetas
Cons. Braunkohlen- bergwerk «Caroline» bei Offleben A. G....	2.407.600	2.216.400	92,00	Lignita y Briquetas
Zuckerfabrik Koerbis- dorf A. G. Halle s/ Saale	2.700.000	2.491.800	90,80	Lignita
Wachtberg-Gruppe, Braunkohlenwerke, Frechen.....	1.070.000	1.003.500		Lignita y Briquetas
Doerstewitz-Rattmans- dorfer, Braunkoh- lenwerke industrie Gesellschaft, Halle .	500.000			Mayoría Lignita y Briquetas.
Braunkohlenwerke Her- mine G. m. b. h. Bit- terfeld	300.000			Mayoría Lignita.
Braunkohlenwerke El- sa G. m. b. h. Rit- terfeld	30.000			Mayoría Lignita.
Wallendrofer Kohlen- werke A. G. Halle..	500.000	500.000	100,00	Lignita.
Gewerkschaft Gars- dorff, Wiedenfeld ..				
Gewerkschaft Tannen- berg, Schoenewitz ..				Mayoría Lignita, re- servas de la usina

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
				azucarera de Koer- bisdorf.
Deutsch-Koloniale Gerbund Farbstoff, Karlsruhe	1.200.000	1.096,200		Mayoría Productos de curtiduría y tin- turas.
Elektrochemische Wer- ke G.m.b.h. Berlín y Bitterfeld (14)	1.200.000	1.082.200		Mayoría Acido oxá- lico, Acido orgá- nico, Piedras pre- ciosas sintéticas.
Deutsche Edelsteinge- sellschaftverm. Her- man Wild A. G. Idar	240.000			Mayoría por Elek- tro-chemie Werke, Piedras preciosas sintéticas.
Aluminiumwerk Bit- terfeld G.m.b.h. Bit- terfeld	50.000			Considerable Alu- minio.
Elektron-Metall G. m. b. h. Stuttgart	600.000			Mayoría Elek- tron y aleaciones magnesianas.
Elektrometallurgische Werke Herrem A. G. Frankfurt	700.000			Considerable Pro- ductos de fundi- ción eléctrica.
Chemische Werke Za- cherndorf G. m. b. h. Leipzig	240.000			
Dominium Steinfurt G. m. b. h. Bitter- feld	75.000			Mayoría Agricult.
Sociedad Electroquí- mica de Flix, Barce- lona (1)	1.040.000			Considerable
Wolff & C.º K. Ga. A. Walsrode	2.500.000	1.875.000		Mayoría Municio- nes de caza, Nitro- celulosa, Aislado- res eléctricos.

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
Titan G. m. b. h. Lever- kussen	3.000.000	1.500.000		Considerable Com- puestos de Titanic.
A. H. Rietzschel G. m. b. h. Munich.	200.000			Mayoría Aparatos fotográficos.
Terra Film, A. G. Ber- lín	3.000.000			Mayoría Películas cinematográficas.
Bayernwerk für Holz- industrie und impra- egnierung A. G. Kit- zingen s/ Main	660.000			Mayoría Protecto- res para maderas. Lanzas, Traversano.
Masa G. m. b. h. Berlín	500.000			Considerable Cu- bierta de metal, madera, pizarra, papel, etc.
Vereignigte Sauerstoff- Werke G. m. b. h., Berlín	100.000			Considerable Gases ind. comprimidos.
Dynamit A. G. vorm Alfred Nobel y C.º, Cologne (11)	42.000.000			s/g convenio Ex- plosivos.
Rhenisch Westfaelische Sprengstoff A. G., Cologne (12)				I. G. Piroxilyn, Ce- llón, Trolit, Aisla- dores, Cañerías sin junturas.
«Griesogen» Griesbei- mer Autogen Ver- kaufs G. m. b. h. Griesheim	10.000	10.000	100,00	Aparatos de solda- dura, Corta meta- les, botellas de ace- ro y de rasas raros.
Koeln-Rottweil A. G. Berlín	100.000			Mayoría Licencias y consultas técnic.
Westdeutsche Sprengs- toffwerke, Cologne (13)				Consider. Explosiv.

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
Carbonit A. G. Colog- ne.....	1.500.000	1.019.000		Mayoría Carbono activado
Sprengstoffwerke Dr. R. Nahnsen y C.º A. G. Cologne.....	700.000			Mayoría Explosiv.
Agfa Anasco Corp. Bir- mingham N. Y.....	(2)	21.270.000		Películas, Cámaras, Barniz, Laca.
British Breda Artifi- cial Silk, London...	(3)	15.200.000		Minoría Seda arti- ficial.
Behringwerke A. G. Marburg, Lahn...	(14)	1.800.000	1.736.400	Minoría Productos farmacéuticos.
R. Wedekind & Co. G. m. b. h. Uerdingen Anilinfarbenfabriken Durand & Huguenin A. G. Basle.....	(4)	1.500.000		» por I. G. Chemie Tintura y produc A. G. químicos.
Fabricación Nacional de Colorantes y Ex- plosivos, Barcelona.	(5)	2.430.000		Considerable Tin- tura y explosivos.
A. G. für Chemischen Industrie Geisenkir- chen-Schalke.....		3.500.000	1.002.000	Minoría Acidos, Sa- les Glauber, Colo- res minerales.
Norsk-Hydro, Noruega	(6)	57.624.000	14.406.000	25% por I. G. Chemie Nitrógeno
I. G. für Chemischen Unternehmungen....	(7)	23.768.000		Convenio garanti- zado por I. G. Holding Company para adminis- trar valores en so- ciedades extran- jeras.
America I. G. Chem. Corp. New-York. . .	(8)			Holding Company para atender in- tereses de la I. G. en N. América.

	Capital en R. Marks	Participación de la I. G. en R. Marks	%	Producción
Ford Motor Company		15.000.000	2.250.000	Para vender hidro- carburos sintéti- cos o naturales.
Deutsche Gasoline A. G. Berlín		11.000.000		
Acienda Colori Nacio nali Affini, "Acna", Milan	(9)	588.000		
Societa Química Lom- barda, A. E. Bianchi & Co., Rho.	(10)	413.000		
TOTAL		<u>668.917.400</u>		

O sea que excluyendo las Holding Companies, la participación de la I. G. en las Sociedades indicadas representa un término medio de 43,46% del capital total.

- (1) El capital de pesetas 3.000.000
 (2) Capital autorizado \$ 7.000.000
 Capital emitido 5.050.000
 (3) Capital £ 1.000.000
 (4) Capital francos Suizos 2.000.000
 (5) Capital pesetas 7.000.000
 (6) Capital Kr. Noruegas 76.852.800 (cambio 17,8 cts. por dólar)
 (7) Capital fres. Suizos 290.000.000 (cambio 19.457)
 (8) Capital 6.000.000 de acciones sin valor nominal
 (9) Participación en liras 14.700.000
 (10) » 10.327.536 sólo desde 1931.
 (11), (12), (13) Compañías que se fusionaron el 1.º de Enero 1931 a fin de simplificar sus gastos de administración.
 (14) Estas firmas ya no tienen fabricación propia, pues las plantas están tomadas en arriendo por la I. G.

CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCION.—En tons. mts. de Nitrógeno puro

USINA	Capacidad productiva	PRODUCCIÓN		
		1929	1930	1931
Oppau	165.000	128.000	93.000	76.000
Leuna.....	835.000	436.000	255.000	260.000
(1) Sodingen	30.000	20.000	12.000	Paralizada
Lothringen	(2)	50.000	50.000	Paralizada
Knapsack	22.500	11.000	11.000	3.000
	1.052.500	645.000	421.000	339.000

Además, la I. G. posee la cuarta parte del capital de la Norsk Hydro, con capacidad productiva de 100.000 tons. de Nitrógeno, de modo que se puede decir que la I. G. controla una capacidad de producción de 1.152.000 tons. de nitrógeno, que equivale a 7.400.000 tons. de salitre.

(1) Planta tomada en arriendo por la I. G.

(2) No es productora de Nitrógeno, o mejor dicho, no se fija Nitrógeno, sino que recibe la materia prima (Amoníaco) de Leuna y elabora Nitrato de Amonio, Nitro-Sulfato de Amonio, etc.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LTD. (I. C. I.)

ORGANIZACIÓN.—La I. C. I. fué constituida en Diciembre de 1925, por la fusión de la

Brunner Mond & Co.	£ 15.000.000
Nobel Industries Ltd. ...	18.000.000
United Alkali & Co.	4.500.000
British Dyestuffs Corp. ...	10.000.000

Se trata de una concentración de industrias químicas que elaboran una gran variedad de productos, siendo los principales, fertilizantes, productos químicos, materias colorantes, explosivos, barnices, álcalis, municiones de caza y de guerra, metales y aleaciones, etc.

La producción de abonos de la ICI. está concentrada en su subsidiaria Synthetic Ammonia & Nitrate Ltd., que tiene sus instalaciones en Billingham. Esta planta fué iniciada por el Gobierno Inglés durante la guerra y con el objeto de crear en el país la Industria Sintética del Nitrógeno, a fin de satisfacer las necesidades de explosivos.

Apenas firmada la paz, el Gobierno resolvió entregar la obra a una firma particular, los Srs. Brunner, Mond & Co., quienes constituyeron la Synthetic Ammonia & Nitrate Ltd., y recibieron

importantes facilidades financieras del Gobierno.

Además, la ICI, por intermedio de su extensa organización ejerce la propaganda y distribuye toda la producción de la Federación Británica del Sulfato de Amonio, la que abarca el 95% del Sulfato extraído como subproducto de las usinas de gas y de las cokerías del Reino Unido.

CAPITAL

Capital autorizado	£ 95.000.000
Capital emitido en acciones	76.671.830
El capital emitido se forma así:	
Acciones preferidas, del 7% acumulativo.	£ 22.214.032
Acciones ordinarias de £ 1 c/u.	43.589.538
Acciones diferidas de 10/ c/u.	10.868.260
	<hr/>
	£ 76.671.830

DIVIDENDOS:

Años	Acciones ordinarias	Acciones preferidas	Acciones diferidas
1927	8 %	7 %	1.75 %
1928	8 "	7 "	1.75 "
1929	8 "	7 "	2.00 "
1930	6 "	7 "	0.0 "
1931	4.5 "	7 "	0.0 "

PARTICIPACIONES.—La ICI tiene intereses en la fabricación de una gran cantidad de productos químicos. Sólo mencionaremos aquí que del capital total emitido de £ 76.671.330, a la Synthetic Ammonia & Nitrate Ltd. sólo corresponden £ 5.000.000.

CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCIÓN.—Damos en seguida las cifras correspondientes a los fertilizantes solamente, en tons. de nitrógeno puro, incluyendo la Federación Británica del Sulfato de Amonio:

USINA	Capacidad productiva	PRODUCCIÓN		
		1928	1929	1930
Billingham	228.000	53.000	107.000	65.000
Fed. Brit. de Sulfato de Amonio..	88.000	93.000	93.000	93.000
	316.000	146.000	200.000	158.000

CAPÍTULO I

ALLIED CHEMICAL & DYE CORPORATION

ORGANIZACIÓN.—La A. C. & D. C. fué formada en Diciembre de 1920 por la fusión de:

General Chemical Co., incorporada en 1899.

The Solvay Process Co., incorporada en 1881.

The Semet Solvay Co., incorporada en 1895.

The Barret Company, incorporada en 1904.

The National Aniline & Chemical Co., incorporada en 1917.

Atmospheric Nitrogen Corporation.

Junto con sus subsidiarias, es considerada la A. C. & D. C. la empresa química más fuerte del mundo.

Elabora una gran cantidad de productos químicos denominados «heavy chemical», ácidos comerciales, materias colorantes (anilinas) álcalis, pinturas, derivados del alquitrán, coke y sus subproductos, nitrógeno atmosférico y fertilizantes, pavimentos y materiales para techos, etc., etc.

La Compañía controla gran parte de la producción de Sulfato de Amonio obtenido como subproducto de sus numerosas cokerías aportadas por las Compañías fusionadas. La Atmospheric Nitrogen Corp. erigió en 1921, en Syracuse, una planta de ensayo para la fijación del Nitrógeno Sintético, la cual sirvió de base para construir después la gran

planta de Hopewell que empezó a trabajar en Agosto de 1928. La planta de Syracuse ha sido clausurada a principios de 1932, y se concentró el trabajo de fertilizantes en Hopewell del estado de Virginia.

El desarrollo de Hopewell se muestra en las cifras que siguen:

Producción en 1928: 16.000 tons. de nitrógeno.

Producción en 1929: 70.000 tons. de nitrógeno.

Producción en 1930: 90.000 tons. de nitrógeno.

La Compañía cuenta con un organismo distribuidor subsidiario, The Barret Company, para la venta en el país y en el extranjero de sus productos y fertilizantes.

Acciones preferidas del 7% acumulativo	\$	\$
	97.326.000	39.284.900
Acciones ordinarias, sin valor par, autorizadas 3.143.455 acciones		
Acciones ordinarias, sin valor par emitidas 2.401.288, a base de \$ 5		12.006.440
CAPITAL		51.291.340
RESERVAS.....		184.594.669
Excedente al 31/Dic./932		165.169.252
		<u>401.055.261</u>

DIVIDENDOS	Acciones Preferidas	Acciones Ordinarias
1921.....	5%	\$ 3.—
1922.....	7	4.—
1923.....	7	4.—
1924.....	7	4.—
1925.....	7	4.—
1926.....	7	4.—
1927.....	7	6.—
1928.....	7	6.—
1929.....	7	6.—
1930.....	7	6.—

NORSK HYDRO ELECTRISK KVA-ELSTOF H. G.

(SOCIEDAD NORUEGA HYDRO ELÉCTRICA DE AZOE)

ORGANIZACIÓN.—Esta Sociedad fué constituida en Diciembre de 1905 por la a) Norsk Kraft Aktieselskab, capital Kc. 16.000.000 que explotaba la fuerza del río Rjukan;

b) A. S. Norsk Salpeterwerke, capital Kc. 18.000.000 cuyo objeto era la producción de Nitrógeno, su usina primitiva de Nottoden empezó a producir Nitrato de Calcio en 1906.

La Norsk Hydro E. K., se formó con el fin de utilizar la fuerza hidráulica para fijar el Nitrógeno del aire y elaborar fertilizantes, aprovechando los descubrimientos científicos de los Srs. Eyde y Birkeland. Suscribieron capitales de esta Sociedad las firmas alemanas Badische Anilin und Soda Fabrik, Farbenwerke Fried Bayer & Co., la Koeln Leverkusen A. G. Las acciones de las firmas

alemanas fueron secuestradas en París durante la guerra dejando de tener participación los alemanes en la Norsk Hydro.

En 1907 construyó la planta de fuerza del Rjukan y la primera usina de Nitrógeno empezó a trabajar en 1912. La segunda planta, construída en Nottoden, inició sus trabajos en 1916 y la tercera en Eidange en 1929.

En 1927, se firmó un convenio entre la Norsk Hydro y la I. G. Farbenindustrie, por 25 años, desde Julio 1927 a Junio 1952, sobre intercambio de patentes de elaboración mediante el cual la I. G. pasó a ser dueña del 25% del capital de la Norsk Hydro; se convino que la venta y propaganda de los productos de aquélla fuera de Noruega quedasen en manos del Stockstoffsyndikat y no se importen abonos alemanes a Noruega sin permiso de la V. H.

	Kc.
CAPITAL -Acciones preferidas	4.500.360
Acciones ordinarias	72.352.440
	<hr/>
	Kc. 76.852.800

En Dicbre. de 1931 se aumentó el capital a Kc. 104.000.000

AÑOS	Acciones Preferidas	Acciones Ordinarias
1925/26.....	8%	8%
1926/27.....	8%	8%
1927/28.....	8%	6%
1928/29.....	8%	6%
1929/30.....	8%	6%
1930/31.....	8%	6%

CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCION.—En tons. mts. de Nitrógeno puro

USINA	Capacidad productiva	Producción		
		1928	1929	1930
Hopewel.....	130.000	16.000	70.000	90.000
Sulfato de Amonio.....				
Subproducto.....	138.000	139.000	154.000	133.000
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	218.000	155.000	224.000	223.000

CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCION.—En toneladas de nitrógeno puro

USINAS	Capacidad productiva	Producción		
		1928	1929	1930
Nottoden	10.000	7.500	5.200	8.700
Rjukan Eidanzer	90.000	28.500	48.100	72.800
TOTAL	100.000	36.000	53.300	81.500

MONTECATINI

"SOCIETÁ GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA ED AGRICOLA"

ORGANIZACIÓN.—La Montecatini fué constituída en 1877 y es la entidad minera, industrial y química más importante de Italia; sus actividades abarcan una variedad muy grande de productos entre los cuales mencionaremos:

- Abonos fosfatados y nitrogenados.
- Azufre, plomo, zinc, aluminio.
- Pirita, mármoles, yute, jabones.
- Cobre electrolítico, insecticidas, fungicidas.
- Seda artificial, carburo, acetatos.
- Tinturas, soda, cloro y derivados.
- Plantas de fuerza eléctrica, extracción lignita.

La Compañía controla el 85% de la producción italiana de abonos nitrogenados por medio de sus subsidiarias:

"Societá Ammonia e Dirivati" y la "Societá Italiana Prodotti Azotati".

La primera con capital Liras 200.000.000 posee las importantes usinas sintéticas de Merano, Crotone, Novara y Mas, que producen Sulfato de Amonio, Nitrato de Amonio, Nitrato-cal (Nitrato-Chak), Fosfato de Amonio.

La S. Italiana Prodotti Azotati tiene un capital de lrs. 20.000.000 y es dueña de dos usinas productoras de Cianámidas según el procedimiento Frank Caro; una en Demossola y la otra en Saint Marcel.

La Montecatini tiene su organismo propio de distribución y vende directamente a los comerciantes mayoristas y Sociedades Cooperativas. A muchos co-

merciantes les entrega los abonos en consignación para la venta.

También cuenta la Montecatini con un organismo propio de propaganda que emplea unos 16 representantes técnicos distribuídos en el país, muchos de los cuales son también vendedores. Desarrolla una propaganda muy intensa, eminentemente nacionalista y pretende estar de situación de abastecer las necesidades de fertilizantes del país.

	Liras
CAPITAL: 5.000.000 acciones de 100 liras.	500.000.000
Fondo de reserva	423.300.000
	Liras 923.300.000

El empréstito de Dolares 10.000.000 contraído en 1927, está reducido a liras 174.000.000 según el Balance de 1931.

DIVIDENDOS: Ha repartido los siguientes dividendos en los últimos tres años:

1929	18%
1930	15%
1931	12%

PARTICIPACIONES.—Como las actividades de la Montecatini son tan variadas, tiene participación en numerosas empresas, además de las que posee íntegramente por valor de liras 637.384.000 según el último balance de la Compañía correspondiente al ejercicio del año calendario 1931. En anexo damos, en la página siguiente, la lista de las firmas en que tiene intereses invertidos la Montecatini.

USINA	Capacidad productiva	1928	Producción 1929	1930
Soc. Ammonia e Derivatti	46.000	18.000	22.000	21.000
Soc. I. Prodotti Azotati.....	4.500	3.500	3.400	4.000
	50.500	21.500	25.400	25.000

CAPACIDAD PRODUCTIVA Y PRODUCCIÓN.—En Tons. de Nitrógeno puro.

El consumo de Italia en 1931 fué un poco menos de 50.000 tons. de Nitrógeno.

FIRMAS EN QUE LA MONTECATINI TIENE PARTICIPACIONES

Nombre de la firma	Productos
Società Marmifera Nord Carrara.....	Mármoles
Marmi e Pietri d'Italia S. A.	Mármoles
Soc. Italiana dell'Alluminio.....	Aluminio
Lavorazione Leghe Leggere S. A.	Aluminio
Dinamite Nobel S. A. Italiana	Explosivos
Soc. An. Explodenti e Prodotti Chimici	Explosivos
Fábrica Italiana Dinamite Affini	Explosivos
Soc. An Italiana Duco.....	Barnices, pinturas, solventes
Soc. An. Titanium	Titanium
Soc. Italiana Litopone	Pigmentos
Soc. An. Solfiero di Carbonio	Sulfuro de carbono y derivados
Soc. Ammonia e Derivatti	Fertilizantes amoniacales y nítricos
Soc. Italiana Prodotti Azotti	Clanamida de calcio
Cía. Holandesa del Azo. (Usina Shuiskil, Holanda)	Fertilizantes amoniacales y nit.
Ammoniaque Synthetic et Derivés S. A. (usina en Villebroeck, Bélgica)	Sulfato de Amonio
Fabbriche Ruimite degli Agricoltori Italiana....	Jabones
Sos. Concime Industrie Affini	Fertilizantes
Soc. Veneta Fertilizzanti e Proddoti Chimici ..	Fertilizantes
Soc. Sarda, Concini e Prodotti Chimici	Fertilizantes
Società Ollomont	Fungicidas
Soc. Solfifera Siciliana	Azufre
Soc. Piemontese Lavorazione Solfi	Azufre
Soc. Itilizazione Solfi	Azufre y derivados
Unione Raffinerie Siciliane.....	Azufre y derivados
Fábrica Lombarda Olii e Grassi Lubrificanti....	Lubricantes
Soc. Italiana Carboni Attivi	Lignita
Soc. Rhodiaseta Italiana	Seda artificial
Justificio Romagnolo.....	Textiles, sacos yute
Justificio di Spezia	Textiles, sacos yute
Soc. Eléctrica Alto Adije.....	Energía hidráulica
Soc. Electrochimica del Toce	Energía hidráulica

Nombre de la firma	Productos
Soc. Nazionale Chimica.....	Sodio cloro y derivados
Aziende Colori Nazionali Affini (ACNA)	Tinturas y derivados
Soc. Chimica Lombarda	Tinturas
Soc. Sbarchi Imbarchi e Trasporti	Transportes
Soc. Industriale Cericos Scarico.....	Transportes
Soc. Esercizio Impianti Portuali Abruzzesi	Transportes

Después de los antecedentes indicados, respecto a estas cinco grandes empresas productoras de nitrógeno que son nuestros principales competidores, se podrá

juzgar si es o no necesario que la industria chilena se mantenga consolidada o si conviene que se disperse en pequeñas Compañías.



El proceso de la deshidratación consiste en la destilación de una solución acuosa de amoníaco y agua. La destilación se realiza en un equipo que consta de una columna de platos y un condensador. El amoníaco se volatiliza y se condensa en el condensador, dejando el agua en la columna. El amoníaco líquido se recoge en un recipiente y se envía a un tanque de almacenamiento. El agua se recoge en otro recipiente y se envía a un tanque de almacenamiento. El amoníaco líquido se utiliza para la producción de fertilizantes y otros productos químicos. El agua se utiliza para la producción de vapor y otros productos químicos.

El proceso de la deshidratación consiste en la destilación de una solución acuosa de amoníaco y agua. La destilación se realiza en un equipo que consta de una columna de platos y un condensador. El amoníaco se volatiliza y se condensa en el condensador, dejando el agua en la columna. El amoníaco líquido se recoge en un recipiente y se envía a un tanque de almacenamiento. El agua se recoge en otro recipiente y se envía a un tanque de almacenamiento. El amoníaco líquido se utiliza para la producción de fertilizantes y otros productos químicos. El agua se utiliza para la producción de vapor y otros productos químicos.

SECCION CARBONERA

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE HIDROGENIZACION, DESTILACION Y COMBUSTION DE CARBONES CHILENOS.

POR

WALTER MULLER

Ingeniero Civil.

(Continuación)

II.—DESTILACION A ALTA TEMPERATURA DE CARBONES

a) PARA FABRICAR GAS Y COKE CORRIENTE

El procedimiento más conocido y más industrializado para la fabricación de sub productos del carbón, es el de su destilación seca, a alta temperatura, en recipientes cerrados sin aire.

El carbón, que es un conglomerado complicado de hidrocarburos, en cuya composición entran, además del hidrógeno y del carbono, el azufre, oxígeno y nitrógeno, sometido a destilación a altas temperaturas, produce gases y vapores, dejando como residuo sólido el coke. El proceso de la destilación consiste en la destrucción de esos hidrocarburos complicados y su transformación en otros de estructura más sencilla, bajo la influencia del calor. Los vapores se condensan en forma de alquitrán y agua, los gases permanecen en ese estado, y el coke es un producto poroso sólido, privado en gran parte o en absoluto de materia volátil, y con un porcentaje de carbono superior al del carbón de origen.

La cantidad de los diferentes productos, y su calidad, dependen principalmente de los siguientes factores:

- 1) Clase de carbón destilado.
- 2) Temperatura de la destilación.
- 3) Clase de retortas o cámaras empleadas.

1) *Clase de carbón destilado.*—No pretende este estudio publicar los resultados

obtenidos de la destilación de toda clase de carbones nacionales o extranjeros. Hay abundante literatura, que contiene todos esos datos, y que será mencionada al final de esta publicación, para facilitar la consulta a aquellos que deseen profundizar estas materias. Hay carbones de contenido regular en materia volátil que se destinan principalmente a la producción de coke metalúrgico, otros de mayor riqueza en materia volátil y que dejan como residuo un coke conglomerado, y que son los usados de preferencia, por su mayor producción de gas, en las fábricas de este producto. Hay por último los muy ricos en gas y las antracitas, muy pobres en materia volátil, colocados en los dos extremos de la escala cokificante de los carbones, y que son los tipos que no conglomeran al destilarlos, no producen coke entero por lo tanto, y no sirven para usos de fábricas de gas. Como el coke resulta alrededor del 70% en peso del carbón destilado, su calidad es un factor determinante en la economía de la destilación, razón por la cual se prefieren los tipos de carbones que produzcan conjuntamente, un alto porcentaje de gas, con un coke conglomerado en trozos. La venta del coke, para ser usado como combustible, contribuye en forma muy efectiva a abaratar el costo de producción del gas.

Los tipos de carbones livianos chilenos, lignitos, como el carbón de Lirquén y Máfil, producen un coke pulverulento, y no son usados en fábricas de gas. Los carbones llamados pesados, como el proveniente de Lota y Coronel, de Curanilahue, de Lebu y de sus alrededores,

Véase "Boletín Minero" de Febrero, Marzo y Mayo de 1931.

conglomeran al ser destilados, y se prestan por lo tanto para usos en esas fábricas. Su coque sin embargo, no es comparable en dureza y resistencia al coque proveniente de carbones usados corrientemente en fábricas de gas en Europa y Estados Unidos de Norte América. Tampoco todos ellos tienen cualidades coci-ficantes iguales, como se verá después al citar resultados de su destilación. Los carbones pesados chilenos mencionados, presentan una compensación valiosa a la calidad sólo regular de su coque, y es su gran producción de gas, debida al gran contenido de materia volátil, que es aproximadamente de 40%.

En el cuadro a continuación, copiamos los resultados de la destilación de diferentes materias primas, tomadas de la revista «Gas u. Wasserfach», 1920, pág. 447, agregando una cifra promedio de la producción de gas de carbones pesados chilenos, en destilación seca (sin agregado de vapor de agua) en retortas horizontales e inclinadas.

En Alemania, donde existen grandes yacimientos de lignitos de explotación muy económica, se está considerando sin embargo, a pesar de los rendimientos bajos, la posibilidad de usar esos lignitos para la producción de gas y su distribución a las ciudades. En Chile, la diferencia de precio entre los lignitos y los carbones pesados, puestos en los centros grandes de consumo de Santiago y Valparaíso, es demasiado pequeña para justificar la destilación de los primeros. Esta diferencia no es mayor, porque los elevados costos de transporte gravitan en igual forma sobre los dos tipos de carbones.

2) Temperatura de la destilación.—

En cuanto a la temperatura de destilación, se pueden distinguir dos procedimientos bien diferentes:

a) Destilación a alta temperatura.

b) Destilación a baja temperatura.

De esta última nos ocuparemos a su debido tiempo en detalle. Ella merece capítulo aparte, tanto por los fines dis-

Productos por ton. de materia prima

MATERIA PRIMA	Coke Kg.	GAS		
		Cantidad M ³ .	Poder calorífico calorías/M ³ .	Producto cantidad gas x poder calorífico
Carbón betuminoso de Baviera...	500	310/320	5.100	1.606.000
Lignito (con humedad media)...	240	300	3.400	1.020.000
Turba...	150	300	3.400	1.020.000
Madera	150	300	4.000	1.200.000
Esquistos	600	300	3.800	1.140.000
Carbón chileno tipo pesado.. . . .	700	400	4.250	1.700.000

Una simple observación de los resultados anteriores, explica suficientemente la preferencia del uso de la última materia prima en las fábricas de gas de nuestro país, y de carbones parecidos en otras partes para el mismo uso.

tintos que con esta clase de destilación se persiguen, como por sus procedimientos, que difieren sustancialmente de los empleados en la alta temperatura. Explicaremos por ahora sólo esta última, que se realiza entre 1.000 y 1.350° C.

A temperatura más alta corresponde siempre una destilación más completa, y por lo tanto una mayor producción de gas. En experiencias verificadas por el Prof. Bunte, se estableció que en promedio, por cada 50°C de aumento de la temperatura, existe una mayor producción de 20 m³ de gas por tonelada de carbón. (Einrichtung und Betrieb eines Gaswerkes-A. Schaefer, pág. 83). El desprendimiento de gases es más rápido durante las primeras horas de la destilación y aumenta con la temperatura. La duración misma de la destilación depende entonces también de la temperatura y fluctúa en general entre 5 y 8 horas, salvo en las cámaras para fabricación de coke metalúrgico, en que la duración es mucho mayor. La temperatura alta tiene influencia en la gasificación más completa del carbón, y en la descomposición de los vapores de alquitrán y de los gases hidrocarburoados. A mayor temperatura corresponde una mayor producción de calorías en forma gaseosa, aumentando la cantidad de gas fabricada, pero disminuyendo, aunque no en forma tan fuerte, el poder calorífico por metro cúbico de gas generado.

TRATAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE LOS GASES Y VAPORES OBTENIDOS DE LA DESTILACIÓN

Antes de explicar en detalle las diferentes retortas o cámaras empleadas en la destilación, estimamos conveniente describir a grandes rasgos el proceso de tratamiento de los gases y vapores de la destilación, que es prácticamente común a todos los procedimientos de destilación.

Los productos volátiles desprendidos del carbón, salen calientes de las retortas o cámaras, y el primer proceso a que se les somete es a un enfriamiento en condensadores. Estos pueden ser de gran superficie y con enfriamiento por pérdida de calor al aire, o condensación por enfriamiento por agua. Los primeros son poco usados debido a la gran super-

ficie que se necesita, y a su bajo rendimiento.

En los condensadores de agua, no hay contacto entre el gas y el agua, sino traspaso de calor del primero al segundo a través de paredes de tubos y en circulación en contra-corriente.

La condensación de los vapores de alquitrán y agua empieza en el trayecto de la casa de retortas o cámaras, y termina prácticamente en los condensadores. El gas continúa con pequeñas partículas de alquitrán en suspensión que es necesario eliminar. Antes de pasar por los separadores de alquitrán, el gas atraviesa máquinas aspiradoras y compresoras, que hacen el doble trabajo de aspirar el gas de las retortas a través de los condensadores, y comprimirlo a una presión suficiente para vencer la resistencia de los diferentes aparatos de purificación y llegar a los gasómetros de almacenamiento.

Las impurezas principales que contiene el gas a la salida de las compresoras son:

Alquitrán en suspensión,
amoníaco,
hidrógeno sulfurado,
cianógeno y compuestos,
y a veces naftalina.

Los restos de alquitrán se separan por borboteo a través de agua, o por choque contra planchas dispuestas en aparato en que el gas tiene que seguir un camino en zig-zag (sistema Pelouze), o también por centrifugación en aparatos cónicos fijos, en que el gas a gran velocidad arroja las partículas de alquitrán contra las paredes.

El amoníaco se extrae del gas por simple lavado con agua, en lavaderos en que se aumenta el contacto entre el gas y el agua, pulverizando esta última por procedimientos mecánicos.

La naftalina si existe, se separa por lavado con aceites de antraceno, y el cianógeno excepcionalmente en lavaderos especiales, quedando generalmente en el proceso de purificación seca. A estas alturas del proceso de purifica-

ción, el gas sólo contiene hidrógeno sulfurado, sustancia que debe ser retirada, porque produce gases venenosos durante la combustión posterior de aquél. La extracción del hidrógeno sulfurado se hace en grandes cajones en que el gas se ve obligado a pasar sucesivamente a través de capas de óxido férrico molido que se combina con el hidrógeno sulfurado, y al ser revivificado al aire, deja azufre libre. El óxido férrico puede usarse hasta que su contenido en azufre llega al 50%.

De la purificación seca, el gas purificado pasa por los medidores de fabricación, a los gasómetros de almacenamiento.

El gas contiene todavía como impurezas no nocivas

Anhidrido carbónico
oxígeno
y nitrógeno

gases incombustibles que sería difícil y costoso separar del gas combustible, y que en la práctica de todas las fábricas de gas y de coke del mundo no se extraen.

Un gas combustible de carbón, contiene después de su proceso de purificación, los siguientes elementos:

Hidrógeno	} gases combustibles.
Metano	
Hidrocarburos pesados	
Oxido de carbono	
Anhidrido carbónico	} gases incombustibles.
Oxígeno (a veces)	
Nitrógeno	

A mayor porcentaje de estos últimos corresponde un menor poder calorífico del gas, porque actúan como diluyentes. Se propende en todas las fábricas de gas a que su contenido sea el menor posible, sin encarecer innecesariamente el proceso de fabricación.

El carbón contiene de 1 a 2% de nitrógeno, que se volatiliza en parte en forma de amoníaco, de nitrógeno, de compuestos de cianógeno y en el alquitrán en forma de bases, quedando el resto en el coke. La producción de amoníaco es muy variable, depende del car-

bón, de la temperatura de destilación y del sistema de cokificación, fluctuando de 264 a 1.160 gramos de amoníaco por 100 metros cúbicos de gas producido, como se deduce de las experiencias hechas con 15 carbones alemanes diferentes.

Al mencionar los resultados de destilación de carbones chilenos, citaremos las cifras de producción de coke, gas y alquitrán y su composición.

3) *Clase de retortas o cámaras empleadas.*—La industria de la destilación de carbón para la producción de gas de alubrado data de la primera mitad del siglo pasado. Las primeras retortas empleadas eran de fierro, material que no resiste las temperaturas altas, de modo que la destilación era defectuosa, la producción de gases por tonelada era bajo, y el coke quedaba con un fuerte porcentaje de materia volátil.

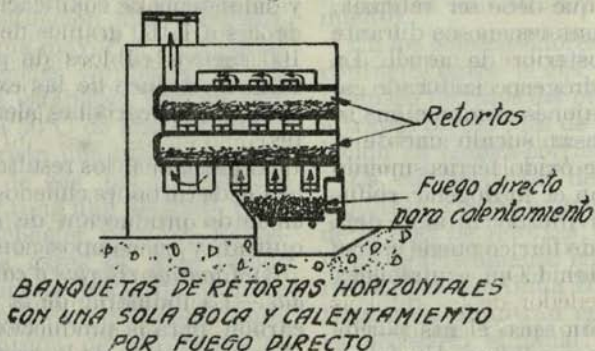
Un gran progreso significó el empleo de las retortas de material refractario (arcilla y sílice) en reemplazo de las de fierro. Se agrupaban en una misma banqueta 6, 8 o más retortas, calentadas por un hogar común. Las retortas fueron primitivamente cerradas por un extremo y con puerta para la carga del carbón y descarga del coke por la otra.

La necesidad de tratar volúmenes más grandes de carbón, hizo necesaria la construcción de retortas más largas, con puertas por ambos extremos, y con un fogón a cada lado de la banqueta. El calentamiento se hacía por combustión directa de coke en esos fogones, recorriendo los gases quemados el exterior de las retortas, entregando su calor para el proceso de destilación, antes de llegar a la chimenea.

El consumo de combustible era alrededor de 30 a 40% en peso del carbón destilado. Las retortas se colocaban superpuestas en dos filas rodeando el fogón, y en posición horizontal. La carga y descarga se hacían respectivamente con pala y con ganchos de fierro, necesitando un numeroso personal.

La figura 1 adjunta muestra un corte a través de una banqueta de retortas de

FIG. 1

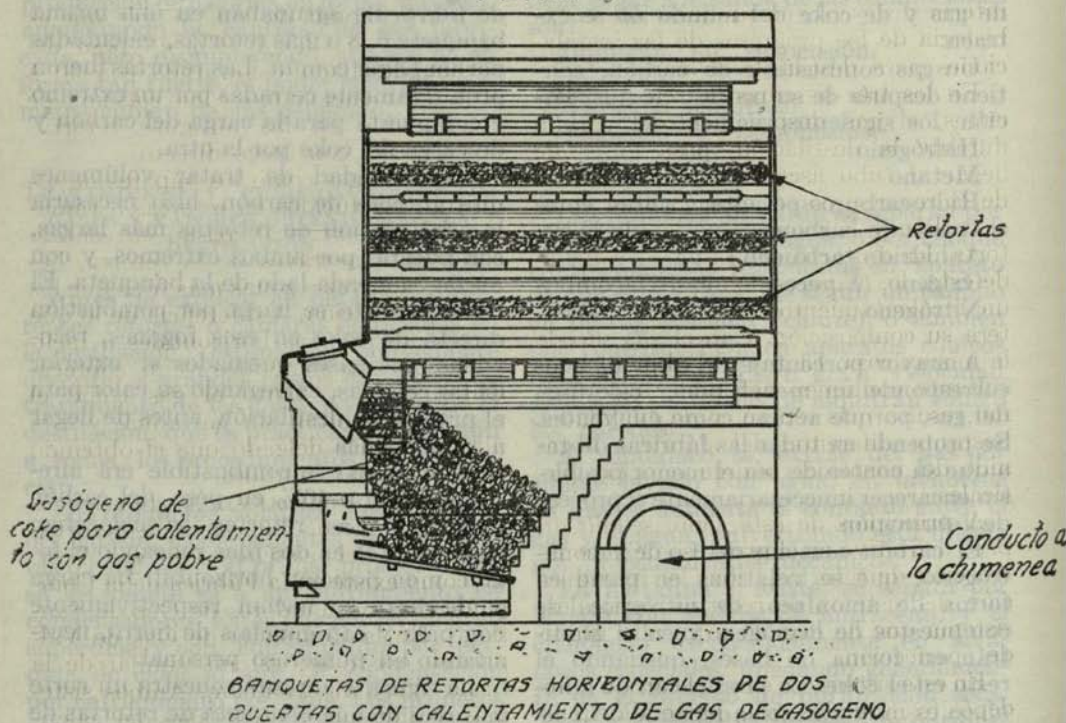


ese tipo antiguo, con fogón para coque y calentamiento directo, y retortas con boca en un solo extremo.

Un progreso evidente en este tipo de retortas fué el agregado de aparatos para la carga automática del carbón, y descarga del coque. A la economía conseguida en la obra de mano, se agregó

la de combustible, suprimiendo el calentamiento por fuego directo de coque y reemplazándolo por la combustión de gas pobre generado con coque en un generador especial por banqueta. El consumo de combustible bajó a 15 a 25% en peso del carbón destilado, según el tipo de generador.

FIG. 2.



La figura 2 que acompañamos muestra un corte a través de una banqueta de retortas horizontales de dos bocas, calentadas por gas pobre generado con coque en un gasógeno especial. Este gas pobre se produce por la combustión del coque, que genera anhídrido carbónico (CO_2) y que al atravesar la capa superior de coque es reducido a óxido de carbono (CO). El gas se compone finalmente de CO (gas combustible, nitrógeno (del aire de combustión), CO_2 no reducido, y es quemado alrededor de las retortas con aire secundario precalentado con calor de los gases quemados de escape.

La tendencia a hacer más económica la carga del carbón y la extracción del coque, motivó el empleo de retortas inclinadas, que fueron cargadas y descargadas por gravedad, empleando un ángulo de inclinación para las retortas, algo superior al necesario para el deslizamiento del carbón y el coque. Este tipo de retortas inclinadas, calentadas con gas de gasógeno, constituye una etapa intermedia y de corta duración en la historia de los progresos de las instalaciones para destilar carbón.

En los tres sistemas de retortas descritos, el gas desprendido del carbón durante la destilación, pasa antes de llegar al tubo ascensional del extremo de la retorta, por el espacio libre entre el carbón y la pared superior de la retorta. En contacto con la pared caliente de ésta, los vapores de alquitrán sufren un recalentamiento (cracking), que altera su composición. Con el gas sucede la misma cosa. El gas y el alquitrán resultante contienen naftalina. Este último resulta más espeso, y de cualidades bastante diferentes del alquitrán obtenido del mismo carbón en retortas verticales.

A principios de este siglo, se dió un paso definitivo en el progreso de la construcción de retortas, con la introducción del sistema de retortas verticales, sistema que ha llegado a un alto grado de perfección.

En este sistema se eleva el carbón a los depósitos situados en la parte alta de la

casa de retortas, de donde el carbón y su residuo el coque siguen avanzando en el proceso de la destilación por la acción de la gravedad. La figura 3 adjunta permite formarse idea sobre la disposición de este sistema. El calentamiento se hace como en los casos anteriores con gas de generador fabricado con coque.

Las retortas pueden ser de funcionamiento continuo o discontinuo.

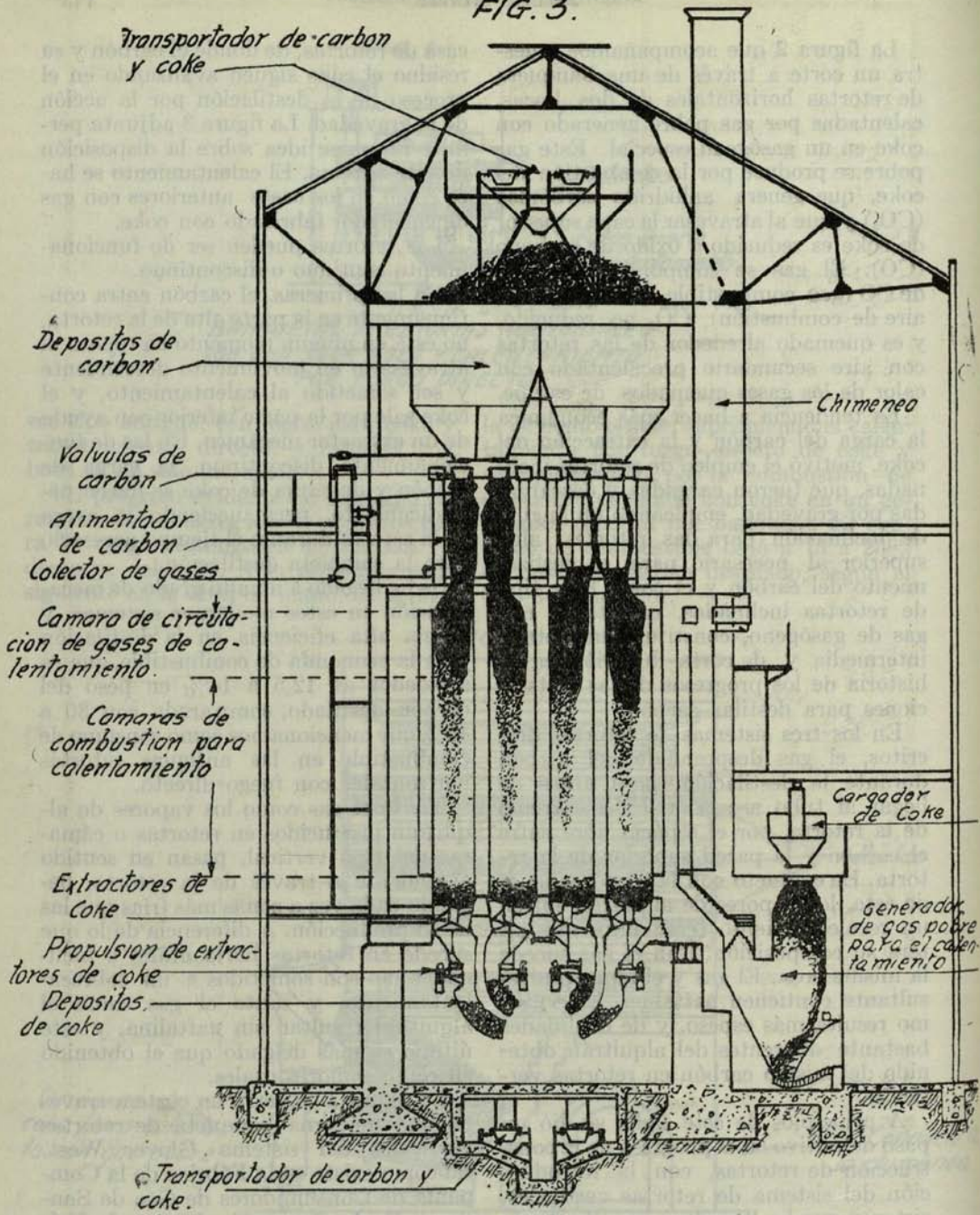
En las primeras, el carbón entra continuamente en la parte alta de la retorta, no está en ningún momento en reposo al atravesarla en movimiento descendente y ser sometido al calentamiento, y el coque sale por la parte inferior con ayuda de un extractor mecánico. En las de funcionamiento discontinuo, la carga de carbón y descarga de coque se hacen periódicamente, permaneciendo la carga en la retorta durante el tiempo necesario para la completa destilación.

Se ha llegado a un alto grado de mecanización en estos modernos sistemas, y a una alta eficiencia en la destilación y en la economía de combustible, que es alrededor de 12,5 a 14% en peso del carbón destilado, comparada con 30 a 40% que mencionamos como consumo de combustible en las antiguas retortas horizontales con fuego directo.

Tanto el gas como los vapores de alquitrán producidos en retortas o cámaras del tipo vertical, pasan en sentido ascendente a través de la retorta, llegando cada vez a zonas más frías que las de su producción. A diferencia de lo que sucede en retortas horizontales o inclinadas, no son sometidos a un sobrecalentamiento, y tanto el gas como el alquitrán resultan sin naftalina, y este último es más delgado que el obtenido en retortas horizontales.

La figura 3 muestra un corte a través de una moderna banqueta de retortas verticales del sistema Glover West, tal como existe en la Fábrica de la Compañía de Consumidores de Gas de Santiago. En la Compañía de Gas de Valparaíso existe un sistema similar de la firma Woodall Duckham. Ambos sistemas se diferencian en detalles del calen-

FIG. 3.



BANQUETAS DE RETORTAS VERTICALES DE FUNCIONAMIENTO CONTINUO SISTEMA GLOVER-WEST































<u>El desarrollo de los hornos de gasificación y sus resultados económicos.</u>	BANQUETAS con 6 retortas de 3 metros de largo que calentaban lo directo Desde 1804	BANQUETAS con generador y 9 retortas de 3 mts de largo que Desde 1878	BANQUETAS con generador y 9 retortas inclinadas de 5 mts de largo que Desde 1884	CÁMARA vertical con 12 retortas verticales de 5 mts. de largo que con generador. Desde 1905	BANQUETA de cámaras inclinadas, con 3 cámaras por banqueta. Desde 1907	CÁMARAS, Ancho cámara 150 a 500 m/m Fabricación Desde 1909	HORIZONTALES Ancho cámara 350 m/m Koppers Desde 1913	CÁMARA vertical de funcionamiento discontinuo. Desde 1919	CÁMARA vertical de funcionamiento continuo. FABRICACION KOPPERS Desde 1920
Peso de la carga de carbon por unidad de retorta, o cámara y número de cargas en 24 horas	100 kg x 6 	150 kg x 6 	350 kg x 3 	570 Kg x 2 	8000 kg x 1 	11000 kg x 1 	10.500 Kg x 2 	2.400 Kg x 2 	11.000 Kg. 
Cargas de carbon por retortas o cámaras en 24 horas.	600 Kg	900 Kg	1050 Kg	1140 Kg	8000 Kg	11.000 Kg	21.000 Kg	4.800 Kg.	11.000 Kg
Produccion de gas por retorta o cámara en 24 horas.	180 m ³ 	270 m ³ 	315 m ³ 	429 m ³ 	2700 m ³ 	3300 m ³ 	7000 m ³ 	2000 m ³ 	5.300 m ³ 
Coke puro para el calentamiento por 100 m ³ de gas producido (coke sin humedad ni cenizas)	83 Kg 	60 Kg 	50 Kg 	35,5 Kg 	40 Kg. 	30,3 Kg 	27 Kg 	31 Kg 	23 Kg. 
Trabajadores en 24 horas para la producción de 100.000 m ³ de gas.	 234	 135	 114	* 24	* 22	* 19	* 18	* 21	* 22

FIG. 4.

tamiento, de construcción y de la extracción del coke.

Existen también sistemas de destilación en que las banquetas no son calentadas por generadores individuales en cada banqueta, sino que por gas pobre generado en una central independiente de generadores, que envían su gas por cañerías a las diferentes banquetas. Los generadores del tipo rotativo, permiten usar coke menudo (sin polvo), combustible de menor valor, lo que agrega otra economía a las demás mejoras que hemos mencionado.

Otro adelanto sobresaliente es el empleo del calor de los gases de escape de calentamiento, en la generación de vapor, pasándolos a través de calderos de gran superficie. Este vapor permite la producción de energía para la fábrica, sin gasto especial de combustible.

En la Fábrica de Gas de Santiago el calor sobrante de la destilación de 10 toneladas de carbón por hora, permite generar 140 K. W. horas de potencia, energía suficiente para mover todas las máquinas de la casa de retortas, de la manutención del carbón y del coke y de otras partes de la fábrica.

Sería muy largo enumerar todos los diferentes sistemas de retortas existentes. La tendencia a tratar grandes masas de carbón, ha dado desarrollo a la construcción de cámaras horizontales, inclinadas y verticales, que representan unidades más grandes que las retortas. Al tratar de las cámaras para la fabricación de coke metalúrgico, nos ocuparemos más en detalle de estas instalaciones.

Creemos muy interesante reproducir en la figura 4 un cuadro publicado por la firma Heinrich Koppers, que demuestra en forma gráfica los progresos realizados en la destilación del carbón, tanto en cargas por retorta o cámara, producción de gas por esa unidad, consumo de combustible por 100 metros cúbicos de gas fabricados, y personal empleado en la fabricación. El cuadro es más elocuente que todas las descripciones.

Extracción del coke.—En los procedi-

mientos de destilación en los que no se inyecta vapor de agua en las retortas o cámaras, para producir gas de agua, el coke sale candente al rojo. El apagado puede hacerse por baldeo, con pitón, con lluvia de agua en transportadores o procedimientos similares, destruyendo en todos ellos la energía encerrada en el calor del coke.

Los hermanos Sulzer han ideado un procedimiento que permite aprovechar el calor latente del coke. Consiste en llevar éste en carro al interior de un depósito hermético, por el cual, con ayuda de un ventilador, se hacen pasar gases inertes a través del coke, gases que absorben su calor, lo entregan a un caldero, pasan por el ventilador y siguen circulando en circuito cerrado con producción de vapor. De una tonelada de coke al rojo se obtienen así 316 kilogramos de vapor. El gas inerte empleado absorbe calor interrumpiendo la combustión del coke. Se emplea aire, cuyo oxígeno se transforma rápidamente por la combustión del coke en anhídrido carbónico, cesando la combustión y continuando sólo el proceso de absorción de calor latente.

Producción de vapor de agua en las cámaras y retortas.—El gas de agua se produce por la inyección de vapor de agua sobre coke al rojo. Al contacto con el coke, el vapor se descompone en hidrógeno (H) y oxígeno (O). El oxígeno reacciona con el carbono (C) del coke, genera anhídrido carbónico (CO_2), que al pasar por otra capa superior de coke, se reduce a óxido de carbono (CO). El gas de agua formado se compone de H. y CO, ambos combustibles, y de fracciones pequeñas de CO_2 no reducido.

El procedimiento de inyección de vapor de agua en retortas y cámaras verticales se ha generalizado enormemente, aprovechándose en la reacción el calor latente del coke, saliendo éste apagado de los recipientes de destilación. Al mismo tiempo se aumenta en fuerte proporción la cantidad de gas producido por tonelada de carbón, consumiendo una parte del coke en el procedimiento.

Se estima el consumo extra de coque gasificado en 0,27 kilogramos por cada metro cúbico de gas de agua producido.

La cifra anterior no incluye el combustible en exceso que pudiera usarse en el generador de gas pobre de la banqueta, que produce el gas para la destilación. Si no se exagera la producción de gas de agua, el calor latente del coque y el disponible en la retorta, bastan para mantener la reacción disociadora del vapor de agua. Si se quiere aumentar la producción de gas de agua, será necesario suministrarle más calor a la retorta, usando más coque en el generador a gas pobre de la banqueta.

Para que todo el vapor de agua inyectado quede sometido a descomposición, es necesario que la retorta o cámara esté llena de coque candente, cosa que sucede en retortas y cámaras verticales, que son las empleadas para el objeto. Si se trata de carga de carbón y descarga de coque en retortas de funcionamiento intermitente, la inyección de vapor se hace

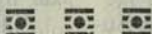
solo durante las últimas horas de la destilación de una carga, cuando el coque está ya formado y al rojo.

En retortas de funcionamiento continuo, la inyección de vapor por la parte inferior de la retorta es permanente. La mayor o menor cantidad de vapor inyectado, permite regular el poder calorífico de la mezcla de gas de carbón y de agua. El vapor necesario para la inyección se produce en plantas modernas en los calderos que aprovechan el calor de los gases de escape.

La producción media de gas por tonelada de carbón ha aumentado en la planta moderna de la Compañía de Gas de Santiago, de 400 a 580 m³ debido a la inyección de vapor, comparada con la producción que se obtenía en retortas horizontales sin inyección.

La producción de gas de agua en generadores independientes, será descrita en capítulo aparte.

(Continuará)



SECCION ADMINISTRATIVA

Reserva para el Estado de los placeres auríferos del departamento de Constitución.—Reserva para el Estado de los placeres auríferos de los departamentos de Concepción y Yumbel.—Reserva para el Estado de los placeres auríferos situados en los departamentos que se indican.—Aprueba el Reglamento que regirá el Comercio del oro de Lavaderos.—Ley 5,148 Condona el pago de patentes mineras.—Declara caducado un contrato para efectuar Exploraciones petrolíferas.—Autoriza a la Superintendencia de la Casa de Moneda y Especies Valoradas para la compra de plata.—Reserva para el Estado de placeres auríferos.

RESERVA PARA EL ESTADO LOS PLACERES AURIFEROS DEL DEPARTAMENTO DE CONSTITUCION

Num. 429.—Santiago, 22 de Febrero de 1933.—Considerando:

1.º—Que es facultad del Presidente de la República reservar para el Estado los placeres auríferos que estime conveniente, ubicados en terrenos francos, para explotarlos directamente, o concederlos a los particulares en las condiciones de trabajo y retribución al Fisco, que establezca el Reglamento;

2.º—Que al dictarse los Decretos Supremos números 1,292 y 1,883, de 11 de Agosto y 29 de Octubre del año pasado, respectivamente, y 193, de 1.º del mes en curso se omitió reservar algunos yacimientos en que pueden instalarse faenas de importancia.

Visto además, lo dispuesto en el artículo 51 del decreto ley núm. 491, de 25 de Agosto del año pasado,

Decreto:

Resérvanse para el Estado los placeres auríferos existentes en terrenos francos del departamento de Constitución.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

RESERVA PARA EL ESTADO LOS PLACERES AURIFEROS DE LOS DEPARTAMENTOS DE CONCEPCION Y YUMBEL.

Núm. 548.—Santiago, 3 de Marzo de 1933.—Considerando:

1.º—Que es facultad del Presidente de la República, reservar para el Estado los placeres auríferos que estime convenientes, ubicados en terrenos francos, para explotarlos directamente o concederlos a particulares, en las condiciones de trabajo y retribución al Fisco que establezca el Reglamento;

2.º—Que al dictarse los decretos supremos números 1,292 y 1,883, de 11 de Agosto y 29 de Octubre del año ppdo., respectivamente, y 193 de 1.º del mes último, se omitió reservar algunos yacimientos en que pueden instalarse faenas de importancia.

Visto, además, lo dispuesto en el artículo 51 del decreto-ley número 491, de 25 de Agosto del año ppdo.,

Decreto:

Resérvanse para el Estado los placeres auríferos existentes en terrenos francos situados al norte del Bío-Bío, en los departamentos de Concepción y Yumbel.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

RESERVA PARA EL ESTADO DE PLACERES AURIFEROS SITUADOS EN LOS DEPARTAMENTOS QUE SE INDICAN.

Núm. 547.—Santiago, 3 de Marzo de 1933.—Considerando:

1.º—Que es facultad del Presidente de la República, reservar para el Estado los placeres auríferos que estime convenientes, ubicados en terrenos francos, para explotarlos directamente o conce-

derlos a particulares, en las condiciones de trabajo y retribución al Fisco, que establezca el Reglamento;

2.º—Que al dictarse los decretos supremos números 1,292 y 1,883, del año pasado, y 193 y 429, del mes de Febrero último, se omitió reservar algunos yacimientos en que pueden instalarse faenas de importancia.

Vistos, además, lo dispuesto en el artículo 51 del decreto-ley núm. 491, de 25 de Agosto de 1932,

Decreto:

Resérvanse para el Estado los placeres auríferos existentes en terrenos francos de los departamentos de Itata, Cauquenes y Tomé, provincias de Ñuble, Maule y Concepción, respectivamente.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

APRUEBA EL REGLAMENTO QUE REGIRA EL COMERCIO DEL ORO DE LAVADEROS

Núm. 130.—Santiago, 25 de Enero de 1933.—Visto lo dispuesto en el decreto-ley N.º 550, de 6 de Septiembre de 1932, sobre comercio de oro de lavaderos,

Decreto:

Apruébase el siguiente.

Reglamento para la aplicación y debida ejecución del referido Decreto-Ley N.º 550.

ART. 1.º—El presente Reglamento regirá el comercio del oro de lavaderos, entendiéndose por tal el oro en polvo en pepas y las pellas, piñas y barras que provengan de lavaderos o de oro de lavaderos.

ART. 2.º—La compra del oro a que se refiere el artículo anterior del presente reglamento, la hará la Jefatura de Lavaderos de Oro, por medio de representantes debidamente autorizados, en todo el país y en los lugares que lo estime conve-

niente. Los nombramientos de agentes autorizados, serán visados por el Subsecretario del Ministerio de Fomento.

ART. 3.º—La compra del oro de lavaderos, en lavaderos por administración estará a cargo de funcionarios llamados agentes; y la recaudación a cargo de un recaudador regional.

ART. 4.º—Los ingenieros regionales responderán ante el jefe de Lavaderos, del fiel cumplimiento de la ley, Reglamento y disposiciones relativas a la compra del oro de lavaderos y a su recaudación, teniendo, con tal objeto, la facultad de supervigilar y fiscalizar a los representantes autorizados, agentes compradores y recaudadores regionales.

ART. 5.º—El ingeniero regional, como responsable de la correcta recaudación de su zona, propondrá al jefe de lavaderos el personal de agentes a que se refiere el art. 3.º del presente Reglamento, para su designación, debiendo, para esto, indicar personas de reconocida honorabilidad para el desempeño de esta delicada función.

ART. 6.º—Los recaudadores regionales serán los jefes de Contabilidad en los lavaderos o centros de importancia y tendrán los ayudantes que, con la aprobación del jefe de Lavaderos, designe el ingeniero regional.

ART. 7.º—Los agentes tendrán su residencia en los lavaderos y serán los encargados de la compra del oro, al precio que fije el jefe de lavaderos.

ART. 8.º—Los agentes recibirán como remuneración, por su trabajo, un sueldo y una prima por gramo de oro adquirido, que serán fijados por el jefe de lavaderos.

ART. 9.º—Los recaudadores y agentes, responderán ante el ingeniero regional, de la correcta inversión de los fondos que reciban para la compra del oro, como asimismo, de la cantidad y calidad del oro adquirido y lo pondrán en manos de los ingenieros regionales, quienes lo remitirán al jefe de Lavaderos.

ART. 10.—En los lavaderos administrados por concesionarios que reciban ayuda fiscal, el jefe de Lavaderos de Oro podrá autorizar a éstos para comprar el

oro de sus lavaderos o concesiones, bajo el control del inspector respectivo.

ART. 11.—En las localidades vecinas a las concesiones, el jefe de Lavaderos de Oro, podrá autorizar a los mismos concesionarios para comprar oro de lavaderos, fijándoles comunas o subdelegaciones perfectamente definidas.

ART. 12.—En los lavaderos particulares, entendiéndose por tales las faenas en que los obreros no reciban ayuda fiscal, el jefe de Lavaderos de Oro, si lo juzga conveniente, podrá autorizar a los concesionarios o dueños de pertenencias, para comprar o recolectar el oro de sus lavaderos; pero con la obligación de venderlo exclusivamente a los representantes que el jefe de Lavaderos de Oro designe con tal objeto.

ART. 13.—En las localidades que no estén comprendidas en la zona de concesión, el jefe de Lavaderos de Oro, a propuesta del ingeniero regional, designará agentes compradores de oro, quienes tendrán como remuneración, la prima por gramo adquirido, que determine el jefe de Lavaderos.

ART. 14.—Todos los compradores de oro, cualquiera que sea su categoría, deberán ser ciudadanos chilenos.

ART. 15.—Tanto los concesionarios como los agentes y demás personas autorizadas para la compra de oro, deberán ceñirse estrictamente al precio por gramo que fije el jefe de Lavaderos. Los que contravengan esta disposición, perderán su autorización para comprar oro. Los ingenieros regionales o inspectores de lavaderos, deberán dar aviso quincenal de la producción de oro de su región o lavadero, según sea el caso.

Los concesionarios de lavaderos particulares, estén o no comprendidos en las zonas de reserva fiscal, darán toda clase de facilidades a los ingenieros regionales y funcionarios de la Jefatura de Lavaderos de Oro, para informarse de la producción de oro de sus concesiones y de los demás datos que la Jefatura requiera.

ART. 16.—Con el objeto de incrementar la producción del oro y estimular al obrero, el jefe de Lavaderos de Oro, si las

circunstancias lo permiten, podrá acordar una prima hasta de \$ 50.—por cada cien gramos que complete cualquier obrero en sus ventas parciales, según queda en el formulario oficial que cada obrero de lavaderos deberá poseer.

ART. 17.—El oro que recauden los concesionarios y recaudadores autorizados, deberá remitirse por tesoro al jefe de Lavaderos de Oro, debidamente declarado y sellado. Los concesionarios podrán entregar el oro a los recaudadores autorizados, recibiendo de ellos el precio por gramo fijado para la zona; el 50% de la utilidad a que se refiere el art. 7.º del decreto-ley N.º 550, lo enviará directamente la jefatura al concesionario después de la liquidación final.

ART. 18.—Sólo en casos excepcionales se autorizará a los concesionarios para hacer personalmente la entrega del oro al jefe de Lavaderos.

ART. 19.—El jefe de la Oficina Central de Compra de Oro, será ministro de fe para los efectos del pesaje del oro que reciba.

Dicho jefe deberá abrir el envío de oro en presencia del interesado. Si éste no se halla presente al recibirlo, deberá citarlo por carta, fijando la fecha y hora en que se procederá a efectuar la apertura y pesaje, pudiendo realizar esto si aquél no concurre a la citación.

ART. 20.—Para el cumplimiento del art. 3.º del decreto-ley N.º 550, el Banco Central de Chile notificará al jefe de Lavaderos de Oro, cualquiera alteración que se produzca en el tipo de cambio antes de publicarla.

ART. 21.—De acuerdo con el tipo de cambio y monto de la prima establecida con arreglo al art. 3.º del decreto ley N.º 550, por decreto N.º 1,798, de 20 de Octubre último, que señaló dicha prima, el jefe de Lavaderos de Oro fijará el precio del gramo para cada región. Este precio podrá variar de una zona a otra según la ley del oro y las modalidades de cada lavadero. El jefe de Lavaderos comunicará telegráficamente estos precios a los ingenieros regionales, quienes darán aviso inmediato a las perso-

nas autorizadas para la compra de oro y al personal a sus órdenes. El precio correspondiente se fijará en cartel visible en cada campamento y oficina compradora de oro.

ART. 22.—El jefe de Lavaderos de Oro, entregará a la Superintendencia de la Casa de Moneda, por lo menos una vez por semana, todo el oro comprado, para su fundición y ensaye, quedando a disposición del Banco Central de Chile.

ART. 23.—El Banco Central de Chile hará la liquidación del oro en moneda oro nacional, la cual quedará depositada en dicho Banco a la orden del Jefe de Lavaderos de Oro.

ART. 24.—Con cargo a estos depósitos, el jefe de Lavaderos de Oro podrá girar por el monto equivalente a las autorizaciones en moneda extranjera, que la Comisión de Cambios Internacionales hubiera concedido para ser cubiertas con oro proveniente de lavaderos.

ART. 25.—Para proceder a la cesión de dichos giros, el jefe de lavaderos de oro constará, en cada caso, que ha sido aprobada por la Comisión de Cambios Internacionales la petición del solicitante para importar los artículos que determine su solicitud en la forma y condiciones declaradas en ella.

ART. 26.—Las utilidades que se obtenga o puedan obtenerse y que no se empleen en la organización del servicio y desarrollo de los lavaderos de oro, ingresarán trimestralmente a rentas generales, después que la Jefatura de Lavaderos de Oro, haya integrado un capital en giro de \$ 4.000,000 para la compra de oro en el país.

ART. 27.—De las utilidades obtenidas por el Jefe de Lavaderos con el oro que entreguen los concesionarios que reciban auxilio fiscal, corresponderá a éstos el 50 por ciento.

ART. 28.—En los procesos que se sigan para sancionar las infracciones al decreto ley N.º 550, el juez ordenará recoger el oro, materia de la infracción y lo guardará en lugar seguro, bajo su responsabilidad, en sobre cerrado, lacrado sellado, y firmado por el Secretario.

ART. 29.—El oro que se decomise de acuerdo con el art. 13 del decreto ley antes citado, será entregado en definitiva, en caso de sentencia condenatoria, al jefe de Lavaderos de Oro. Al denunciante le será pagado el valor del 50% del oro decomisado, en moneda corriente. El valor del 50% restante, será destinado al servicio de Lavaderos de Oro. La liquidación en moneda corriente de ambas mitades del oro, se hará con el precio del día en que se efectúe el pago al denunciante y considerando el precio fijado para la zona en que se denunció la infracción.

ART. 30.—Todos los empleados de los servicios públicos, así como los particulares, deberán denunciar, de acuerdo con el art. 14 de la ley, el oro de lavaderos que no vaya destinado al jefe de Lavaderos.

ART. 31.—Los empleados de Correos, Aduanas y FF. CC. así como los de las líneas de navegación marítima y aérea, no aceptarán el envío de oro de lavaderos, destinado a otra persona que no sea el jefe de Lavaderos de Oro, ni aún a pretexto de análisis o fines no comerciales; ni aceptarán el envío de tierras auríferas al extranjero, sin la previa autorización del jefe de Lavaderos de Oro.

Dichos empleados podrán retener la entrega de esos envíos por tesoro, cuando fundadamente teman que ellos contengan oro de lavaderos o cuando un inspector de lavaderos se lo pida, debiendo avisarse inmediatamente al interesado con arreglo al art. 19 inciso 2.º

ART. 32.—Las Aduanas inspeccionarán prolijamente la carga y equipajes en tránsito fuera del país, y, salvo que se trate de oro amonedado, en barras o en otra forma análoga, exportado por el Banco Central de Chile, o que se trate de objeto de uso diario o personal, no permitirán la salida de oro al extranjero, lo retendrán y lo podrán a la orden de la justicia ordinaria conjuntamente con la denuncia al infractor, cumpliendo con los arts. 14 del decreto-ley N.º 550 y 18 de la ley N.º 5,107.

ART. 33.—Para los fines de la aplicación del art. 16 del decreto-ley 550,

serán además, considerados como inspectores, los delegados de zona e ingenieros regionales, los cuales se tendrán como representantes autorizados del jefe de Lavaderos de Oro, para estos efectos.

ART. 34.—Las autoridades provinciales y departamentales de la República y especialmente, la institución de Carabineros de Chile, velará por el fiel cumplimiento de la ley y harán efectivas las disposiciones establecidas en el decreto-ley N.º 550. Las penas señaladas en los artículos 11, 12, 13 y 14 de la ley, no serán conmutables por multas.

Tómese razón, regístrese, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletín de las Leyes y Decretos del Gobierno.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

LEY N.º 5,148

CONDONA EL PAGO DE PATENTES MINERAS

Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobación al siguiente

Proyecto de ley:

ARTÍCULO ÚNICO.—Condónase el pago de las patentes mineras que debió efectuarse en Marzo de 1932, y que, no obstante las prórrogas acordadas, no haya sido satisfecho el día en que entre a regir la presente ley.

Para todos los efectos legales, las patentes condonadas se considerarán pagadas en Tesorería en la misma forma referida.

Es entendido que esta condonación no surtirá efecto con relación a las pertenencias que con anterioridad a dicha fecha, hayan sido subastadas o cuyo terreno haya sido declarado franco por falta de postores o que haya caducado por el solo ministerio de la ley.

La presente ley regirá desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo, por tanto promúl-

guese y llévase a efecto como ley de la República.

Santiago, a veintinueve de Marzo de mil novecientos treinta y tres.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

DECLARA CADUCADO UN CONTRATO PARA EFECTUAR EXPLORACIONES PETROLIFERAS

Núm. 759.—Santiago, 28 de Marzo de 1933.—Considerando:

Que por decreto supremo del Ministerio de Fomento N.º 2,753, de 5 de Diciembre de 1930, se contrataron los servicios profesionales del experto en la búsqueda científica de petróleo, don José Cicerón Castillo, a fin de que efectuara exploraciones y perforaciones destinadas al descubrimiento de yacimientos petrolíferos en cinco zonas del territorio nacional;

Que el decreto del mismo Ministerio N.º 2,817, de 15 de Diciembre de ese año, aprobó el contrato definitivo para dichas exploraciones; y el N.º 853, de 26 de Mayo de 1931, mejoró sus condiciones;

Que por el expresado contrato del señor Castillo se comprometió, entre otros puntos, a que la maquinaria de perforación para el primer pozo deberá estar funcionando a más tardar en el mes de Marzo de 1932, y a que "el señor Castillo se compromete a invertir en prospección y perforación una suma no inferior a seiscientos mil pesos anuales" según lo establecen las cláusulas 7.ª y 20.ª de dicho contrato;

Que el señor Castillo no ha dado cuenta al Gobierno de sus actividades ni ha cumplido hasta la fecha las cláusulas anteriormente indicadas;

Que en conformidad con el N.º 21 de las bases "el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que estipula el contrato, autorizará al Gobierno para declararlo caducado sin más trámite y sin necesidad de declaración judicial"; y

Visto el memorándum elaborado sobre el particular por la Comisión asesora del Gobierno en el problema del petróleo,

Decreto:

Declárase caducado el contrato celebrado con don José Cicerón Castillo, para que efectúe exploraciones petrolíferas en el territorio nacional, en conformidad con lo dispuesto en los decretos del Ministerio de Fomento N.ºs 2,753 y 2,817, de 5 y 15 de Diciembre de 1930, respectivamente, y 853, de 26 de Mayo de 1931.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

AUTORIZA A LA SUPERINTENDENCIA DE LA CASA DE MONEDA Y ESPECIES VALORADAS PARA LA COMPRA DE PLATA

Núm. 919.—Santiago, 19 de Abril de 1933.—Visto lo dispuesto en los artículos 5.º, 9.º y 12.º de la ley N.º 5,146,

Decreto:

1.º—La Superintendencia de la Casa de Moneda y Especies Valoradas, comprará la plata que se le presente en forma de monedas, chafalonía, y barras, en partidas no inferiores a treinta kilogramos bruto, y pagará doscientos setenta pesos (\$ 270.—) moneda corriente por el kilo de fino, previa cancelación de los siguientes derechos:

a) Un peso (\$ 1.—), por el kilo o fracción, por fundición; y

b) Veinte pesos (\$ 20.—) por ensaye.

2.º—La Tesorería General de la República abrirá en el Banco Central de Chile una cuenta a nombre de la Superintendencia de la Casa de Moneda y Especies Valoradas, con el objeto de cancelar las adquisiciones de plata.

Los valores que se obtengan en moneda extranjera, provenientes de la venta de plata, deducidos los gastos de flete, seguro, etc., constituirán los reintegros a

que se refiere el artículo 9.º de la ley N.º 5,146.

3.º—Los productores de plata en barra que deseen efectuar exportaciones de acuerdo con la autorización que confiere el artículo 12 de la misma ley, elevarán en cada caso al Ministerio de Hacienda, la solicitud correspondiente.

Se considerarán productores de plata en barra, las personas naturales o jurídicas que la obtengan por beneficio de minerales.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—GUSTAVO ROSS.

RESERVA PARA EL ESTADO DE PLACERES AURIFEROS

Núm. 793.—Santiago, 30 de Marzo de 1933.—Considerando:

1.º—Que es facultad del Presidente de la República, reservar para el Estado los placeres auríferos que estime conveniente, ubicados en terrenos francos, para explotarlos directamente o concederlos a particulares en las condiciones de trabajo y retribución al Fisco que establezca el Reglamento;

2.º—Que al dictarse los decretos anteriores sobre esta materia, no se consideraron algunos yacimientos en que pueden instalarse faenas de importancia.

Visto, además lo dispuesto en el artículo 51, del decreto-ley núm. 491, de 25 de Agosto del año ppdo.,

Decreto:

Resérvanse para el Estado, los placeres auríferos existentes en terrenos francos de los departamentos de Quillota, Petorca, Los Andes y San Felipe, de la provincia de Aconcagua, y de las comunas de Curacaví, Lampa, Tiltil, Quilicura, y Colina, del departamento de Santiago, de la provincia del mismo nombre.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.

ALESSANDRI.—ALFREDO PIWONKA.

PROMEDIO DIARIO Y MENSUAL DE LOS PRECIOS DE LOS METALES.

MARZO DE 1933.

MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Marzo	Cobre electrolítico		Estano de los Estrechos New York	Plomo		Zinc
	Domestic. Refinerías	Export. Refinerías		New York	St. Louis	St. Louis
1	4.775	4.675	23.500	3.000	2.875	2.650
2	4.775	4.625	23.600	3.000	2.875	2.675 @ 2.700
3	4.775	4.625	23.000	3.000	2.875	2.675 @ 2.700
4	4.775	Feriado Bancario	—	3.000	2.875	2.675 @ 2.700
6	4.775	id.	—	3.000	2.875	2.700 @ 2.750
7	4.775	id.	—	3.250	3.125	2.825
8	4.775	id.	—	3.250	3.125	3.000
9	5.275	id.	—	3.250 @ 3.350	3.125 @ 3.225	3.050 @ 3.100
10	5.275	id.	—	3.350	3.225	3.100
11	5.525	id.	—	3.350	3.225	3.175
13	5.525	5.000	24.125	3.350	3.225	3.175 @ 3.200
14	5.525	4.975	24.250	3.350	3.225	3.175 @ 3.200
15	5.525	4.925	24.350	3.350	3.225	3.200
16	5.275 @ 5.525	4.850	24.500	3.350	3.225	3.150 @ 3.200
17	5.275	4.850	24.450	3.350	3.225	3.150 @ 3.200
18	5.275	4.825	24.450	3.350	3.225	3.150
20	5.025	4.775	24.050	3.350	3.225	3.150
21	5.025	4.750	23.950	3.250	3.125	3.150
22	5.025	4.750	23.950	3.100	2.975	3.150
23	4.775	4.750	24.200	3.000	2.875	3.100
24	4.775	4.800	24.500	3.000	2.875	3.100
25	4.775	4.775	24.500	3.000	2.875	3.050
27	4.775	4.775	24.500	3.000	2.875	3.000
28	4.775	4.750	24.250	3.000	2.875	2.950 @ 3.000
29	4.775	4.700	24.450	3.000	2.875	2.950
30	4.775	4.700	24.550	3.000	2.875	2.900 @ 2.950
31	4.775	4.700	24.500	3.000	2.875	2.900
Promedio para el mes	5.011	4.779	24.221	3.146	3.021	2.987
PROMEDIO SEMANAL						
1	4.775	4.663	23.308	3.000	2.875	2.640
8	4.775	.....	.....	3.042	2.917	2.719
15	5.442	.....	.....	3.325	3.200	3.123
22	5.171	4.800	24.225	3.292	3.167	3.158
29	4.775	4.758	24.400	3.000	2.875	3.029
PROMEDIO POR SEMANA CALENDARIO						
4	4.775	4.635	23.460	3.000	2.875	2.669
11	5.067	.....	.....	3.192	3.067	2.904
18	5.421	4.904	24.354	3.350	3.225	3.717
25	4.900	4.767	24.192	3.117	2.992	3.117

ABRIL DE 1933.

MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Abril	Cobre electrolítico		Estaño de los Estrechos New York	Plomo		Zinc.
	Domestic. Refinerías	Export. Refinerías		New York	St. Louis	St. Louis
1	4.775	4.700	24.600	3.000	2.875	2.900
3	4.775	4.675	24.725	3.000	2.875	3.000
4	4.775	4.650	25.000	3.000	2.875	2.950 @ 3.000
5	4.775	4.625	25.100	3.000	2.875	2.950 @ 3.000
6	5.025	4.675	25.100	3.000	2.875	3.000 @ 3.050
7	4.775 @ 5.025	4.800	25.250	3.000	2.875	3.000
8	5.025	4.975	25.400	3.000	2.875	3.000 @ 3.025
10	5.025	5.025	25.500	3.000	2.875	3.100
11	5.025	5.050	25.550	3.250	3.125	3.100
12	5.150	5.050	25.500	3.250	3.125	3.100
13	5.150	5.000	25.750	3.250	3.125	3.100
14	5.150	5.025	25.750	3.250	3.125	3.100
15	5.150	4.975	25.700	3.250	3.125	3.100 @ 3.125
17	5.150	25.750	25.750	3.250	3.125	3.150 @ 3.200
18	5.150	4.950	26.300	3.250	3.125	3.150 @ 3.250
19	5.150	4.975	28.000	3.250	3.125	3.250 @ 3.350
20	5.775	5.550	29.500	3.500	3.375	3.700
21	5.775 @ 6.025	5.675	29.375	3.500	3.375	3.700 @ 3.750
22	5.775 @ 6.025	5.625	29.375	3.500	3.375	3.750 @ 3.775
24	5.900 @ 6.025	5.825	29.875	3.500	3.375	3.650 @ 3.700
25	6.025 @ 6.150	5.825	30.250	3.500	3.375	3.650 @ 3.700
26	6.275	5.825	30.000	3.500	3.375	3.650 @ 3.700
27	6.275	5.025	29.650	3.500	3.375	3.650
28	6.275	5.650	30.150	3.500	3.375	3.700
29	6.275	5.700	31.250	3.500	3.375	3.700
Promedio para el mes	5.395	5.185	27.136	3.260	3.135	3.298

PROMEDIO SEMANAL

5	4.775	4.675	24.746	3.000	2.875	2.946
12	5.025	4.929	25.383	3.083	2.958	3.056
19	5.150	4.985	26.208	3.250	3.125	3.165
26	5.983	5.721	29.729	3.500	3.375	3.702

PROMEDIO POR SEMANA CALENDARIO

1	4.775	4.721	24.475	3.000	2.875	2.942
8	4.879	4.733	25.096	3.000	2.875	2.998
15	5.108	5.021	25.625	3.208	3.083	3.102
22	5.504	5.355	28.050	3.375	3.250	3.477
29	6.192	5.742	30.196	3.500	3.375	3.679

MAYO DE 1933

MERCADO DE ESTADOS UNIDOS

Mayo	Cobre electrolítico		Estaño de los Estrechos New York	Plomo		Zinc.
	Domestic Refinerías	Export. Refinerías		New York	St. Louis	St. Louis
1	6.275	5.925	32.500	3.500	3.375	3.750
2	6.275	5.950	32.375	3.500	3.375	3.750
3	6.275	5.925	32.925	3.500	3.375	3.700
4	6.275	6.075	33.500	3.500	3.375	3.700
5	6.275 @	6.225	34.625	3.500	3.375	3.700 @
6	6.525	6.275	35.750	3.500	3.375	3.750 @
8	6.525	6.300	36.000	3.650	3.525	3.700 @
9	6.525	6.300	36.000	3.650	3.525	3.700 @
10	6.525	6.325	36.000	3.650	3.525	3.700 @
11	6.525	6.375	36.750	3.650	3.525	3.700 @
12	6.775	6.500	36.875	3.650	3.525	3.725 @
13	6.775	6.625	36.625	3.650	3.525	3.725 @
15	6.775	6.700	35.650	3.650	3.525	3.750
16	6.775	6.725	36.750	3.650	3.525	3.725 @
17	6.775	6.725	36.250	3.650	3.525	3.700 @
18	6.775	6.775	36.500	3.650	3.525	3.700 @
19	6.775	6.725	36.000	3.650	3.525	3.700 @
20	6.775	6.700	36.000	3.650	3.525	3.725 @
22	6.775	6.700	35.625	3.650	3.525	3.700 @
23	6.775	6.675	36.000	3.650	3.525	3.775 @
24	6.775	6.725	36.875	3.650	3.525	3.850
25	6.775	6.725	37.000	3.750	3.60 @	3.900
26	6.775 @	6.775	37.000	3.750	3.60 @	3.950
27	7.025	6.825	38.500	3.750	3.60 @	4.050
29	7.275	7.075	39.250	3.900	3.750	4.175
30	Festivo	7.275		Día festivo		
31	7.525	7.450	41.000	4.100	3.950	4.300 @
Promedio para el mes	6.698	6.569	36.051	3.654	3.525	3.805
PROMEDIO SEMANAL						
3	6.275	5.796	31.475	3.500	3.375	3.713
10	6.463	6.250	35.313	3.575	3.450	3.721
17	6.733	6.608	36.317	3.650	3.525	3.735
24	6.775	6.717	36.167	3.650	3.525	3.763
31	7.100	7.021	38.550	3.850	3.808	4.080
PROMEDIO POR SEMANA CALENDARIO						
6	6.338	6.063	33.613	3.500	3.375	3.729
13	6.608	6.404	36.375	3.650	3.525	3.729
20	6.775	6.725	36.025	3.650	3.525	3.733
27	6.838	6.738	36.833	3.700	3.569	3.881

PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA

Nueva York y Londres

MARZO DE 1933

Marzo	MONEDA ESTERLINA		Plata		Oro
	"Checkes"	"90 Días Demand"	Nueva York	Londres	Londres
1	3.410000	3.440000	26.5000	17.0625	121 s. 11½ d.
2	3.430000	3.460000	26.6250	17.0000	121 s. 7½ d.
3	3.450000	3.490000	27.2500	17.0625	120 s. 8 d.
4	Feriado Bancario		.....	17.1250	.....
6		id.	29.7500	17.6875	119 s. 7 d.
7		id.	29.5000	17.8750	119 s. 7 d.
8		id.	29.3750	18.0000	118 s. 11 d.
9		id.	30.0000	18.4375	119 s. 7½ d.
10		id.	29.7500	18.1875	119 s. 2½ d.
11		id.	29.2500	18.2500	.....
13	3.400000	3.400000	27.7500	17.7500	120 s. 2 d.
14	3.445000	3.485000	27.5000	17.6875	120 s. 3 d.
15	3.452500	3.490000	27.5000	17.5625	120 s. 3 d.
16	3.462500	3.502500	28.2500	17.8750	120 s. ½ d.
17	3.462500	3.492500	28.0000	17.6250	120 s. 3 d.
18	3.458750	3.488750	27.5000	17.3750	.....
20	3.438750	3.468750	27.3750	17.2500	120 s. 2 d.
21	3.427500	3.447500	27.3750	17.4375	120 s. 4¼ d.
22	3.426250	3.451250	27.2500	17.4375	120 s. 9 d.
23	3.420000	3.440000	27.8750	17.6875	120 s. 6½ d.
24	3.431250	3.455000	27.3750	17.4375	120 s. 6 d.
25	3.425000	3.445000	27.3750	17.5000	.....
27	3.415000	3.440000	27.2500	17.4375	120 s. 10½ d.
28	3.412500	3.435000	27.3750	17.5000	120 s. 9½ d.
29	3.412500	3.432500	27.6250	17.6875	120 s. 11½ d.
30	3.427500	3.450000	27.5000	17.5625	120 s. 5½ d.
31	3.420000	3.440000	27.2500	17.3750	120 s. 4 d.
Promedio mensual.....	3.43138	.....	27.928	17.588	.....

PROMEDIO POR SEMANA

1	3.41229	.....	26.646	.....	.....
8	.....	.....	28.500	.....	.....
15	.....	.....	28.625	.....	.....
22	3.44604	.....	27.625	.....	.....
29	3.41938	.....	27.479	.....	.....

Promedio por semana calendario: Nueva York.—Plata:

Marzo 4	26.675
Marzo 11	29.604
Marzo 18	27.750
Marzo 25	27.438

PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA

Nueva York y Londres.

ABRIL DE 1933

Abril	MONEDA ESTERLINA		Plata		Oro
	"Checks"	"90 días Demand"	Nueva York	Londres	Londres
1	3.422500	3.445000	27.2500	17.4375	.....
3	3.427500	3.444500	27.0000	17.2500	120 s. 4½ d.
4	3.417500	3.447500	27.0000	17.2500	120 s. 7 d.
5	3.420000	3.440000	27.1250	17.3125	121 s.
6	3.417500	3.440000	27.5000	17.4375	120 s. 9½ d.
7	3.415000	3.435000	27.2500	17.5000	121 s.
8	3.416250	3.436250	27.0000	17.2500	.....
10	3.411250	3.435000	27.6250	17.3750	120 s. 11 d.
11	3.411250	3.441250	28.0000	17.9375	121 s. 4 d.
12	3.410000	3.440000	27.6250	17.6250	121 s. 8 d.
13	3.437500	3.457500	28.2500	18.0000	121 s. 6 d.
14	3.447500	3.477500	28.5000	Festivo	Festivo
15	3.480000	3.510000	28.7500	Festivo	.....
17	3.450000	3.470000	28.6250	Festivo	Festivo
18	3.492500	3.522500	28.8750	17.9375	120 s. 9½ d.
19	3.620000	3.640000	32.3750	18.3750	120 s. 2 d.
20	3.840000	3.862500	35.5000	19.1875	120 s. 6 d.
21	3.795000	3.815000	34.2500	19.5000	119 s. 1 d.
22	3.810000	3.840000	35.5000	19.2500	.....
24	3.865000	3.885000	37.2500	20.0625	118 s. 2 d.
25	3.852500	3.880000	36.0000	20.4375	119 s.
26	3.777500	3.977500	35.2500	18.5000	121 s.
27	3.727500	3.747500	35.3750	20.1875	121 s. 4 d.
28	3.777500	3.797500	34.6250	20.0000	122 s. 6 d.
29	3.850000	3.872500	35.7500	19.8750	.....
Promedio mensual	357.565	.....	30.730	18.440	.....

PROMEDIO POR SEMANA

5	3.42250	.....	27.188	.....	.....
12	3.41354	.....	27.500	.....	.....
19	3.48792	.....	29.229	.....	.....
26	3.82333	.....	35.625	.....	.....

Promedio por semana calendario : Nueva York.—Plata.

Abril 1... 27.375

Abril 8... 27.146

Abril 15... 28.125

Abril 22... 32.521

Abril 29... 35.708

PLATA, ORO Y MONEDA ESTERLINA

Nueva York y Londres.

MAYO DE 1933

Mayo	MONEDA ESTERLINA		Plata		Oro
	"Checks"	"90 Días Demand"	Nueva York	Londres	Londres
1	3.8800	3.8950	36.250	20.5000	122 s. 9 d.
2	3.8800	3.8950	35.500	20.2500	123 s. 9 d.
3	3.9100	3.9250	35.125	19.4375	123 s. 5 d.
4	3.9100	3.9300	34.625	19.3750	124 s. 6 d.
5	3.9750	3.9900	35.250	19.1250	124 s. 8 d.
6	3.9800	4.0000	35.375	19.1250	124 s. 1 d.
8	3.9700	3.9950	35.375	19.8750	123 s. 9 d.
9	3.9500	3.9700	34.625	19.3125	123 s. 4 d.
10	3.9350	3.9550	34.250	18.9375	123 s. 4 d.
11	3.9575	3.9775	34.500	19.0625	123 s. 6 d.
12	3.9725	3.9925	33.875	19.0000	123 s. 3 d.
13	3.9675	3.9875	33.500	18.6250	123 s. 6 d.
15	3.9550	3.9750	32.125	18.2500	123 s. 3 d.
16	3.9275	3.9475	32.375	18.1875	123 s.
17	3.9200	3.9400	33.125	19.0000	124 s.
18	3.9025	3.9225	32.500	18.6875	123 s. 2 d.
19	3.8775	3.8925	33.125	18.5000	123 s. 1 d.
20	3.8725	3.8925	33.375	19.1875	122 s. 7 d.
22	3.8825	3.9025	33.375	18.7500	122 s. 8½ d.
23	3.9050	3.9250	33.375	18.8750	122 s. 6 d.
24	3.9175	3.9375	33.625	18.8125	122 s. 8 d.
25	3.9200	3.9425	33.500	18.6875	122 s. 5 d.
26	3.9000	3.9225	33.250	18.5000	122 s. 6 d.
27	3.9675	3.9900	34.250	18.8750	122 s. 10 d.
29	3.9725	3.9950	34.500	18.9375	123 s. 3 d.
30	Festivo	Festivo	Festivo	18.9375	123 s. 8 d.
31	4.0000	4.0300	35.125	19.0625	123 s. 10 d.
Promedio mensual	393.106	.....	34.072	19.046	.....

PROMEDIO POR SEMANA

3	3.83750	.....	35.438	.....	.....
10	3.95333	.....	34.917	.....	.....
17	3.95000	.....	33.250	.....	.....
24	3.89292	.....	33.229	.....	.....
31	3.95200	.....	34.125	.....	.....

Promedio por semana calendario: Nueva York.—Plata

Mayo 6... 35.354

Mayo 13... 34.354

Mayo 20... 32.771

Mayo 27... 33.363

MERCADO DE LONDRES

Marzo	COBRE			Estaño		Plomo		Zinc	
	Standard		Electrolítico (bid)	Al contado	3 meses	Al contado	3 meses	Al contado	3 meses
	Al contado	3 meses							
1	28.0000	28.2500	31.7500	148.7500	149.0000	10.4375	10.7500	14.2500	14.5000
2	27.8125	28.1250	31.7500	147.7500	148.3750	10.4375	10.8125	14.1250	14.3125
3	27.4375	27.6875	31.5000	146.8750	147.3750	10.3750	10.6875	14.1250	14.3125
6	27.1250	27.4375	30.7500	146.6250	147.3750	10.2500	10.5625	14.0000	14.1875
7	27.5625	27.8750	31.0000	145.6250	146.2500	10.4375	10.7500	14.3125	14.5000
8	28.1250	28.4375	32.0000	148.6250	149.2500	10.8750	11.0625	14.5625	14.7500
9	28.5000	28.7500	32.2500	148.8750	149.5000	11.1250	11.2500	14.6875	14.7500
10	28.5625	28.8750	32.7500	149.1250	149.8750	11.1250	11.2500	14.8750	14.8750
13	29.1875	28.4375	33.7500	150.0000	150.6250	11.2500	11.3750	15.1250	15.1250
14	28.7500	29.0000	33.7500	149.2500	149.8750	10.8750	11.0000	14.8750	14.8750
15	28.3125	28.5625	33.2500	148.8750	149.6250	10.5625	10.7500	14.9375	14.8125
16	28.3125	28.5625	32.7500	149.7500	150.5000	10.6875	10.9375	14.9375	14.8750
17	28.1250	28.3750	32.5000	149.3750	150.0000	10.5625	10.8125	14.8125	14.8125
20	28.0000	28.2500	32.2500	148.6250	149.5000	10.3750	10.6250	14.7500	14.7500
21	28.1875	28.4375	32.5000	148.6250	149.5000	10.4375	10.6875	14.6250	14.6250
22	28.0625	28.3750	32.5000	148.5000	149.2500	10.5000	10.6250	14.5625	14.6525
23	28.2500	28.5625	32.5000	149.2500	150.0000	10.3750	10.8125	14.7500	14.7500
24	28.6250	28.8750	32.7500	151.2500	151.8750	10.6875	10.8125	14.8750	14.8750
27	28.5625	28.8125	32.7500	151.3750	152.2500	10.6250	10.8125	14.7500	14.7500
28	28.1250	28.3750	32.5000	150.1250	150.8750	10.5000	10.6875	14.5625	14.5625
29	28.1250	28.3750	32.5000	150.7500	151.6250	10.3125	10.5625	14.6875	14.6250
30	28.1250	28.4375	32.2500	150.6250	151.5000	10.4375	10.6250	14.8125	14.6250
31	28.2500	28.5625	32.2500	151.1250	152.0000	10.5000	10.6250	14.8750	14.6875
Promedio mensual.....	28.179	.....	32.3700	149.120	.....	10.609	10.821	14.647	14.674

MERCADO DE LONDRES

Abril	COBRE			Estaño		Plomo		Zinc	
	Standard		Electrolítico (bid)	Al contado	3 meses	Al contado	3 meses	Al contado	3 meses
	Al contado	3 meses							
3	28.1875	28.5000	32.0000	151.7350	152.3750	10.5000	10.8750	14.3750	14.6250
4	28.0625	28.3750	31.7500	152.0000	153.0000	10.3750	10.6250	14.4375	14.8125
5	28.2500	28.5000	32.0000	153.5000	154.3750	10.3125	10.6250	14.4375	14.8125
6	29.0000	29.3125	32.7500	153.7500	154.6250	10.5000	10.8750	14.7500	15.1250
7	29.4375	29.6875	33.5000	154.7500	155.5000	10.6875	11.0000	14.8750	15.2500
10	29.6250	29.7500	34.0000	156.0000	156.8750	10.7500	11.0625	15.0625	15.3750
11	30.0000	30.1875	34.7500	156.3750	157.0000	11.0000	11.2500	14.8750	15.1875
12	29.8125	30.0000	34.2500	156.5000	157.2500	10.8750	11.1875	14.8750	15.2500
13	29.3125	29.5625	33.5000	156.6250	157.2500	10.7500	11.0625	14.7500	15.1250
14	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	29.1250	29.3125	33.2500	157.7500	158.5000	11.0000	11.2500	14.7500	15.1250
19	29.1250	29.3750	33.0000	158.3750	159.0000	11.0000	11.2500	15.1250	15.3750
20	29.7500	29.9375	33.7500	159.3750	159.7500	11.1250	11.3750	15.3125	15.5625
21	30.2500	30.5000	34.0000	160.6250	161.2500	11.3750	11.4375	15.4375	15.5625
24	30.1250	30.3750	34.0000	160.2500	161.0000	11.1250	11.3125	15.1875	15.3125
25	30.3750	30.5625	34.7500	162.8750	163.5000	11.0625	11.2500	15.3125	15.3750
26	30.7500	30.8750	34.7500	164.0000	164.6250	11.1875	11.3750	15.3125	15.5000
27	30.0625	30.8125	35.2500	164.5000	165.1250	11.0000	11.1875	15.1875	15.2500
28	30.5000	30.6250	35.0000	164.3750	165.0000	11.0625	11.1875	15.0625	15.1250
Promedio mensual....	29.576	.....	33.681	157.944	.....	10.872	11.122	14.951	15.208

MERCADO DE LONDRES

Mayo	COBRE			Estaño		Plomo		Zinc	
	Standard		Electrolítico (bid)	Al conta- do	3 meses	Al conta- do	3 meses	Al conta- do	3 meses
	Al conta- do	3 meses							
1	30.9375	31.0000	34.5000	171.0000	171.6250	10.9375	11.1875	14.8125	15.1875
2	31.1875	31.2500	35.0000	173.3750	174.0000	11.0625	11.4375	14.9375	15.3125
3	31.2500	31.3750	35.2500	173.7500	174.3750	11.0625	11.4375	14.8125	15.1875
4	32.2500	32.3750	35.7500	177.2500	177.8750	11.3750	11.6875	14.9375	15.3125
5	32.7500	33.0000	36.5000	178.6250	179.2500	11.8750	12.2500	15.1250	15.5000
8	32.8125	33.0000	36.5000	182.1250	183.0000	12.0625	12.4375	15.3750	15.7500
9	33.3750	33.5625	37.0000	182.5000	183.2500	12.0000	12.3125	15.4375	15.8125
10	33.0625	33.3125	36.7500	182.5000	183.0000	11.8125	12.1875	15.1250	15.3750
11	33.8125	34.0000	37.5000	186.6250	186.0000	12.0625	12.3750	15.3125	15.5000
12	34.4375	34.6875	37.7500	187.6250	188.2500	12.4375	12.6875	15.5000	15.6875
15	34.3125	34.5000	38.7500	183.3750	184.0000	12.4375	12.7500	15.4375	15.5000
16	33.8125	34.0000	38.5000	184.0000	184.1250	12.1875	12.5000	15.4375	15.5000
17	35.0625	35.3125	39.0000	187.2500	187.6250	12.2500	12.6250	15.6875	15.6875
18	35.1250	35.3125	39.5000	190.5000	190.8750	12.3750	12.7500	15.7500	15.7500
19	34.6250	34.8750	39.2500	189.5000	189.6250	12.3125	12.6250	15.6875	15.6875
22	34.2500	34.5000	39.2500	186.7500	187.2500	12.0625	12.3750	15.3750	15.4375
23	33.6250	33.8125	38.5000	186.1250	186.5000	11.8750	12.0625	15.3750	15.4375
24	34.7500	35.0000	39.0000	190.3750	190.6250	12.0625	12.2500	15.7500	15.6875
25	34.6250	34.8750	39.0000	191.8750	191.7500	12.1875	12.4375	15.6250	15.7500
26	35.1875	35.3750	39.5000	190.8750	190.6250	12.3750	12.5625	15.8750	15.8750
29	36.6250	36.9375	40.5000	198.1250	198.3750	12.6875	12.8125	16.1250	16.1250
30	37.5000	37.7500	41.5000	199.3750	199.2500	13.0000	13.1250	16.2500	16.2500
31	38.2500	38.5000	43.0000	210.2500	210.2500	13.6875	16.6825	16.8750	16.8750
Cambio mensual	34.071	.....	38.163	186.207	.....	12.095	12.372	15.505	15.660

ESTADÍSTICA DE METALES

PLATA Y MONEDA ESTERLINA

	Nueva York		Londres	(contado)	Moneda	Esterlina
	1932	1933	1932	1933	1932	1933
Enero.....	29.180	25.400	19.623	16.883	342.515	336.060
Febrero.....	30.136	26.074	19.573	16.885	345.141	342.114
Marzo.....	29.810	27.928	18.336	17.588	363.463	343.138
Abril.....	28.298	30.730	16.923	18.440	374.731	357.565
Mayo.....	27.755	34.072	16.868	19.046	367.370	393.106
Junio.....	27.466	35.663	16.844	19.078	364.471	413.216
Julio.....	26.700	.....	16.930	.....	354.865	.....
Agosto.....	27.986	.....	18.000	.....	347.449	.....
Septiembre.....	27.870	.....	17.998	.....	347.003	.....
Octubre.....	27.195	.....	17.813	.....	339.500	.....
Noviembre.....	26.698	.....	18.099	.....	327.458	.....
Diciembre.....	25.010	.....	17.110	.....	327.683	.....
Anual.....	27.892	.....	17.843	.....	.....	.....

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy; fineza de 999, plata extranjera.—Londres: peniques por onza, plata esterlina, fineza: 925.

COBRE

F. O. B. Refinería

	Electrolítico			Londres (al contado)			
	Domestico		Export.	Standard		Electrolítico	
	1932	1933	1933	1932	1933	1932	1933
Enero.....	7.060	4.775	4.741	39.459	28.557	46.200	32.244
Febrero.....	5.965	4.775	4.710	36.917	28.481	41.381	32.556
Marzo.....	5.763	5.011	4.779	33.039	28.179	36.786	32.370
Abril.....	5.565	5.395	5.185	29.943	29.576	34.190	33.681
Mayo.....	5.237	6.698	6.569	28.548	34.071	32.833	38.163
Junio.....	5.145	7.773	7.484	26.872	36.769	30.841	41.000
Julio.....	5.053	.....	.....	26.071	.....	29.107	.....
Agosto.....	5.219	.....	.....	31.401	.....	34.784	.....
Septiembre.....	5.978	.....	.....	34.986	.....	38.318	.....
Octubre.....	5.733	.....	.....	31.890	.....	36.190	.....
Noviembre.....	5.131	.....	.....	31.972	.....	36.568	.....
Diciembre.....	4.813	.....	.....	29.088	.....	34.344	.....
Anual.....	5.555	.....	.....	31.682	.....	35.962	.....

Cotización de Nueva York, centavos oro por lb.—Londres £ por ton, de 2.240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		St. Louis		LONDRES			
	1932	1933	1932	1933	Contado	3 meses	Contado	3 meses
					1932	1933	1932	1933
Enero.....	3.750	3.000	3.550	2.875	15.084	15.128	10.458	10.833
Febrero.....	3.712	3.000	3.499	2.875	14.560	14.571	10.431	10.719
Marzo.....	3.150	3.146	2.993	3.021	12.345	13.634	10.609	10.821
Abril.....	3.000	3.260	2.900	3.135	11.223	11.503	10.872	11.122
Mayo.....	3.000	3.654	2.900	3.525	10.673	11.036	12.095	12.372
Junio.....	2.993	4.173	2.896	4.023	9.608	9.898	13.280	13.571
Julio.....	2.747	.....	2.611	.....	9.818	10.152	.....	.....
Agosto.....	3.235	.....	3.093	.....	11.349	11.588	.....	.....
Septiembre.....	3.465	.....	3.315	.....	13.122	13.349	.....	.....
Octubre.....	3.052	.....	2.939	.....	11.958	12.170	.....	.....
Noviembre.....	3.050	.....	2.931	.....	12.071	12.395	.....	.....
Diciembre.....	3.000	.....	2.877	.....	11.144	11.541	.....	.....
Anual.....	3.180	.....	.....	.....	11.913	12.164	.....	.....

Las cotizaciones de Nueva York y St. Louis, centavos por libra.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1932	1933	1932	1933
Enero.....	21.804	22.692	140.219	145.708
Febrero.....	22.018	23.500	139.143	148.544
Marzo.....	21.863	24.221	129.810	149.120
Abril.....	19.244	27.136	108.935	157.944
Mayo.....	20.948	36.051	122.286	186.207
Junio.....	19.659	44.097	114.530	219.966
Julio.....	20.931	.....	125.863	.....
Agosto.....	22.985	.....	142.017	.....
Septiembre.....	24.779	.....	152.705	.....
Octubre.....	23.936	.....	151.280	.....
Noviembre.....	23.354	.....	153.585	.....
Diciembre.....	22.677	.....	149.806	.....
Anual.....	22.017	.....	135.848	.....

Cotizaciones de Nueva York, en centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2.240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres			
	1932	1933	1932	1932	1933	1933
			Contado	3 meses	Contado	3 meses
Enero.....	3.011	3.018	14.416	14.834	14.381	14.595
Febrero.....	2.817	2.666	13.872	14.289	13.866	14.119
Marzo.....	2.787	2.987	12.616	13.024	14.647	14.674
Abril.....	2.725	3.298	11.670	11.958	14.951	15.208
Mayo.....	2.532	3.805	12.432	12.682	15.505	15.660
Junio.....	2.777	4.348	11.548	11.866	16.988	16.774
Julio.....	2.537	.....	11.592	11.967	.....	.....
Agosto.....	2.758	.....	13.594	13.844	.....	.....
Septiembre.....	3.322	.....	15.455	15.616	.....	.....
Octubre.....	3.027	.....	14.869	15.140	.....	.....
Noviembre.....	3.094	.....	15.264	15.534	.....	.....
Diciembre.....	3.124	.....	15.209	15.347	.....	.....
Anual.....	2.876	.....	13.545	13.842	.....	.....

Cotizaciones de St. Louis, centavos por Lb.—Londres £ por ton. de 2.240 £ lbs.

CADMIO Y ALUMINIO

	Cadmio		Aluminio	
	1932	1933	1932	1933
Enero.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Febrero.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Marzo.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Abril.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Mayo.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Junio.....	55.000	55.000	23.300	23.300
Julio.....	55.000	.....	23.300	.....
Agosto.....	55.000	.....	23.300	.....
Septiembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Octubre.....	55.000	.....	23.300	.....
Noviembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Diciembre.....	55.000	.....	23.300	.....
Anual.....	55.000	.....	23.300	.....

Cotizaciones:

Aluminio en centavos por libra, de 99% de ley.

Cadmio en centavos por libra.

ANTIMONIO, MERCURIO Y PLATINO

	Antimonio (a)		Mercurio (b)		Platino (c)	
	Nueva York		Nueva York		Nueva York	
	1932	1933	1932	1933	1932	1933
Enero.....	5.976	5.722	64.900	48.500	40.000	26.480
Febrero.....	6.489	5.738	66.304	48.614	40.000	24.000
Marzo.....	6.188	5.901	72.537	52.676	40.000	24.667
Abril.....	5.746	5.876	72.125	54.580	40.000	26.800
Mayo.....	5.170	6.264	66.380	56.500	39.500	28.500
Junio.....	5.034	6.500	59.481	60.038	37.500	30.000
Julio.....	5.000	.....	53.580	.....	35.200	.....
Agosto.....	5.144	.....	47.444	.....	35.000	.....
Septiembre.....	5.606	.....	47.500	.....	33.800	.....
Octubre.....	5.575	.....	47.600	.....	33.000	.....
Noviembre.....	5.771	.....	48.750	.....	33.000	.....
Diciembre.....	5.400	.....	48.500	.....	30.462	.....
Anual.....	5.592	.....	57.925	.....	36.455	.....

(a).—Cotizaciones del antimonio en centavos por libra, para calidad corriente.

(b).—Mercurio en dólares por frasco de 76 lb.

(c).—Platino, en dólares por onza troy.

LINGOTE

	Bessemer		Basico		N.º 2 Fundición	
	1932	1933	1932	1933	1932	1933
Enero.....	16.00	14.50	15.00	14.00	15.50	44.50
Febrero.....	15.68	14.50	14.68	14.00	15.18	14.50
Marzo.....	15.50	14.50	14.50	14.00	15.00	14.50
Abril.....	15.50	14.50	14.50	14.00	15.00	14.50
Mayo.....	15.50	15.42	14.50	14.42	15.00	14.92
Junio.....	14.85	16.00	14.35	15.00	14.75	15.50
Julio.....	14.56	.....	14.00	.....	14.50	.....
Agosto.....	14.50	.....	14.00	.....	14.50	.....
Septiembre.....	14.50	.....	14.00	.....	14.50	.....
Octubre.....	14.50	.....	14.00	.....	14.50	.....
Noviembre.....	14.50	.....	14.00	.....	14.50	.....
Diciembre.....	14.50	.....	14.00	.....	14.50	.....
Anual.....	15.01	.....	14.29	.....	14.79	.....

Cotizaciones del hierro en dólares por ton. de 2.240 lbs. F. O. B. en las Fundiciones de Mahoning Shenango Valley, flete a Pittsburgh: 1,89 dólares.

SECCION ESTADISTICA MINERA

INDUSTRIA CARBONERA

ZONAS	PRODUCCION DE				MARZO				ABRIL			
	Departamentos	Compañías Carboníferas	Minas	PRODUCCION EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO		PRODUCCION EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO		
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados	Bruta	Neta	Obreros	Empleados	
1.° Departamento de Concepción	Concepción	Liriquén Cosmito	Liriquén Cosmito	6.784 5.252	6.708 4.961	484 332	20 7	6.013 4.580	5.955 4.299	502 350	20 8	
Total				12.036	11.669	816	27	19.593	10.254	852	28	
2.° Bahía de Arauco	Arauco	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager	Lota Chiflón Puchoco 1, 2 y 3	78.994 33.139	75.089 30.313	5.187 2.351	284 182	77.524 30.280	73.918 27.415	5.306 2.161	285 182	
Total				112.133	105.402	7.538	466	107.804	101.333	7.467	567	
3.° Resto provincia de Concepción	Cañete Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Corintancia Curanilahue y Plegarias	2.913	2.442	557	13	2.533	2.165	671	13	
Total				2.913	2.442	557	13	5.533	2.167	671	13	
5.° Provincia de Valdivia	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	503	483	50	1	644	625	55	1	
Total				503	483	50	1	644	625	55	1	
5.° Territorio de Magallanes	Magallanes	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena Chino Esperanza Magallanes	1.445 1.098 500 68 759	1.441 1.048 500 68 720	52 26 39 6 25	4 2 4 — 3	1.445 1.537 469 80 759	1.441 1.417 469 80 720	55 28 53 5 25	4 2 4 — 3	
Total				3.870	3.777	148	13	4.290	4.127	163	13	
Totales generales				131.453	123.773	9.109	520	125.864	118.504	8.608	522	
Totales del mes anterior				96.305	87.987	8.785	512	131.453	123.773	9.109	520	
Igual mes del año anterior				93.524	86.526	8.221	463	84.785	77.874	8.309	470	

ESTUDIO SOBRE LAS LEYES DE LA ADSORBCION INTERMOLECULAR APLICADAS A LA FLOTACION DE MINERALES OXIDADOS DE COBRE

POR

GUSTAVO REYES B.

Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero

A.—OBSERVACIONES PRELIMINARES.

El tratamiento de los minerales de cobre oxidados o minerales de color, ha constituido un problema universalmente estudiado, tanto como el beneficio de los minerales de oro y plata, un hecho fácilmente explicable dadas las aplicaciones cada vez más extensas del metal en referencia. La solución del problema hasta llegar a la obtención de éste en las condiciones de venta exigidas por el mercado ha sido encontrada hasta hoy en los procedimientos de lixiviación cuando por su baja ley o por la inexistencia de especies sulfuradas o bien por el carácter de la ganga no ha sido posible ir a una fundición mixta.

El beneficio de las especies sulfuradas de baja ley que se efectuaba hasta donde comercialmente resultaba permitido sobre la base de la concentración gravitacional experimentó un notable progreso a partir del año 1915 adelante como consecuencia de la introducción de los modernos métodos de clasificación y flotación. Sobre la base de conocimientos empíricos, que sin duda han contribuido en gran parte a su perfeccionamiento, los procedimientos de flotación aplicados a los minerales sulfurados de todo orden y a uno que otro caso esporádico de algunas especies minerales ele-

mentales o compuestas como carbón, azufre, apatitas, cobre metálico, oro etc. han ido progresando en forma extraordinaria hasta el presente, llegando a constituir un desiderátum en materia de concentración de minerales, simplificando las operaciones y mejorando extraordinariamente la ley y recuperación de las pastas útiles en referencia; la aplicación de la llamada flotación diferencial a la separación de piritas de cobre y fierro blendo, galena y sulfuros de níquel ha constituido uno de los más culminantes triunfos de la técnica metalúrgica.

Evidentemente tan gran progreso no podrá detenerse en este punto; el descubrimiento de los principios básicos del proceso, de la influencia de los compuestos químicos sintéticos o salinos desde el doble punto de vista de sus amiones y sus cationes en el carácter de las acciones moleculares, los modernos conceptos sobre la físico-química de la adsorción intermolecular, asimismo como la determinación de las características moleculares de los compuestos sintéticos que intervienen en el proceso en relación con su fórmula estructural, ha abierto el campo a los investigadores hacia la posibilidad de aplicar también el procedimiento a los minerales considerados como refractarios y que son los compuestos insolubles que contienen oxígeno en

la molécula y algunas sales haloideas, insolubles también, como el espato-fluor.

En general se han seguido dos caminos para alcanzar la separación de su ganga de determinadas especies y ambas parecen destinadas a alcanzar éxito: uno consiste en la flotación directa de las especies minerales en cuestión mediante una diferenciación de su ganga respectiva; el segundo consiste en la transformación previa del compuesto en otro de mayor energía superficial o bien como en el caso que vamos a comentar, en su reducción al estado metálico para ser en seguida, flotado. Evidentemente el segundo método es aplicable únicamente en los casos en que se persigue la obtención del metal, como por ejemplo, tratándose de los compuestos refractarios del cobre; pero carecerá de valor en los casos en que se persiga la recuperación de una especie mineral en su forma primitiva para las consiguientes aplicaciones industriales. El primer método que denominaremos, de flotación directa, se encuentra dominado por los fenómenos de adsorción intermolecular a consecuencia de que los compuestos útiles refractarios poseen tensiones superficiales del mismo orden numérico que las de ganga; en el segundo caso, ya no sucede así, especialmente si se ha alcanzado la forma metálica en la transformación.

Los fenómenos de adsorción y sus características en los procesos de flotación exigidos por la técnica han sido expuestos y analizados por el suscrito en años anteriores en publicaciones que pueden consultarse en los números 361, 366, 367, 369, 376, y 383 del Boletín Minero de la Sociedad Nacional de Minería y como lo que pretendemos hacer en el presente estudio es un comentario circunstanciado de los principios básicos de un procedimiento que está en vías de aplicación industrial, trataremos de explicar sus fundamentos y las conclusiones a que se ha llegado, partiendo desde sus reacciones fundamentales, deducidas de una larga experimentación.

En materia de lixiviación, dos procedimientos han sido los que en la práctica han predominado a pesar del gran número de patentes ideadas para solucionar dificultades que casi siempre han tenido el carácter de locales cuando han llegado a aplicarse: la lixiviación directa mediante ácido sulfúrico diluido, grandes ejemplos de la cual los constituyen cinco grandes plantas en EE. UU., dos en Chile y dos en el Congo belga, además de muchos otros ejemplos en pequeña escala entre los cuales sobresale el de la Zonia Copper Co. en Arizona, y la lixiviación a base de soluciones amoniacales, aplicable a los casos de gangas calcáreas o alcalinas de cuyo procedimiento sólo existen tres ejemplos: Calumet and Hecla en Lake Linden, Mich, que trata cobre nativo amigdalóideo; la Kennecott Copper Corp en Alaska que trata carbonatos de cobre y Bwana M'Kubwa en Rhodesia del Norte, Africa, con minerales silicatados previa reducción mediante una tuesta con carbón a baja temperatura (procedimiento Perkins) alrededor de 400° obteniéndose óxido negro de cobre soluble en amoníaco.

De estas tres plantas, sólo la de Calumet and Hecla estaba en trabajo durante el año 1931, como consecuencia de la baja del cobre.

La técnica general en materia de lixiviación ha consistido en aprovechar al máximo la posibilidad de la percolación y en lo referente a la lixiviación de los finos en dos de ellas, Inspiration en EE. UU. y Potrerillos de la Andes Copper Mining Co. en Chile ha sido necesario prestarles atención por separado lixivándolos por decantación en contracorriente y por agitación respectivamente. Una sola planta de lixiviación por ácido sulfúrico, la de Panda en Africa de la Cía. Minière du Haut Katanga beneficia la totalidad de su mineral por agitación.

La precipitación para el caso de las plantas a base de amoníaco consiste en la destilación de éste con precipitación del óxido negro de cobre; para los casos de lixiviación por ácido sulfúrico, en

grande escala casi exclusivamente se emplea la precipitación electrolítica con sus agregados de obtención de cemento de cobre mediante el hierro cuando como en el caso de Inspiration es necesario mantener un control del hierro trivalente en las evoluciones electrolíticas o como en el caso de Chuquicamata donde es necesario este cemento para la precipitación del cloruro cúprico soluble proveniente de la atacamita, en estado cuproso, eliminándose así el cloro de las soluciones; redissuelto separadamente en cloruro ferroso es precipitado finalmente con hierro viejo. El control del hierro bivalente por reducción del hierro férrico ha sido también obtenido mediante gases reductores como el anhídrido sulfuroso (Inspiration, primitivamente); a otros metales como el molibdeno que interfieren en la electrodeposición se está tratando de aplicar un método semejante (Chuquicamata). La precipitación mediante hierro viejo es practicada sobre menores tonelajes que los tratados por las grandes empresas que hemos mencionado. No obstante la Utah Copper estaba empleándolo aun a pesar de que lixiviaba algo así como 2,000 Ton. diarias de mineral.

B.—SOBRE LOS FENÓMENOS DE COAGULACIÓN.

En las publicaciones a que hemos aludido hemos estudiado el mecanismo y las condiciones en que se verifica la adsorción sólido-gas, llegando a la conclusión de que en un sistema trifase en equilibrio estable, es decir a presión y temperatura determinadas, algunas partículas sólidas adsorben sobre la superficie interfacial líquido-gas; desplazando el agua de su propia superficie y originando al coagularse, una película de adsorción. El principio fundamental de la flotación es pues el siguiente: *Dentro de determinados límites de fineza y mientras las acciones de adhesión intermolecular prevalezcan sobre las acciones provenientes de la viscosidad o la gravitación en un medio líquido de dispersión,*

los sólidos flotables son aquellos que están en condiciones de coagular.

En consecuencia, acciones intermoleculares, coagulación y persistencia de las películas de adsorción, constituyen los tres factores básicos de un proceso de flotación. Como acciones intermoleculares deben comprenderse las de tensión interfacial y las fuerzas de repulsión o atracción entre las partículas que tienen como resultado, en el segundo caso, una mutua adsorción que puede manifestarse en todas las formas de la afinidad desde la simple oclusión hasta la transformación molecular, de acuerdo con lo que hemos expuesto en nuestras publicaciones mencionadas. El papel de los diversos compuestos heteropolares que modifican la superficie de determinadas partículas, se incluye también entre las acciones intermoleculares.

A continuación de este proceso, viene el de la selección de aquellas partículas que después de las transformaciones operadas están en condiciones de coagular. La persistencia de las superficies de adsorción, o sea, la etapa tercera, siempre se puede alcanzar. Las dos primeras son en consecuencia, las etapas fundamentales del proceso.

Veamos entonces en qué sentido debe orientarse una investigación tendiente a obtener la flotación de alguna o algunas especies minerales.

Suponemos que mediante una molienda adecuada todas las especies mineralógicas constitutivas de un determinado mineral se encuentren liberadas, al agitar un sistema agua-aire-sólidos, espontáneamente algunas determinadas especies, en mayor o menor proporción tenderán a saturar las superficies de adsorción y esta tendencia puede ser incrementada con las transformaciones previas intermoleculares del caso; pero como consecuencia del segundo principio de la Termodinámica, flocularán más fácilmente aquel o aquellos compuestos cuyo índice isoléctrico tienda al punto neutro; por ejemplo, supongamos un carbonato básico de cobre que

molido extraordinariamente fino se encuentre en una suspensión asimilable al carácter coloidal; si el medio de dispersión (solución) es de carácter francamente básico, es decir, la concentración del anión $(OH)^-$ alcanza un valor predominante, la sal metálica básica no podrá liberar el mismo anión, el cual, especialmente si la concentración en el anión $(OH)^-$ de la solución alcanza los más altos valores, sería compelido a su lugar primitivo o reemplazado por nuevos grupos $(OH)^-$. El fenómeno producido es análogo al que se explica en la teoría de los indicadores: en el caso de titularse, por ejemplo, un ácido fuerte (altamente disociado en la solución) con una base enérgica empleando un indicador ácido (débil y en consecuencia poco disociado), la emigración de todo catión H^+ del indicador será constreñida por el exceso del mismo elemento proveniente del ácido disociado hasta la saturación total de éste por los grupos $(OH)^-$ de la base; sólo entonces se origina la sal del indicador la cual se disocia instantáneamente apareciendo la coloración característica del anión del indicador, los iones H^+ y $(OH)^-$ siendo incoloros.

A medida que la sal básica metálica elimina grupos $(OH)^-$ disminuye la masa eléctrica de cada partícula a razón de 15.63×10^{-20} Coulombs (1) por cada anión oxhidrilo; la repulsión entre las

(1).—Por ion-gramo la carga eléctrica positiva o negativa, según se trate de cationes o aniones, es de 96540 Coulombs; según Plank, un ion-gramo de cualquiera sustancia posee 0.617×10^{24} iones y en consecuencia un catión $(H)^+$ pesará

$$\frac{1.008}{0.617 \times 10^{24}} = 1.633 \times 10^{-24} \text{ gr.}$$

La masa eléctrica de un ion libre monovalente es numéricamente igual a

$$\frac{96540}{0.617 \times 10^{24}} = 15.63 \times 10^{-20} \text{ Coulombs.}$$

Según las valencias de los iones esta masa eléctrica será doble, triple o cuadruple y ella corresponde a un electrón, que es la menor masa eléctrica que puede persistir aisladamente.

finas partículas en suspensión disminuye aumentando la posibilidad de persistir sobre una superficie de adsorción.

El estado coloidal a que hemos asimilado el comportamiento de las partículas en fina suspensión, no representa en síntesis otra cosa que un sistema de alta energía potencial como consecuencia de la gran superficie de contacto entre las partículas en suspensión y el medio de dispersión; la coagulación consiste en la transformación de esta energía iónica en energía superficial mediante la restricción del área de dispersión; cierta energía es cedida al sistema hasta que las partículas pueden aglomerarse sobre una superficie líquida geométrica de máxima resistencia sin que exista repulsión sensible, entre ellas mismas. De aquí que el medio líquido de dispersión y las partículas cuya coagulación se persigue deban representar energías iónicas de signos diferentes representando este postulado un principio fundamental de la flotación de cualquier compuesto o elemento químico insoluble. A él tendremos que referirnos con frecuencia en el curso del presente estudio.

En consecuencia, la base de una correcta flotación consiste en la coagulación selectiva de la especie o especies minerales por recuperar y en la dispersión máxima de la ganga.

El principio de la coagulación ha sido discutido por el infrascripto en algunas publicaciones suyas (Bol. Minero N.º 390 pág. 779) y vamos a tratar de obtener algunas consecuencias, aprovechables en la flotación de ciertos minerales refractarios como carbonatos y silicatos de cobre.

En general todo lo relacionado con la flotabilidad de las especies refractarias se ha estudiado hasta hoy desde el punto de vista de su transformación química superficial por adsorción y de su afinidad física relativa hacia el agua; personalmente en varias publicaciones hemos abordado y discutido este tema; pero nos hemos visto obligados a pasar por alto las materias relacionadas con el control de estos factores; y hoy que cree-

mos poder agregar a lo estudiado algunos nuevos conocimientos, lo hacemos.

Con referencia a los minerales reducidos, de lustre metálico y molidos finamente, son bien conocidas sus propiedades de coalescencia y al mismo tiempo su cualidad de adsorber o condensar gases en su superficie, propiedades que se intensifican en presencia de ciertos promotores; en cambio son conocidas las propiedades negativas de las especies no reducidas en cuanto a estos fenómenos.

Si se examinan en el ultramicroscopio los fenómenos de coagulación de las suspensiones coloidales, por ejemplo de aguas cenagosas coloreadas, se pueden observar sus manifestaciones de repulsión que se traducen en trayectorias similares al movimiento molecular Browniano; por otra parte los técnicos de la purificación de aguas para usos urbanos e industriales han podido comprobar que la mayoría de estas suspensiones coloidales presentes en las aguas naturales se encuentran cargadas negativamente, lo que no excluye que a veces se presenten estas suspensiones con caracteres eléctricos positivos. En aquel caso la adsorción de iones positivos provenientes de sales en solución y muy disociadas como alumbres o aluminatos alcalinos, se traduce en una rápida coagulación de los coloides presentes (véase Bol. Min. N.º 390 pág. 779). Podemos asumir con referencia a las suspensiones coloidales que ellas representan entidades altamente ionizadas y luego que la energía química interna de gran parte de sus aniones o cationes es nula, es decir, se encuentran dentro del corpúsculo en el estado de iones actuales; en estas circunstancias, si todo él se encontrara ionizado, se podría calcular la energía eléctrica potencial de una partícula suspendida previo el conocimiento de su diámetro, y de la valencia de los iones que la constituyen pues se conoce el diámetro individual de los iones y la masa eléctrica del ión monovalente y luego se puede deducir su energía individual en ergs.—No obstante en el hecho, no

todas las moléculas constitutivas del corpúsculo coloidal se encuentran ionizadas y en consecuencia este método cuantitativo de apreciación no puede llegar a tener importancia práctica; pero indirectamente se puede apreciar tanto la energía total como la electrónica que ha sido neutralizada mediante el empleo de soluciones de sales de aniones o cationes débiles según el signo de la suspensión coloidal que son altamente disociadas cuya constante de ionización se conoce, ya por los métodos osmóticos crioscópicos, o, lo que es más corriente, por mediciones eléctricas directas; obtenida la coagulación, o sea, la precipitación del coloide, una nueva determinación nos proporcionará la constante de ionización de la sal metálica en solución correspondiente al nuevo estado; en el supuesto de emplear soluciones muy diluidas de sales altamente disociables, se tendrán con referencia a la ley de las masas activas, las siguientes dos ecuaciones:

$$a) \frac{(C' \text{ aniones})^n \times (C' \text{ cationes})^m}{C' \text{ moléc. no disociadas de la sal}} = K_1$$

$$b) \frac{(C'' \text{ aniones})^n \times (C'' \text{ cationes})^m}{C'' \text{ moléc. no disociadas de la sal}} = K_2$$

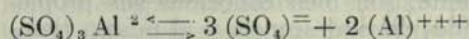
En ambos casos $\frac{n}{m} = A$, siendo A un

dato puesto que representa la relación entre las valencias de los iones de la sal, que son conocidos, de modo que las concentraciones respectivas de los aniones y cationes correspondientes son funciones recíprocas: por cada cierto número de cationes disociados se presenta un determinado número de aniones. Además con referencia a la ecuación (a) es un dato la suma de las concentraciones de los tres factores que aparecen en ambos términos de la fracción, puesto que esta suma representa expresada en mol-iones, la concentración primitiva de la sal; en consecuencia en el caso de la ecuación (a) tenemos tres ecuaciones

y tres incógnitas la concentración de las moléculas no disociadas aparece en primer grado porque es una molécula la que da origen a los iones polivalentes disociados. En consecuencia previo el conocimiento de la constante de ionización K , podemos determinar la concentración C' de las moléculas no disociadas.

Al agregar un determinado volumen de esta solución a una suspensión coloidal de partículas negativas, por ejemplo, éstas adsorberán cierto número de cationes de la sal disociada, por lo cual el equilibrio del sistema representado por la sal no disociada y sus iones disociados, se habrá interrumpido provocándose la disociación de nuevas moléculas de la sal hasta restablecer el equilibrio. Puesto que las suspensiones coloidales representan iónicamente una energía química mínima, es lógico asumir que el trabajo que representa la nueva disociación molecular representa directamente el trabajo de transformación de la energía electrónica de la suspensión en energía química y superficial y este trabajo no está representado solamente por la energía intrínseca de los iones adsorbidos sino por el trabajo de formación de estos iones y de los correspondientes de signo contrario y que no son adsorbidos, creciendo por tanto su concentración en el electrolito, en otros términos, queda representado por la suma de los calores de formación de los nuevos aniones y cationes originados por la disociación de las nuevas moléculas. En la ecuación (b) las incógnitas son los tres factores que intervienen en la fracción; pero también disponemos de otras dos ecuaciones, como en el caso anterior, pues ya ha sido determinada la concentración C' de las moléculas no disociadas en el caso (a), es decir, en la solución original; podemos, en consecuencia, determinar la concentración C'' de las moléculas no disociadas, después de la coagulación de la suspensión; la diferencia entre ambas concentraciones nos dará el número de moléculas que han intervenido en el trabajo de coagulación.

Veamos un ejemplo: si se trata del sulfato de aluminio $(SO_4)_3 Al_3$, la deducción de las ecuaciones anteriores queda como sigue.



$$a) \quad \frac{\text{indisoc. } C' (SO_4)_3 Al_3}{C'^3 (SO_4)^{-} \times C'^2 (Al)^{+++}} = K_1$$

$$\frac{C'}{(SO_4)^{-}} = \frac{3}{2} \frac{C'}{(Al)^{+++}}$$

$$\text{indisoc. } C' (SO_4)_3 Al_3 + C' (SO_4)^{-} = C' (Al)^{+++} = A$$

Para el caso (b) otro sistema de ecuaciones semejantes a éste.

Siguiendo el método de Van't Hoff, se puede también calcular el grado de disociación en ambos casos; éste determina previamente la concentración molecular mediante mediciones de la presión osmótica e indica por i el coeficiente que señala el número de veces que la concentración molecular resulta mayor que la prevista por la fórmula química, por a el número o fracción de moléculas disociadas, siendo en consecuencia $1-a$ la fracción no disociada y por n el número de iones que puede dar la molécula totalmente disociada, na representa el número de iones libres y luego, el número total de moléculas y iones libres será:

$$i = 1 - a + na$$

y el grado de disociación:

$$a = \frac{i - 1}{n - 1}$$

Determinado i por mediciones osmóti-

cas queda determinado también a ; no obstante, las determinaciones de esta especie, en presencia de suspensiones coloidales más o menos densas pueden estar afectadas de error, resultando viciado el valor de i .

Se deduce de lo expuesto que no se puede llegar a aprovechar la totalidad de la sal disuelta como coagulante porque la adsorción de uno de sus iones disociados por las partículas en suspensión provoca un paulatino aumento en la concentración del otro ion en el electrolito, fenómeno que origina un retroceso parcial en la generación de nuevos iones de la sal. De aquí que la intensidad de la coagulación con referencia a determinada cantidad de una sal agregada en solución a cierta suspensión sea mucho más grande en un comienzo que después de cierto tiempo cuando todos los iones útiles originariamente libres han sido adsorbidos por una fracción de la suspensión.

Nos referíamos en algunas líneas más atrás al hecho de que al encontrarse completamente ionizada una partícula en suspensión y más aún, sólo constituida por iones de un solo signo se podría calcular la energía eléctrica condensada en esta partícula; pero realmente cada partícula no está constituida por iones de un solo signo y aun se ha podido comprobar que su masa eléctrica es inferior a la de los iones de uno u otro signo; en realidad la masa eléctrica de la suspensión tiene que provenir de una transformación química de los compuestos que la constituyen y así es lo más probable que las partículas suspendidas en la sal correspondan originalmente a un compuesto que se generó finamente pulverizado en el líquido sea por medios químicos o físicos como el arco voltaico y del cual han emigrado superficialmente los aniones o cationes de mayor velocidad iónica, la existencia de esta migración puede comprobarse midiendo el aumento de concentración de uno de los iones en la solución. Por ejemplo, si se trata de una suspensión coloidal de SO_4 Fe, emigrará el anión SO_4 que tiene

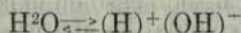
carácter gaseoso; el cation Fe^{++} al fin dejará la superficie de la partícula; pero en igualdad de condiciones lo hará con más lentitud que el ion de signo contrario y la suspensión presentará un carácter positivo. Se establecerá un equilibrio entre los iones desprendidos y al tratar de gelificar la suspensión agregando cierto electrolito, la dificultad para la migración de nuevos iones de cierto signo se traduce en el crecimiento de la concentración del sol en el ion de signo contrario.

El caso más notable y que más importancia tiene en la técnica metalúrgica es aquel en que los iones disociados provenientes de la suspensión son los grupos monovalentes $(\text{H})^+$ y $(\text{O H})^-$.

La presencia de ellos en determinadas suspensiones proviene con toda seguridad de la hidrólisis del agua de combinación molecular, especialmente en el caso de hidrosoles; así, si a una hidrosol de esta especie de partículas negativas, es decir con el grupo $(\text{OH})^-$ concentrado en su superficie agregamos un electrolito especialmente uno de cationes polivalentes, ocurrirá la separación de un gel neutro (coagulación); sucederá que el medio de dispersión acusará una concentración en cationes $(\text{H})^+$ no porque haya ésta aumentado por hidrólisis de nuevas moléculas sino en especial porque el cation polivalente del electrolito ha retrotraído a su estado atómico los aniones $(\text{O H})^-$ reconstituyendo el hidróxido correspondiente el cual en las circunstancias que vamos a señalar no vuelve a disociarse; como consecuencia de este fenómeno, el medio de dispersión adquiere una reacción que corresponde al número de iones-gramos de hidrógeno por litro no saturados. Esto es lo que sucede en la generalidad de los casos cuando la sal del electrolito es una sal de un ácido fuerte pues en esta circunstancia el ácido no puede regenerarse; en caso de que éste pudiera hacerlo, no podría comprobarse un incremento en el número de mol-iones de hidrógeno en el medio de dispersión lo que sucedería por ejemplo en el caso de que

la sal del electrolito proviniera de un ácido débil. Por el contrario si el hidróxido generado en el gel neutro por la adsorción de los cationes polivalentes es una base fuerte, una fracción de él tenderá a disociarse pudiendo aun llegar a mantenerse la equivalencia numérica entre los iones H y OH en el medio de dispersión y la coagulación total sólo puede alcanzarse cuando considerables cantidades de la sal se han agregado, es decir, cuando la solución esté totalmente saturada en el ion O H.

Si la concentración de la solución resultante de la mezcla del electrolito y de la sal primitiva no es muy elevada con referencia a la sal del electrolito, es decir, si la solución resultante puede considerarse aun como diluída el producto $(H)^+ \times (O H)^- = Cte$, representa con gran aproximación la constante de disociación del electrolito, dado el hecho de que el número de moléculas no disociadas del agua puede considerarse casi constante en comp. con (H) y OH y que a la temperatura de 18° C es 0.72×10^{-14} y 10^{-14} a 22° C siendo mayor a medida que crece la temperatura; en el caso del agua pura, $(H)^+$ es igual numéricamente a $(O H)^-$ de acuerdo con la fórmula reversible.



En consecuencia, en una solución diluída, el conocimiento de la concentración del ion $(H)^+$ determina el valor de la concentración del ion $(O H)^-$ puesto que su producto es constante para cada temperatura. Estas determinaciones pueden efectuarse en una forma muy simple mediante el empleo de indicadores y sus valores son referidos a la expresión denominada p H por S. Sorensen:

$$p H = -\log_{10} (H)^+$$

para una solución diluída. En el caso del agua pura a 22° C, siendo $(H)^+ = (O H)^-$ numéricamente, $(H)^+ = \frac{1}{10^7}$, y luego p H = 7; de aquí que los p H superio-

res a 7 correspondan prácticamente a temperaturas ordinarias a una reacción alcalina del electrolito debido al predominio de los aniones $(O H)^-$ y que los p H inferiores a 7 correspondan a una reacción ácida del electrolito debido al predominio de los cationes $(H)^+$ en el electrolito.

Si a una sal de partículas negativas se agrega un exceso del electrolito de cation polivalente ocurrirá primeramente la gelificación de la suspensión; pero el exceso de iones positivos puede ocasionar la reversibilidad del gel neutro, transformando la primitiva suspensión negativa en una suspensión de partículas positivas. La coagulación de la sal también ocurre al agregar otra sal de partículas de signo contrario; en este caso la precipitación es mutua.

La presencia de los iones monovalentes H u O H en una suspensión, o en otras términos, el p H de una sal, tiene extraordinaria importancia en la persistencia de ésta o recíprocamente en su coagulación, porque se ha comprobado que las sales no pueden persistir si en ellas no se encuentra presente cierto número de iones libres a tal punto que un gelbásico como el hidróxido férrico, el de aluminio, etc., pueden ser revertidos (peptizados) mediante una pequeña proporción de H C l y lo mismo puede decirse de precipitados ácidos con referencia a las bases.

De lo dicho anteriormente se desprende de la importancia inusitada que tiene el p H de una Solución en que existe una suspensión reacia a la floculación. Por propia experiencia sabemos que basta muchas veces modificar en forma sensible, ciertamente el p H de una solución para obtener la floculación de una determinada suspensión. Como en esta materia tendremos que referirnos a nuestros propios trabajos y que tienen especialmente relación con los minerales oxidados de cobre, nos servirá de base este principio para la explicación de estos fenómenos.

Existen algunas anomalías que a primera vista parecen contradecir los fun-

damentos precitados; pero un análisis de la cuestión basta para explicarse el fenómeno; en este orden de cosas el oro metálico en estado natural ofrece los más notables ejemplos. Con respecto a él los técnicos de la flotación han observado que en casi todos los minerales se halla una porción del metal muy variable de uno a otro caso y que siempre es colectada con extraordinaria facilidad, habida consideración al tamaño ordinariamente muy fino de las partículas metálicas, mientras otra porción es más reacia a la flotación que casi cualquiera de las especies minerales que hoy día son concentradas por este método. Por otra parte, empleándose hoy casi universalmente la flotación a base de ditiocarbonatos o ditiolfosfatos alcalinos grasos o aromáticos por ser éstos juntamente con algunos sulfhidratos, (mercaptanes) derivados amínicos etc. compuestos orgánicos que ofrecen una alta constante de ionización, se ha llegado a la conclusión de que en cuanto a estos compuestos se refiere, ha sido conveniente en muchos casos la adopción de soluciones de reacción alcalina con pH entre 7.5 y 9.0; esto no es una regla general por cuanto los ditiocarbonatos especialmente por provenir de un ácido orgánico mas débil actúan mejor cerca del punto neutro; pero la práctica se ha difundido extraordinariamente. Ahora bien, removido el oro en estado molecular normal queda este oro refractario en una suspensión que tiene muchos puntos semejantes a una hidrosol; en consecuencia, los iones de este metal condensados en la superficie de los corpúsculos en suspensión tienen el carácter de aniones y no de cationes pues ésta es una cualidad que presentan casi todos los metales que se manifiestan naturalmente o se obtienen en estado coloidal por medios artificiales; en consecuencia la suspensión negativa encuentra condiciones muy propicias para mantener su equilibrio en una solución que tiene un exceso de iones $(OH)^-$ sobre los $(H)^+$ como corresponde a una solución con pH superior a 7.0 a la temperatura ordinaria.

La presencia de ciertas sales e hidróxidos como los de hierro y aluminio que tienen tendencia a manifestarse con propiedades coloidales (sulfato ferroso, limonita, arcilla) cuando finamente pulverizadas, puede introducir en el caso de oro refractario grandes dificultades en lo referente a su coagulación; esto, es decir la presencia de ciertos compuestos en suspensión adquiere en el caso del oro una inusitada importancia por cuanto este último metal cuando se presenta en estado coloidal presenta cualidades preponderantes como coloide en relación con la mayoría de las suspensiones de este tipo las cuales desempeñan el rol de protectoras con relación a él de modo que aun cuando un gel precipitara por la adición de un electrolito envolviendo al metal en el precipitado, éste (el metal) en condiciones de agitación es removido del precipitado o floculo porque no ha perdido sus condiciones coloidales (caso de las coloides protectores). La acción de estas sales y otros compuestos en solución verdadera depende del p H que comuniquen al medio de dispersión si se trata de soluciones diluidas y de la valencia de sus iones no saturados en la solución si ellas presentan caracteres de mayor concentración. En todo caso en lo concerniente al metal coloidal las materias presentes en el medio de dispersión actúan en diversa forma según se encuentren en solución diluida o concentrada o bien al estado de suspensión coloidal. Cabe, en consecuencia, recalcar que la importancia de las mediciones del p H es primordial sólo en el caso de soluciones diluidas para las cuales la constante de ionización es sensiblemente igual a la del agua; pero tratándose de soluciones concentradas, la fórmula que expresa la ley de las masas activas tiene en el numerador el producto de las concentraciones de todos los iones disociados que hay en solución afectadas de sus valencias respectivas y en el denominador, el producto de las masas activas de las moléculas no disociadas del agua y de las sales en solución. Se deduce de esto que

el valor positivo o negativo de la concentración del catión monovalente (H) respecto de $pH = 7.0$ que acusan los indicadores constituye un factor que puede ser de un orden secundario en casos, como el que consideramos, en que la concentración de otros cationes polivalentes ha alcanzado un valor preponderante, en especial, si estos cationes presentan también altas velocidades iónicas.

En las observaciones ópticas para la determinación del pH puede anularse el efecto de la coloración de las soluciones por los iones disociados mediante dispositivos muy simples; pero al existir un exceso de otros iones disociados diferentes del H y OH que son incoloros se puede demostrar fácilmente que la concentración del ion H que se determina no es la que efectivamente existe en la solución. Supongamos, por ejemplo, que a una solución neutra y muy diluída, $C_H = C_{OH} = 10^{-7}$ gr. iones p. litro a la temperatura de $22^\circ C$, agregamos una pequeña porción de cal, CaO ; ocurriendo la reacción $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$, el carácter alcalino que adquiere la solución será debido a la ecuación reversible $Ca(OH)_2 = Ca^{++} + 2(OH)^-$. Si en estas circunstancias en que la concentración y difunción del catión Ca son despreciables, añadimos una proporción determinada de un indicador ácido, el catión H del indicador será solicitado por el anión OH presente en exceso sobre el H de la solución para formar agua y restablecer el equilibrio entre estos dos iones hasta alcanzar nuevamente $C_H = C_{OH}$; a cierto número de cationes H incoloros liberados de la molécula del indicador corresponde otro determinado número de aniones del indicador liberados también y que son los que dan el color a la solución en que se encuentran; pero si crece la concentración en cationes Ca en la solución se provocará la afinidad del anión del indicador hacia el cation Ca originándose la sal cálcica del indicador la cual se disocia inmediatamente de formada quedando libres un número de aniones

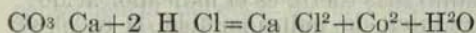
del indicador considerablemente mayor que el que debió disociarse debido a la sola presencia de un exceso de iones OH sobre los H de la solución; la coloración adquirida por la solución será mucho más intensa, acusándose la existencia de un pH mucho mayor también que aquél que realmente existe.

Muchos operadores de plantas de flotación que trabajan con aguas fuertemente salinas o calcáreas no toman en cuenta este hecho y aunque evidentemente una alta concentración en $Ca(OH)_2$ tiene que traducirse, hasta el límite señalado por la saturación, en una mayor concentración en OH en concordancia con la fórmula de disociación, de lo expresado anteriormente se deduce que el pH determinado colorimétricamente está afectado de un error tanto mayor, en exceso, cuanto mayor es la concentración de la base en solución y cuanto más fuerte es el indicador ácido; si en vez de un indicador ácido se emplea una base fuerte, la coloración buffer standard puede también diferir mucho de la que se obtenga en la solución debido al retroceso que tienen que experimentar sus iones ante la fuerza de la base metálica en solución y si el indicador es una base débil la disociación en este caso puede llegar a ser enteramente nula por la misma razón anterior. Se deduce de lo anterior que aun cuando se trate de un catión metálico incoloro la determinación colorimétrica de la concentración del ion H (o inversamente del OH) está afectada de un error que en todo caso proviene de una incorrecta aplicación de la ley de las masas, como ya habíamos tenido ocasión de expresarlo.

Para las soluciones diluídas coloreadas o no y para las cuales se verifica aproximadamente $C_H = C_{OH}$, la determinación colorimétrica del pH puede hacerse con toda exactitud mediante el empleo de indicadores apropiados cuyos grupos H u OH presentan extraordinaria afinidad por los grupos OH o H que se encuentran disociados en la solución y que presentan una coloración bien distinta para cada so-

lución ya por reintegración a su molécula de grupos H u OH, que es el caso más corriente, o bien por la disociación de nuevos iones coloreados provenientes del indicador.

La presencia de sales alcalinas como Na Cl que a causa de su hidrólisis, $\text{Na Cl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na OH} + \text{H Cl}$, manifiesta reacción alcalina debido a que la disociación del hidróxido de sodio es preponderante con relación a la del H Cl originado, (porque el ion Cl de mayor velocidad de difusión que el catión Na proveniente de la disociación del cloruro hace retroceder la ulterior disociación de H Cl) se traduce en los mismos fenómenos analizados; si existen en solución otros compuestos como carbonatos de calcio o magnesio que originen cloruros menos solubles que el de sodio, la reacción alcalina será más marcada debido a la reacción.



por la cual se disminuye la concentración del hidrógeno iónico que hubiera podido originarse por disociación del H Cl.

La existencia de oro soluble o en general, de cierta proporción de metal soluble, introduce modificaciones que pueden adquirir caracteres muy marcados. Con referencia al oro, el caso no es muy extraño, pues exige únicamente la presencia de cloro naciente que se puede originar por la presencia de cloruros, nitratos y sulfatos ácidos, cloruros y sulfato férrico, ácido clorhídrico y nitratos, peróxidos o cloratos, hipoclorito de cal y ácidos, etc. La solución de otros metales como el cobre, solubles en diversos medios puede originar la presencia de iones metálicos con mucha mayor facilidad que el oro. A esta materia dedicaremos el próximo capítulo por revestir gran importancia en los fenómenos de adsorción.

La hidrólisis superficial de los coloides o de las suspensiones de una sal adquiere caracteres bastante complejos cuando éstos presentan propiedades au-

fotéricas. Si las suspensiones no poseen originalmente agua molecular la hidrólisis ocurre después de una hidratación previa como en el caso del cuarzo, el cual, finamente molido, absorbe agua, transformándose el Si O_2 en Si (OH)_4 en hidróxido anfotérico; en agua pura, debido a la mayor velocidad iónica del catión H, la sílice presenta carácter negativo por su mayor concentración en OH; si la solución presenta determinada concentración en cationes H la sílice volverá a ser neutra y finalmente pueden substituirse sus aniones OH por otro grupo negativo por la afinidad de este grupo hacia otro elemento.

En Bol. Min. Soc. Nac. Min. N.º 390 pág. 781 yo expresaba: "El artículo anterior etc."

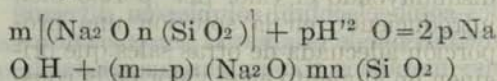
Muchos fenómenos de gelificación en apariencia muy complicados si se consideran únicamente los valores absolutos de las valencias por saturar tienen su explicación y aplicación práctica en la gran velocidad de difusión o movilidad de los iones H y OH siendo la del H cercanamente 60% superior a la del OH; es sabido que, por regla general, exceptuando los iones de alta valencia, éstos dos primeros son los más móviles y más aun con relación a los otros iones complejos cuya movilidad disminuye con el mayor número de componentes, siendo para los iones simples esta movilidad una función periódica del peso atómico.

El cuarzo como compuesto anfotérico nos proporciona un ilustrativo ejemplo de la influencia que ejerce en las propiedades de floculación inherentes a sus agregados moleculares, la posibilidad de descargarse de algunos de sus iones característicos. Por ejemplo, el cuarzo finamente molido se presenta como un compuesto muy floculable y cuando se propende a su adherencia hacia una interfaz líquido—aire mediante la eliminación de cierta número de sus cationes — y el reemplazo o neutralización del exceso de aniones (OH)— originado en su superficie por una adsorb-

ción de los aniones de un ácido graso o de una sal alcalina de un ácido graso en solución (en el medio de dispersión) constituyendo una extremidad no polar hacia la burbuja, este mineral puede ser colectado con extraordinaria facilidad como concentrado de flotación, un hecho que en la práctica se repite con frecuencia. Un ligero exceso de cationes $(H)^+$ en la solución produce el retroceso de los mismos cationes disociados; la reacción alcalina del $Si(OH)_4$ es entonces provocada y aniones $(OH)^-$ comienzan a emigrar de la superficie del hidróxido hacia la solución quedando en las partículas de cuarzo ligero un exceso de cationes $(H)^+$ (reacción ácida) que imposibilitan la adsorción de moléculas heteropolares por su anión polar debido a que la energía química del hidróxido ha sido disminuída. Como el cuarzo (sílice) es anfotérico (doble reacción) un fenómeno análogo se manifiesta, cuando la reacción de la solución es de carácter débilmente alcalino; si el p H de la solución es muy alto las condiciones son diferentes, porque originándose la emigración de un exceso de cationes H^+ desde el hidróxido que, por otra parte, no logran alterar el p H de la solución en la cual siempre persiste una gran concentración en el grupo OH que impide la eliminación del mismo anión desde la superficie de la sílice; esta superficie viene a quedar ionizada, tal como en el caso de la presencia de un ácido fuerte en la solución y en consecuencia su energía química tiende a un mínimo tanto más bajo cuanto mayor es el p H de la solución, es decir, cuanto menos grupos OH^- se han podido eliminar para alcanzar el equilibrio con los cationes H^+ presentes aun en la superficie del mineral. El grupo (anión) polar del ácido orgánico manifestará más afinidad hacia otras bases en solución de preferencia sobre el $Si(OH)_4$; existiendo un desprendimiento inusitado de cationes H en la superficie del cuarzo, la adsorción de un anión débil como son los de los ácidos grasos es dificultada por la reconstitución de éste en la superficie de la sílice, siendo

removido por la solución. Cuando estas circunstancias favorables tienen lugar la sílice de los minerales de cobre u oro, por ejemplo, acompaña a éstos en el concentrado en apreciable proporción. Separando gravitacionalmente la sílice presente en este concentrado pueden comprobarse sus características de coagulabilidad en una hidrosol ligeramente alcalina.

Decíamos que un ligero exceso de aniones OH en la solución facilita el reemplazo de grupos OH en la superficie de la sílice por otros aniones polares; no obstante, se presentan algunas aparentes anomalías respecto de ciertas sales solubles poco disociables y de carácter polivalente que en solución manifiestan reacción ligeramente alcalina; a este respecto es notable la absoluta depresión del cuarzo en la flotación, es decir, la absoluta de floculación de este material, en presencia de pequeños porcentajes de vidrio soluble de sodio de la fórmula $Na_2O_n(SiO_2)_n$, $n = 2, 3, 4$, que da reacción débilmente alcalina a la solución; según todas las indicaciones esto superficialmente considerado sería un factor si no decisivo, al menos favorable en lo referente a la floculación del cuarzo; pero veamos qué sucede en la hidrólisis del silicato de sodio: debido a la cuantivalencia del radical SiO_2 el carácter comunicado a la solución por esta sal es más alcalino que lo que sucedería si este radical regenerara el ácido respectivo, es decir, de la molécula del silicato pueden eliminarse grupos Na_2O , aumentando en ella la proporción de SiO_2 , en conformidad a la siguiente reacción:



El hidróxido $NaOH$ se disocia intensamente comunicando la reacción alcalina a la solución mientras que el resto de las moléculas del nuevo silicato originado una manifiesta polaridad negativa debido a que éstas experimentan también una nueva hidrólisis sin que los

grupos negativos O H se eliminan de ella a pesar de su movilidad por la concentración cada vez mayor que en hidroxilo ha ido alcanzando la solución; la molécula adquiere una estructura semejante al segundo miembro de la ecuación anterior, con la diferencia de que el ion O H disociado se presente adherido a la molécula exteriormente comunicándole la polaridad negativa a que hemos aludido; en otros términos, sobre el núcleo molecular constituido por la molécula de fórmula $(m-p)(Na_2O)mn(SiO_2)$ se presenta condensada la molécula Na O H disociada comunicando polaridad negativa a este núcleo; el cuerpo en solución ha adquirido propiedades coloidales protectoras con relación al cuarzo que en su superficie tiene también condensado un exceso de aniones O H. La intensidad de esta acción queda sujeta a la ley de las masas activas y en consecuencia depende de la constante de ionización del electrolito, o en forma más precisa, para el caso estudiado, por el p H de la solución: más alto es el p H de la solución, más intensa es la hidrólisis del silicato alcalino y más intensas propiedades coloidales adquiere la solución de éste, dispersando los flóculos de cuarzo y dificultando, en consecuencia, el reemplazo de sus grupos O H por grupos químicamente polares. Además la hidrólisis del silicato de sodio explica claramente el origen de la mayor alcalinidad que presenta este compuesto en solución si se le compara con el compuesto sólido original. El efecto depresor del silicato de sodio sobre el cuarzo puede ser anulado con relativa facilidad sea disminuyendo el valor del p H o bien introduciendo en la solución una proporción adecuada de otras sales que originen un aumento en el valor de la constante de ionización del electrolito, en cuyo caso el numerador de la fracción constituida por el producto de los iones liberados afectados de los correspondientes exponentes, será mayor y un mayor número de iones O H podrán eliminarse de los núcleos de silicato. Esto trae por consecuencia un aumento indirecto en

el valor del p H estrictamente considerado; pero no se deben confundir el p H inicial de la solución con el resultante de las diversas reacciones que finalmente se traducen en el equilibrio respectivo, positivo o negativo para los fines de la práctica, aglomeración o dispersión en el medio líquido.

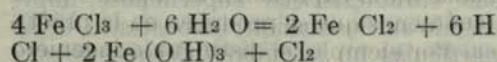
Cabe hacer notar que la acción del silicato de sodio como agente dispersivo en flotación no sólo afecta al cuarzo sino en grado mucho mayor a otros elementos como las arcillas, limonita y sales solubles concentradas que tienen cierta tendencia a originar suspensiones coloidales como hidrato ferroso y sulfato de aluminio; esta propiedad del silicato de sodio, al igual que de otros compuestos de tendencia coloidal como almidón, cola, gelatina etc., de rechazar la floculación de ciertos componentes minerales en suspensión se debe, en principio a la formación de una suspensión coloidal protectora, es decir del mismo signo que la suspensión primitiva; pero su acción depende fundamentalmente del valor de la concentración del ion H en la solución pues al producirse su hidrólisis (la del silicato, almidón etc.) se provocará en uno y otro sentido la emigración de los iones H u O H.

El hecho de que sean las sustancias de tendencia coloidal las más afectadas por estos agentes dispersivos se debe a sus características de doble reacción (anfotéricas) respondiendo, según el caso, a una sollicitación ácida o alcalina del medio de dispersión.

El caso de la dispersión (de floculación) de estas especies minerales es diferente del de aquellas de gran tensión superficial, precisándose, en este último caso, una transformación química preliminar que finalmente se traduce en la adsorción de determinados iones, de parte de estas sustancias, que alteran sus características superficiales, impidiendo su floculación; no obstante, estas partículas no adquieren después de esta transformación el carácter de suspensión coloidal y esto no tiene nada de extraño porque un proceso que envuelve

una disminución de la tensión superficial de un sólido en suspensión no envuelve necesariamente una defloculación del sólido: puede traducirse en muchos casos en una transformación que impida al sólido su posterior coagulación la cual a su vez es resultado de una relativa alta tensión superficial como una forma de la disminución de la energía potencial del sistema de acuerdo con el segundo principio de la termodinámica; esta energía se manifiesta por la mutua repulsión entre el agua y el cuerpo en suspensión, repulsión que se traduce en la disminución de la superficie presentada por la suspensión con la formación de un área de mayor resistencia a la absorción del anión OH del agua disociada; si previamente estos compuestos han adsorbido iones de otra especie, polivalentes como CN , oxidantes como Cr_2O_7 , precipitantes como CrO_4 , etc., en combinación con alguno de los otros elementos la transformación superficial constitutivos originada ya hace posible la hidrólisis de los nuevos compuestos y en consecuencia la condensación de iones H u OH en exceso o en equilibrio con respecto del otro en su superficie y volvemos al caso de suspensiones sensibles a la reacción ácida o básica del medio en cuanto a su floculación espontánea o previa adsorción de otros iones químicamente inactivos pero de carácter polivalente.

Con referencia a las suspensiones anfotéricas como el cuarzo, arcillas, etc., es conveniente remarcar el hecho de que la presencia de sales solubles en el medio de dispersión puede influir en forma diametralmente opuesta según se trate de sales hidrolizables o no; así entre ciertos límites de concentración el FeCl_3 y otros defloculan el cuarzo en suspensión como consecuencia de la reacción



La reacción ácida comunicada a la solución proviene de la disociación del

HCl y el efecto defloculante originado se debe a las mismas causas que anotamos en el caso de los ácidos directamente agregados. Existe un estrecho límite dentro del cual la adición o presencia de esta sal tiene un efecto contrario y éste está determinado por el intervalo en el equilibrio iónico en que la pequeña acidez comunicada en bajas proporciones a la solución por esta sal es hasta cierto punto contrarrestada por cierta disociación del hidróxido férrico el cual proporciona cierto número de aniones OH y al mismo tiempo un cation trivalente Fe^{+++} que adsorbido por el hidróxido $\text{Si}(\text{OH})_4$ viene a restablecer el equilibrio molecular destruído por la emigración de aniones H^+ . La acción del cloruro de aluminio es análoga a ésta.

Las sales no hidrolizables y altamente disociadas como el SO_4Cu y PbCl_2^{++} , actúan como floculantes por directa adsorción de su cation, tal como se ha explicado más arriba.

En el caso de que la polaridad del cuarzo fuera debida a la concentración de cationes H en su superficie, es decir, si la solución original hubiera sido ligeramente ácida, el rol del sulfato de cobre como floculante habría sido enteramente nulo; a primera vista uno puede explicarse este fenómeno negativo diciendo, simplemente que el cation Ca^{++} o el Al^{+++} no habían sido adsorbidos; pero en el caso del sulfato de cobre queda el anión bivalente SO_4 y en el caso del cloruro de Aluminio queda el anión monovalente Cl cuyo papel no se considera; es cierto que la movilidad correspondiente a ambos es reducida si se la compara con la del ion H ; pero esto no lo explica todo.

Para formarse una idea clara de la cuestión volvamos a la adsorción de los cationes Cu^{++} y Al^{+++} . Se ha podido comprobar que el mayor grado de adsorción que presentan los cationes polivalentes no sólo es debido a su masa eléctrica doble o triple que la de un cation monovalente sino especialmente a que estos cationes se hidrolizan tanto más rápidamente cuanto más alta es su va-

lencia: uno trivalente más que un bivalente y éste último más que uno monovalente; estos iones hidrolizados constituyen bases poco solubles y muy estables. Así, por ejemplo, siendo debida la polaridad del cuarzo a los iones O H condensados en su superficie, cada catión Cu^{++} primitivamente atraído como electrón termina por neutralizar dos iones O H constituyendo finalmente el compuesto $\text{Cu}(\text{O H})_2$; este compuesto es polarmente neutro pero es químicamente activo. Por su primera cualidad introduce con referencia al cuarzo, la posibilidad de su floculación; pero como en realidad la tensión de la nueva superficie es relativamente pequeña, la energía potencial total representada por la suspensión también lo es, en relación con el diámetro de las partículas; de modo que al tratarse de suspensiones normales de partículas del tamaño corriente en flotación, por muy finas que se las pueda prácticamente considerar, hasta 625 mallas de la escala Tyler, resulta indudable que si una vez adsorbido el catión Cu^{++} no se produce la coagulación espontánea y el agrupamiento en las superficies de máxima resistencia de las burbujas es debido a que aún el área total del sólido en suspensión no presenta una tensión superficial suficientemente grande para agruparse antes de ser movida por el líquido.

La adsorción de los cationes Cu^{++} y la formación del hidróxido correspondiente provee la formación sobre el cuarzo de una película preliminar de absorción, químicamente activa y sobre la cual pueden actuar las moléculas activas de ácidos o de sales de este carácter por desplazamiento del ion O H para formar agua o el hidróxido correspondiente originando una película exteriormente insoluble (no polar) y en consecuencia suministrando artificialmente al sólido en suspensión una alta tensión superficial permitiendo su rápida coagulación. (Boletín Minero 1931, pág. 272 a 276).

De lo anterior se deduce la importancia que adquieren en flotación las reac-

ciones preliminares y que se traducen en la adsorción por el sólido de los diversos iones correspondientes a las sales, en solución; un estudio de la naturaleza de éstas es algo fundamental y éste debe encaminarse hacia los siguientes puntos:

a.—Valencia de los iones modificadores.

b.—Afinidad de éstos por los iones fundamentales H^+ u O H^- .

c.—Grado de solubilidad del compuesto originado después de la neutralización.

d.—En relación con los compuestos moleculares heteropolares en solución, si los compuestos originados (C) reaccionan o no con la extremidad polar de la molécula en cuestión y si originan un recubrimiento estable exteriormente no polar, correspondiente a la cadena de hidrocarburos. Por vía de ilustración podemos recordar que el ion Cr^{+++} no forma exanthatos y que los xanthatos del aluminio son posiblemente solubles. En estas condiciones, si después de haber efectuado la neutralización de una suspensión sobre la base de la adsorción de algunos de estos iones, empleamos un dithiocarbonato alcalino con el objeto de obtener el recubrimiento no polar de ella, no lograremos ningún resultado, pero sí lo alcanzaremos mediante el empleo de un dithiofosfato, etc.

En cuanto a la coagulabilidad la adsorción de los cationes metálicos polivalentes comprende las condiciones señaladas en las letras a, b, c, al tratarse de una verdadera suspensión coloidal, la floculación puede dejarse ver en muchos casos instantáneamente, seguida del asentamiento de los floculos, cuya duración es variable.

La facultad de coagular y decantar inherente a suspensiones de carácter coloidal que han sido previamente modificadas da la explicación de algunos raros fenómenos que se producen en la práctica. Por ejemplo, el distinguido ingeniero chileno señor F. A. Sundt, me proponía en cierta ocasión y con motivo del presente estudio la siguiente cuestión: en-

contrándose él hace años frente de un importante ingenio estañífero en Bolivia había tomado nota acerca de que los naturales del país, situados algunos kilómetros aguas abajo en el río en que se arrojaban los relaves de la planta lograban concentrar cantidades apreciables de finísimas partículas de casiterita lavando las arenas del río; en el ingenio se dispusieron entonces todos los aparatos disponibles y más adecuados tendientes a recuperar estos valores antes de ser botados al río, sin alcanzarse resultado práctico alguno, no obstante que unos dos o tres kilómetros más abajo con instalaciones rudimentarias lavaban las arenas y los extraían. El mineral presentaba reacción fuertemente alcalina y las aguas eran prácticamente neutras, posiblemente con algunas sales de cationes polivalentes en solución se produce la emigración y reemplazo de los aniones OH^- provenientes de la hidrólisis de la suspensión, debida la primera a la mayor dilución y el segundo a la adsorción de determinados cationes, con el resultado de originarse después de cierto tiempo la floculación de la suspensión. Evidentemente al instalar en la planta misma aparatos decantadores o concentradores basados en la acción gravitacional no se llegaba a ningún resultado positivo por la razón de que se operaba sobre un medio de dispersión que correspondía al pH de formación y equilibrio de la suspensión. El efecto se habría acentuado al adicionar un electrolito convenientemente estudiado.

C.—SOBRE EL ORIGEN Y PRINCIPIOS DE LAS ACCIONES INTERFACIALES.

Explicados los procesos que preceden a la coagulación de las suspensiones y la naturaleza química de los mismos, debemos a continuación referirnos a la magnitud física desarrollada en las sucesivas transformaciones y de cuya intensidad y sentido depende la eficiencia del fenómeno cuya realiza-

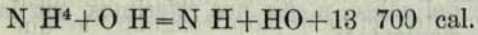
ción se persigue: nos referimos a la magnitud denominada *tensión superficial*.

Recíprocamente en la práctica, frente al problema de la floculación de las suspensiones se presenta el problema de la defloculación o bien el de inhabilitar a cierta especie mineral químicamente definida para coagular, lo que equivale a decir, a modificar la tensión superficial de ella, disminuyéndola en grado tal que, al originarse una superficie de máxima resistencia sea por propia contracción o coalescencia de la masa sólida en dispersión (floculo) o por adhesión de las partículas sobre una película o superficie interfacial de adsorción ciertos componentes de los sólidos en suspensión sean eliminados de ellas, en el supuesto que estos componentes estén mecánicamente separados recíprocamente.

El problema queda reducido, en términos generales, a la formación superficial de un compuesto hidrolizable que en una solución de una apropiada concentración en el ion H^+ pueda concentrar o condensar a su vez una suficiente cantidad de iones H^+ u $(\text{OH})^-$ según el pH del medio de dispersión.

Como veremos en el próximo capítulo existe una relación entre la tensión superficial de los compuestos químicos sólidos y su calor exotérmico de formación; y siendo esta última magnitud más baja en los compuestos más alejados de la etapa final de transformación química resulta que los metales nativos, los sulfuros y especies metálicas del mismo género son las de más alta tensión superficial y luego las más floculables cuando se encuentran en suspensión. La hidrólisis directa de estos compuestos no se produce sin una etapa intermedia de oxidación pues ni ellos poseen agua de combinación ni tampoco una marcada afinidad hacia los iones constitutivos del agua. La adsorción directa del catión H^+ o del anion $(\text{OH})^-$ es bastante frecuente y más acentuada en sales solubles de iones múltiples, como el NH_4Cl , la cual aunque parezca un contrario, comunica reacción ácida a la

solución porque una vez disociada, el cation NH_4^+ adsorbe los iones OH^- que en pequeño número se encuentran disociados en el agua originando en reacción no reversible, NH_3 y agua molecular:



Con esto se acrecienta indirectamen-

te la concentración en el ion H^+ y la solución primitivamente alcalina se torna ácida; el calor desprendido corresponde a la unión de los iones $H^+ + OH^- = H_2O + 13\,700 \text{ cal.}$

Trataremos de explicar por qué posiblemente el problema se reduce finalmente una concentración de iones H^+ u (OH^-) .

(Continuará)



MEMORIA PRESENTADA A LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS POR EL DIRECTORIO DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE EL 29 DE ABRIL DE 1933

Señores Socios:

En cumplimiento de los Estatutos, el Directorio tiene el honor de informar a los señores miembros del Instituto acerca del trabajo desarrollado durante el año 1932.

1.—ELECCION DE DIRECTORIO

Conforme a los Estatutos y de acuerdo con la Junta General celebrada en 9 de Abril de 1932, se eligió el siguiente Directorio del Instituto, que ha permanecido en funciones durante dicho año 1932 y por los meses que han transcurrido del presente:

Presidente.—Señor Oscar Peña y Lillo.
Directores.—Señores: Fernando Benítez, Ernesto Muñoz Maluschka, Gustavo Reyes, Mariano Riveros, Marín Rodríguez y Alfredo Sundt.

En su sesión de constitución celebrada el 19 de Abril del año pasado, el Directorio procedió a nombrar Secretario-Tesorero del Instituto al Director señor Gustavo Reyes B.

8.—B. MINERO-MARZO-ABRIL-MAYO

2.—PROBLEMA SALITRERO

El Directorio se ha preocupado oportunamente en esta materia y después de oír la opinión de sus miembros, acordó una sesión especial en la cual el señor Mariano Riveros, Superintendente de Salitre explicó en forma confidencial la situación creada a la Industria salitrera como consecuencia de la formación de la Cosach y la situación de crisis por que atraviesa el comercio del nitrógeno. El Directorio agradeció la gentileza del señor Riveros para exponer sus puntos de vista sobre este interesante problema; y estimó más conveniente no pronunciarse oficialmente sobre dicha materia, considerando que el Gobierno constitucional estaría suficientemente capacitado para encarar la cuestión con mejor conocimiento del interés nacional.

3.—YODURACION DEL COBRE

Con motivo de ciertas gestiones que se efectuaron durante el año pasado ante el Gobierno de aquel entonces, gestiones destinadas a proporcionar por cuenta fiscal una crecida suma de dinero para la instalación de una planta de beneficio de

minerales de cobre por el procedimiento de yoduración, el Directorio creyó del caso reunir todos los antecedentes y estudiar en detalle este problema.

Estas gestiones tuvieron como base las conclusiones de un informe que una Comisión de Gobierno elaboró con motivo de las experiencias hechas en la Planta de Yoduración de la Fábrica y Maestranza del Ejército. Como un miembro del Directorio, el señor Marín Rodríguez, formó parte de dicha Comisión, el Directorio estimó conveniente oír las explicaciones que tuviera a bien dar nuestro colega.

Al efecto, oída la detallada y clara exposición que a este respecto nos hiciera el señor Rodríguez, el Directorio acordó nombrar una comisión compuesta por los señores Benítez, Bianchi y Reyes para que asesorados por el señor Rodríguez dictaminaran sobre la verdadera aplicación comercial del procedimiento, no considerado en abstracto, como lo hizo la Comisión de Gobierno, sino relacionándolo estrechamente con la fuente de la materia prima, o sea, las minas que proporcionarían el mineral.

Debido a que los señores Bianchi y Benítez tuvieron que ausentarse de Santiago por un período largo, el señor Reyes entregó al Directorio un estudio y comentario personal sobre el informe en referencia y que para su discusión, oportunamente fué publicado en la Sección del Instituto del Boletín Minero de la Sociedad Nacional de Minería.

En las conclusiones del estudio del señor Reyes se establece que el Informe de la Comisión gubernativa sólo autoriza a aceptar que dicho procedimiento ofrece ciertas expectativas de éxito con determinados minerales, faltando aun una experimentación más completa antes de que se justifiquen inversiones importantes.

También se dice, que en el caso de que el Fisco decidiera implantar este procedimiento, era indispensable que la planta se instalara donde existan cubos suficientes de minerales sencillos de lixi-

viar. Por desgracia no se dispone de antecedentes fidedignos sobre el comportamiento de minerales adecuados que hayan sido tratados por procedimientos similares.

Las observaciones del señor Gustavo Reyes al Informe sobre la Yoduración del cobre, a que nos referimos, son las siguientes:

Con fecha 30 de Enero de 1932 una comisión de expertos nombrada por el Supremo Gobierno elevó a la consideración de éste, el informe que pasamos a comentar.

1.—*La comisión en referencia deja claramente establecido que ella ha estudiado únicamente, como cuestión fundamental, el proceso de precipitación del cobre de sus soluciones sulfúricas al mismo tiempo que ha constatado la efectiva regeneración del ácido sulfúrico en las condiciones previstas en la patente del Procedimiento mejorado de Yoduración (Pág. 27, 35, y 36 del informe).*

Como complementos necesarios del informe, la comisión gubernativa agrega las cifras correspondientes a las pérdidas de yodo, consumo de azufre, consumo de combustible, fuerza motriz, detalles de construcción y los datos económicos y estadísticos que completan su estudio.

2.—*Como conclusión, la comisión del Gobierno opina que el procedimiento tendría expectativas de aplicación industrial y estima justificada la instalación de una planta de tratamiento de minerales de cobre, basadas en sus principios, agregando textualmente «previos los estudios y cubicaciones del caso».*

De la lectura de este informe se puede concluir que la comisión informante de la cual forman parte también dos distinguidos ingenieros, se muestra demasiado optimista con referencia a las perspectivas del procedimiento.

No obstante, a nuestro entender, existen muchos vacíos en el estudio realizado que impiden establecer una opinión definitiva, esto dicho con toda la consideración que nos merecen los firmantes del informe.

Así, es obvio que la comisión informante no está en la razón al denominar «primera aplicación industrial» (pág. 15) a las pruebas intermitentes efectuadas para comprobar la veracidad del proceso y sus posibilidades industriales más que para fijar normas de trabajo y costos casi absolutos, colocando en parangón un procedimiento que recién va a entrar en el período de prueba industrial con otros ya establecidos y universalmente estudiados.

Esta circunstancia se hace tanto más notable cuanto que siendo la regeneración del disolvente un punto fundamental del proceso, el informe debió comprender también el estudio detallado de la lixiviación sobre la base de este disolvente regenerado, única forma de poderse formar una clara idea sobre la eficacia del conjunto de operaciones. La comprobación del crecimiento de la fuerza en ácido de las soluciones regeneradas no tienen otro valor que el de una simple demostración: quedan por dilucidar propiamente los problemas metalúrgicos derivados de un ciclo continuo de operaciones: con qué dilución conviene actuar sobre las cargas sucesivas, cómo va a crecer la concentración del medio lixivante en gangas solubles en las diversas etapas, cómo varía la eficiencia de la precipitación con el aumento de esta concentración, qué soluciones conviene descartar para impedir una sobre concentración del medio lixivante en sulfatos solubles y resultados comparativos obtenidos al actuar sobre minerales de diferente composición.

Además de estas comisiones, el informe incurre en otras bastante graves: no se ha efectuado un análisis completo del mineral que se está tratando, ni de las soluciones antes y después de la precipitación, lo cual impide toda comparación.

Las observaciones anteriores son especialmente referibles a la afirmación que se hace en la página 33 del informe y que dice textualmente: «La yoduración es aplicable con éxito a los minerales con ganga que consumen ácido etc.» El informe debió decir: «De acuerdo con las observaciones que hemos efectuado la yoduración podría

ser aplicable con ciertas perspectivas de éxito a minerales que consumen ácido etc.» y esto con tanto mayor fundamento cuanto que no han faltado procedimientos muy parecidos a éste y que salvo el de Douglas y Hunt modificado después por Hoffman, no han tenido aplicación industrial, algunos de ellos como el de Van Arsdale basado en la precipitación de soluciones de sulfato cobre mediante SO_2 con regeneración de dos veces del ácido sulfúrico del primer miembro de la ecuación, ideado por un metalurgista de renombre mundial y por otra parte muy bien estudiado; esto para no mencionar sino un ejemplo.

Por las razones enunciadas y teniendo presente las dificultades con que se tropieza sin excepción en el manejo de esta clase de establecimientos de beneficio, tanto en la etapa de lixiviación como en la precipitación por causas que dependen de la estructura y naturaleza de los minerales en tratamiento, estimo que, de construirse una planta como primera aplicación industrial lo sea a base de minerales que en lo posible contengan sólo especies útiles solubles con el fin de evitar toda complicación adicional relacionada con tuestas y otros métodos de pretratamiento, pudiéndose así dedicar toda la atención a solucionar las dificultades provenientes únicamente de la lixiviación, precipitación y operaciones adicionales inherentes al proceso en sí mismo, que es la forma más expedita para tener posibilidades de éxito y a mi entender el único camino recto y aceptable en circunstancias en que los trabajos de erección, experimentación, y explotación preliminar se emprenderían con fondos públicos.

Basándose en el informe en cuestión, se ha hecho mucho caudal de la ventajosa situación económica en que se encontrarían los productores de cobre nacionales al implantarse el procedimiento a que nos referimos llegándose a restablecer un costo unitario para el cobre fino producido con una gran aproximación; esto último está muy cerca de ser un absurdo porque la precipitación es sólo una etapa de un proceso que comienza con la extracción del mine-

ral de su yacimiento y termina con el refinado, y naturalmente para justificar un método de precipitación y regeneración del disolvente se debe lógicamente recurrir a las conveniencias técnicas y económicas de dicho método pero no a cifras que afectan al costo total de producción el cual no se puede fijar sin conocer el yacimiento que va a servir de base a la explotación.

En general podemos decir, de acuerdo con la experiencia que existe sobre esta materia, que el procedimiento tiene expectativas en especial por la solidez de sus fundamentos científicos; pero seguramente, pasará mucho tiempo y se experimentará más de un fracaso antes que sus fórmulas químicas sean reproducidas en escala industrial, siendo erróneo descartar a priori las dificultades inherentes a todo proceso metalúrgico en marcha y que no envuelve, por cierto, una innovación desconocida en la materia.

4.—FUNDICION DE MINERALES DE ORO Y PLATA

El Directorio ha prestado también atención a este problema designando una Comisión especial encargada de reunir antecedentes y de informarlo cuando la oportunidad se presente, puesto que iniciativas en este sentido, durante el año de nuestro ejercicio, habrían resultado absolutamente extemporáneas en razón de la estrecha situación de las arcas fiscales, situación que ha impedido al Gobierno resolver este problema de una manera definitiva.

5.—ENSEÑANZA MINERA

Ha sido este uno de los puntos que más ha preocupado nuestra atención; y de nuestras actividades de todo orden en favor de su mejoramiento dejan constancia los siguientes conceptos emitidos por el Director de la Escuela de Minas de La Serena señor Ricardo Vallejo en sesión de Directorio N.º 24 celebrada en 22 de Agosto de 1932:

«Solicito, como Director de la Escuela de Minas de La Serena, se deje especial

constancia en la presente acta del alto reconocimiento que especialmente me merece la destacada y decisiva actuación asumida por el Directorio del Instituto, representado por el Señor Presidente, en los trámites que se han traducido en la organización a que se encamina actualmente la Enseñanza Minera e Industrial y formulo al respecto mi más ferviente adhesión hacia la labor del Directorio.

6.—ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

En su afán de detener el desprestigio y la desorganización en que ha caído la enseñanza minera universitaria, el Directorio ha hecho presente al Señor Rector de la Universidad del Estado, mediante una nota, la necesidad imprescindible de que las diversas cátedras de la Escuela de Ingeniería sean provistas en concurso público de antecedentes, a fin de que los nombramientos recaigan sobre los más preparados y no se efectúen por favoritismos personales. Aquella ha sido práctica secular en los grandes establecimientos de instrucción superior de Europa y de Estados Unidos que ostentan el cetro de la eficiencia y el prestigio de la enseñanza técnica y científica. La nota en referencia dice como sigue:

Santiago, 5 de Abril de 1933.

Señor Rector:

El Directorio del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile se ha venido preocupando de la situación producida en la Escuela de Ingeniería con motivo de la actual vacancia de las Cátedras de Metalurgias Química Analítica y Docimasia, ramos que constituyen conocimientos básicos en la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

En el deseo y el deber de velar por el prestigio y eficiencia de la enseñanza minera universitaria, nos permitimos observar al señor Rector, en nombre del Directorio del Instituto, que Cátedras de la entidad de aquéllas a que nos referimos,

para cuyo desempeño se requieren indiscutibles conocimientos y dilatada experiencia, no pueden ser entregadas sino a profesionales que en el ejercicio de sus actividades, a través de largos años, hayan demostrado condiciones de criterio, estudio y trabajo que lo hagan acreedor a la confianza de los industriales e instituciones que en el futuro darán ocupación a sus discípulos, aparte de la autoridad que por sus conocimientos y experiencias deba merecer a estos últimos.

Ninguna institución universitaria, señor Rector, puede vivir sin la confianza del público que es el que paga los servicios de los profesionales que en ella han cursado sus estudios. Por esta razón y en mayor mérito de la enseñanza universitaria, nos permitimos representar a Ud. la absoluta e imprescindible necesidad de llenar estas Cátedras mediante un concurso amplio, como es la costumbre en las más prestigiosas universidades y politécnicos de Europa y Estados Unidos, en que estos puestos son considerados como el más alto timbre de orgullo que un profesional pueda ostentar al término de una vida de trabajo y éxito, en que puedan intervenir todos los metalurgistas e ingenieros de minas que se interesen por estas actividades educacionales.

Es nuestra opinión que debe abandonarse en forma absoluta la práctica rutinaria de los nombramientos interinos que sólo contribuyen a la desorganización y al descrédito de la enseñanza proporcionada por nuestro principal establecimiento de instrucción superior.

Así, en este caso como en otros, libre de influencia de cualquier especie, se podrá seleccionar y mejorar el profesorado de nuestra Universidad.

Seguros de interpretar las aspiraciones de nuestros colegas, esperamos que el señor Rector tendrá a bien considerar las observaciones que hemos formulado, dictadas sólo por un profundo anhelo de perfeccionamiento profesional,

Saludamos a Ud. atentamente.

O. PEÑA Y LILLO,
Presidente.

Gustavo Reyes B.,
Secretario.

Largo y difícil es el camino por recorrer para lograr una reforma radical, lógica y benéfica para la enseñanza en el nombramiento del profesorado universitario. El Directorio saliente confía que a esta cuestión, de capital importancia para la formación de los futuros ingenieros de minas, el Instituto continuará dedicándole su preferente atención.

7.—EXPLORACIONES PETROLIFERAS

En sesión de Directorio N.º 23 en 8 de Julio de 1932, el Jefe de Exploración petroleras en Magallanes, Ing. Señor Gonzalo Echenique, expuso ante el Directorio y algunos asistentes con gran acopio de detalles las condiciones en que se han proseguido dichos trabajos, su estado actual y las evidentes posibilidades de éxito, especialmente en la región denominada Tres Puentes, y como consecuencia la necesidad de que el Fisco proporcione algunos fondos adicionales para proseguir estos trabajos.

Terminada su interesante disertación, el Señor Presidente expresó al Señor Echenique, en nombre del Directorio, sus más calurosas felicitaciones y agradecimientos.

8.—COMPAÑIA MINERA DEL ESTADO

Entre los proyectos de salvación nacional de uno de los gobiernos socialistas, no hay duda que el de mayor entidad que se alcanzó a elaborar, fué el destinado a socializar la minería. En esta situación, el Directorio, por considerar inconveniente para los intereses del país, la política minera que el Gobierno pretendía desarrollar, tuvo un altivo gesto que, aun cuando hubiere constituido su única labor durante su ejercicio, justificaría plenamente su actuación.

En efecto, el Directorio levantó su voz de protesta ante el propio Jefe del Gobierno Provisional en la exposición que insertamos más abajo, que fué calurosamente apoyada por la prensa más respe-

table y que nos ha valido el parabién de todas las personas honestas y conscientes.

El proyecto no se realizó para bien de la minería y el decoro del país y la Caja de Crédito Minero ha podido seguir en su labor paciente y segura en favor de la industria y de la Nación con los resultados que todos conocen.

La siguiente es la presentación que con motivo de la creación de la Compañía Minera del Estado se elevó al jefe del gobierno en aquella oportunidad:

Santiago, 25 de Agosto de 1932

Excmo. Señor:

El Directorio del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, en sesión extraordinaria celebrada el día 22 del presente, acordó por unanimidad, y haciendo uso del derecho que le confiere la Constitución Política del Estado, dirigirse a S. E. por medio de la presente exposición a fin de manifestarle respetuosamente, pero con toda sinceridad y franqueza, su manera de pensar respecto de la Compañía Minera del Estado que el Gobierno proyecta organizar como parte integrante del Plan de Emergencia para la reconstrucción económica del país.

El Directorio ha considerado que en las difíciles circunstancias actuales faltaría a los más elementales deberes de patriotismo si no colaborara con su experiencia profesional y de crítica constructiva, a la labor en que el Gobierno se encuentra empeñado, señalando los errores de que, en la opinión del Directorio, adolece el Plan de Emergencia, en lo que hace referencia a la minería nacional.

La actual crisis económica que agobia al mundo ha afectado gravemente a nuestras dos grandes industrias básicas, la salitrea y la minera; no sólo por lo que se refiere a la baja considerable que han experimentado los precios del salitre, cobre, hierro, plata, manganeso, etc., que constituyen nuestros principales rubros de exportación, sino lo que es peor toda-

via, por la enorme reducción en la demanda de dichos productos ocasionada en parte por la crisis misma y en parte también por el excesivo proteccionismo que impera en los países industriales del mundo entero.

Así, por ejemplo, el Gobierno de los Estados Unidos aprobó, hace dos meses, un derecho de importación de cuatro centavos oro americano por libra al cobre extranjero y la Conferencia Imperial de Ottawa recientemente clausurada acordó como una de sus conclusiones recomendar al Gobierno Británico la imposición de un derecho de internación de dos peniques por libra (£ 19 la tonelada) al cobre extranjero a fin de proteger al cobre británico. Por su parte, los Gobiernos de Francia y Bélgica han llegado recientemente a un acuerdo según el cual el cobre extranjero que se introduzca a esos países pagará un derecho de cuatro por ciento ad valorem.

Estas medidas de protección cierran prácticamente al cobre chileno los grandes mercados, de los Estados Unidos, del Imperio Británico, de Francia y de Bélgica.

Por lo que respecta a nuestro salitre, el Directorio considera inoficioso recordar aquí las fuertes medidas proteccionistas acordadas por las principales naciones europeas en defensa de sus industrias de abonos artificiales y en contra de nuestro salitre.

Como consecuencia natural y lógica de los hechos anteriormente expuestos de una manera muy somera, la minería chilena se encuentra frente a una situación de fuerza mayor que no está dentro de sus medios alterar. Dicha situación fatal emana de la fuerte reducción en el consumo mundial de materias primas producida por la crisis y por el cierre de la frontera. No siendo Chile un país manufacturero, debe necesariamente buscar colocación para los productos de su industria minera en los mercados extranjeros, y, por lo tanto, es fundamental desarrollar únicamente aquellos yacimientos de minerales que tengan expectativas más o menos seguras de encontrar mercado.

Es evidente que en el desarrollo de nues-

tras minas debe imperar este criterio, porque de lo contrario si el Estado se inspirara únicamente en el propósito de favorecer con sus medidas a todos los mineros sin distinción de valores, el fracaso deberá ser rotundo y categórico.

Para reforzar las conclusiones anteriores, el Directorio ha considerado de interés analizar la situación actual del mercado de algunos de los minerales, mercado cuyo desarrollo y fomento consulta el Plan de Emergencia por intermedio de la Compañía Minera del Estado.

MINERALES DE FIERRO.—Aunque Chile posee muchos y abundantes yacimientos de este mineral, algunos de gran pureza, sólo ha sido posible hasta la fecha desarrollar el de El Tofo, perteneciente a capital extranjero.

Sin embargo, este yacimiento, que ha sido objeto de inversiones muy superiores a todo el capital que la Compañía Minera del Estado tendría disponible, ha debido restringir sus operaciones a una décima parte de su capacidad, porque así lo exigen las condiciones del mercado.

¿Qué utilidad inmediata tendría entonces abrir nuevas minas de esta clase, como lo proyecta el Señor Ministro de Fomento con la Compañía Minera del Estado?

AZUFRE.—Los yacimientos de Tacora y Ollagüe que se encuentran en plena producción y que son capaces de abastecer por sí solos tanto el mercado del país como también el de América entera, tienen hoy día que limitarse al pequeño consumo nacional, y, gracias a las primas que la Ley 5108 consultó para este producto, se empiezan ahora a exportar pequeños tonelajes.

La enorme abundancia de los yacimientos norteamericanos (principalmente Texas) y de los italianos, impedirán por muchos años que el azufre chileno les pueda presentar una lucha ventajosa en los mercados mundiales.

¿Para qué habrían entonces de abrirse nuevos depósitos en Chile, cuyo costo de

producción será análogo al de los que actualmente se explotan?

En estas condiciones, es preferible seguir protegiendo con las primas a los productores que ya han invertido gruesas sumas y no crear nuevos competidores al amparo del Estado para arruinar finalmente la industria de unos y otros.

En iguales condiciones se encuentra el manganeso. Las minas principales de este mineral en Africa, Brasil, Rusia, etc., se han visto obligadas a paralizar sus faenas o restringir fuertemente su producción por falta de mercados.

Sería largo, Excmo. Señor, seguir analizando una a una las nuevas producciones de sustancias minerales que la Compañía Minera del Estado ha anunciado como programa por boca del señor Ministro de Fomento.

Sin embargo hay un ítem sobre el cual queremos llamar especialmente la atención de S. E. Nos referimos a la yoduración del cobre, para la solución de cuyo problema se consulta en dicho Plan la suma de tres millones de pesos.

Por la prensa se ha dicho que mediante la yoduración se podrá producir cobre de igual pureza que el electrolítico a un costo de siete centavos americanos la libra. Tal aseveración es errónea y antojadiza por cuanto no se pueden precisar costos totales de producción sin considerar de antemano los gastos de explotación del mineral que ha de producir ese cobre.

El costo de producción del cobre por el sistema de la yoduración no es inferior al de otros procedimientos en que se emplea la lixiviación, y en consecuencia no podrá contribuir de ningún modo al resurgimiento de la minería de este metal.

¿Cuál sería entonces, la ventaja de introducir la yoduración cuando el cobre que se obtenga por este procedimiento no podría competir ventajosamente con el producido en Chile por otros sistemas?

¿Por qué ha de ser el Estado quien pague los gastos de experimentación de un procedimiento que hasta ahora ninguna empresa grande ha querido adoptar?

Se consulta también en el Plan de

Emergencia un ítem de doce millones de pesos para la «construcción de plantas para beneficio de minerales de oro, plata, etc.»

A nuestra manera de ver, la inversión total de ese ítem no estaría justificada en la actualidad por parte de la Compañía Minera del Estado por cuanto la Caja de Crédito Minero tiene estudiada la ubicación de diez pequeñas plantas para el beneficio de minerales auríferos, fuera de los cuatro establecimientos ya en actividad. En consecuencia, sería preferible el aumentar el radio de atracción de los establecimientos construídos y proyectados mediante una política ferroviaria que tienda a rebajar al mínimo el costo de los transportes.

Por las razones que anteceden, el Directorio considera que es del todo inoportuna la creación de la Compañía Minera del Estado y que sería más beneficioso para la industria minera y mucho menos gravoso para los intereses generales del país el desarrollo de una política de fomento que estuviera encuadrada dentro de un programa mejor estudiado, limitándose el Gobierno, por ahora, a desarrollar aquellos yacimientos mineros cuyos metales puedan entonar nuestra moneda y tengan fácil venta en los mercados sin crear nuevos organismos burocráticos.

Dicha política de fomento debe consistir, en la opinión del Directorio, en el desarrollo y habilitación de minas de oro mediante pequeños préstamos debidamente cautelados; en la construcción de establecimientos para el beneficio de minerales auríferos cerca de los centros mineros a fin de que se puedan explotar minerales de oro de baja ley, hoy sin valor; en la continuación y posible expansión de los subsidios a los minerales; en primas de exportación al azufre; en la instalación y subsidio a los lavaderos de oro; en la continuación de las exploraciones petrolíferas en Magallanes.

El resurgimiento de la minería del oro en Chile se debe en gran parte a la iniciativa de la Caja de Crédito Minero que en Agosto de 1930 adaptó sus plantas bene-

ficiadoras para el aprovechamiento de minerales de oro de baja ley. Esta política iniciada en momentos de aguda crisis para el cobre, ha permitido subsistir sin ayuda fiscal a la casi total población minera de Atacama y Coquimbo.

El Instituto estima que el camino más eficaz para acrecentar la producción de oro en el país consiste en dar a la Caja de Crédito Minero los medios para multiplicar estas plantas, puesto que el oro de minas es mucho más abundante que el de lavaderos.

Considerando los resultados halagadores obtenidos en las exploraciones petrolíferas de Magallanes, en las cuales ya el Estado ha invertido alrededor de diez millones de pesos hay verdadera conveniencia nacional en destinar a este objetivo una suma superior a la que se consulta en el Plan de Emergencia con el propósito de comprobar la real importancia de la región y muy especialmente de la de Tres Puentes.

Para terminar queremos llamar la atención a V. E. a un hecho que es para nosotros muy sugestivo y que es el que más nos ha inducido a elevar a nuestro conocimiento esta exposición.

La ley de Emergencia no ha sido ni concebida ni redactada para servir de base a la Compañía Minera del Estado que se proyecta.

Dicho Plan de Emergencia fué estudiado y redactado en colaboración con los organismos técnicos que hoy día existen y sus ítems fueron consultados en forma presupuestaria precisamente para llenar los diversos vacíos que en cada uno de los organismos existían.

Ha sido sólo a última hora cuando se resolvió incluir en dicho Plan la idea de organizar la Compañía Minera del Estado y, como es lógico ha resultado una estructura que no es de ninguna manera la adecuada para encuadrar la nueva organización que se proyecta.

Puede decirse que la mayoría de esos ítems no corresponden a la finalidad que ahora se persigue.

El programa que se piensa desarrollar mediante la Compañía Minera del Estado podría ser llevado a cabo con mayor economía y en menos tiempo por los organismos técnicos con que cuenta el Estado, como son el Departamento de Minas y Petróleo y la Caja de Crédito Minero, ya que estas Instituciones disponen de una organización técnica experimentada y con conocimiento exacto de la industria minera nacional.

Reiteramos a V. E. nuestro elevado propósito de crítica constructiva y nos ofrecemos respetuosamente.

OSCAR PEÑA Y LILLO.
Presidente

GUSTAVO REYES B.
Secretario.

La prensa de Santiago comentó editorialmente en forma elogiosa la actitud asumida por el Instituto, en los siguientes términos.

“EL MERCURIO”

COMPAÑIA MINERA DEL ESTADO

Santiago, Agosto 27 de 1932.

El Instituto de Ingenieros de Minas de Chile ha hecho una presentación al Ministro de Fomento sobre la inconveniencia de crear la Compañía Minera del Estado.

En dicha presentación—que revela un espíritu de crítica sana y constructiva—se hacen valer consideraciones de todo orden en contra de la iniciativa proyectada. Sus argumentos coinciden absolutamente con los que, en su oportunidad, manifestó este diario en sus columnas editoriales.

Estiman los ingenieros de minas que, en las difíciles circunstancias actuales, faltarían a sus más elementales deberes

de patriotismo, si no colaboraran con su experiencia profesional a la difícil labor en que se encuentra empeñado el Ministro de Fomento.

La crisis económica que sufre el mercado mundial, ha conseguido afectar gravemente a dos de nuestras industrias básicas: el salitre y la minería. No tan sólo por lo que respecta a la baja considerable que han experimentado el nitrato, el cobre, el hierro, el manganeso y la plata, que constituyen nuestros principales productos de exportación, sino también por la enorme reducción de la demanda.

En tales condiciones, ¿cuál sería el objeto de abrir nuevas minas de cobre, de hierro, de azufre, etc., cuando no existe mercado para la producción de los actuales yacimientos?

A juicio del Instituto, el resurgimiento de la minería de oro en Chile se debe a la acción eficaz de la Caja de Crédito Minero, que en Agosto de 1930 adoptó sus plantas beneficiadoras para el aprovechamiento de minerales auríferos de baja ley. Esta política, iniciada en momentos de aguda crisis para el cobre, ha permitido subsistir, sin ayuda fiscal, a la casi total población minera de Atacama y Coquimbo.

Como ya lo había insinuado este diario, el camino más eficaz para salvar los obstáculos de la crisis actual sería dotar a la Caja de Crédito Minero de todos los medios necesarios para ayudar a la industria del oro y, en seguida, destinar alguna partida de importancia, de los fondos de la Ley de Emergencia, para continuar las exploraciones de petróleo en la región de Magallanes, especialmente en el punto llamado de Tres Puentes.

Estamos ciertos de que el Ministro de Fomento habrá de atender las consideraciones que han hecho la Sociedad Nacional de Minería y el Instituto de Ingenieros de Minas, que son entidades formadas por técnicos y especialistas de carácter independiente, desprovistos de toda tendencia política y que sólo persiguen el verdadero interés nacional.

"EL DIARIO ILUSTRADO"

Santiago, Agosto 27 de 1932.

LA COMPAÑÍA MINERA DEL ESTADO

Observaciones de los Ingenieros de Minas

El Directorio del Instituto de Ingenieros de minas, ha elevado al Jefe del Gobierno Provisional, una notable exposición sobre la Compañía Minera del Estado, que figura en el Plan de Emergencia.

La exposición aludida comienza por referirse a la situación especial en que se encuentra la minería chilena por causa de las tarifas aduaneras que últimamente han sido puestas en vigencia en los países que constituían nuestros mercados. Señala en esto un grave peligro para el éxito de nuestras exportaciones que se verán necesariamente disminuidas sin que ello pueda atribuirse ni a nuestra falta de producción, ni a deficiencia en nuestros métodos de explotación.

Este hecho impone, por consiguiente, deberes especiales que conviene considerar atentamente antes de emprender una producción intensa como la que se intenta dentro de un plan de emergencia cuya principal finalidad parece ser la absorción de la desocupación, invirtiendo para ello crecidas sumas de dineros que tal vez aprovechadas en otra forma, producirían mayores beneficios al país sin dejar de servir para aumentar las posibilidades de trabajo para nuestra población.

La exposición deja entrever que, parece preferible a crear una Cía. del Estado encargada de distribuir el dinero y poner en marcha el mayor número de establecimientos, que se encargue a los organismos técnicos de que ya se dispone, tales como la Caja Minera y Departamento de Minas y Petróleos, que conocen la situación verdadera de nuestras posibilidades el estudio y la distribución de los auxilios.

Todo ello supone el abandono de la idea primitiva de ir a una producción en

gran escala que podría no encontrar colocación en el mercado y que no nos daría, por consecuencia, los medios de pago que necesitamos para hacer frente a las importaciones que no son urgentes.

Un principio general de economía llevaría a reforzar esta insinuación de la exposición del Instituto de Ingenieros. El interés particular es mucho más fuerte que el del Estado y ha sido el que ha dado lugar a la organización de todas nuestras empresas mineras. No ha faltado capital para los negocios realmente lucrativos. Es, por consiguiente, de temer que los negocios malos que no han encontrado capital hasta aquí por esta causa, sean los primeros en solicitar y obtener la ayuda del Estado, alegando el abandono en que se les ha dejado hasta el presente.

Así se desviaría un auxilio que podría ser muy útil, empleado en aquellas empresas que ofrecen verdaderas seguridades de éxito, a otras cuyas posibilidades son menores y cuyos estudios son incompletos, que constituyen simples ensayos.

La misma minería de oro, cuyo incremento comenzó en 1930, por obra de la Caja Minera y por el alza de precio de este metal en el mercado mundial, no necesita para dar aún un resultado mayor, sino que se otorguen a la Caja Minera los recursos indispensables para aumentar el radio de atracción de los establecimientos de concentración ya construidos. Se gastaría menos y se tendrían mejores resultados.

Además el proyecto supone la creación de una gran máquina burocrática, de un tren de empleados y de nuevos técnicos que absorberán parte de los fondos destinados al incremento de las labores mineras. Los organismos existentes son suficientes para señalar al Gobierno, con pleno conocimiento, cuales son las verdaderas posibilidades mineras del país y cuales los medios de auxilios más adecuados. Sobre toda consideración debe primar la necesidad de fiscalizar en la forma más estricta estos dineros, no olvidándose que se está girando sobre un Fisco en falencia.

La Sociedad Nacional de Minería calificó de brillante la actuación del Instituto de Ingenieros de Minas ante el proyecto de crear la Cía. Minera del Estado.

Santiago, 30 de Septiembre de 1932.

Señor Presidente:

En su última sesión, el Directorio tomó conocimiento de una comunicación del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, que Ud. tan dignamente preside, por la cual se sirve expresar sus felicitaciones por la actitud asumida por esta Sociedad frente al proyecto de crear una Compañía Minera del Estado.

Al agradecer debidamente estas palabras de aplauso que ese Instituto ha tenido a bien manifestar a nuestra Institución, me complazco en exteriorizar a Ud. y por su intermedio a los demás miembros de ese Directorio la satisfacción que ha experimentado el Consejo Directivo por la brillante actuación que le ha cabido al Instituto de Ingenieros de Minas ante el mismo problema enunciado al principio que envolvía serios inconvenientes para el prestigio y la marcha progresiva de nuestra industria minera.

Con tal motivo reitero al señor Presidente mis parabienes muy afectuosos y sinceros.

(Fdo.) JAVIER GANDARILLAS M.
Presidente.

(Fdo.) Osvaldo Martínez C.,
Secretario.

Al señor Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.—Presente.

9.—EL PROBLEMA DE LOS COMBUSTIBLES

Con el objeto de allegar su concurso a la solución del problema de los combustibles, que sin duda alguna es de vital trascendencia para la economía nacional, el Directorio se reunió con fecha 17 de

Diciembre de 1932 para considerar, entre otros asuntos, la presentación que algunos miembros del Instituto, ingenieros del Departamento de Minas y Petróleo, le dirigieron en relación a esta materia.

El texto de la mencionada presentación es como sigue:

Santiago, 16 de Diciembre de 1932.

Señor Presidente:

Desde hace algún tiempo, el abastecimiento de combustibles líquidos que necesita la economía nacional, se va haciendo más y más difícil por la escasez de divisas extranjeras y como esta dificultad afecta poderosamente a numerosos sectores de la población, se ha podido observar un gran interés entre los afectados por buscar alguna solución a este problema. Fruto de ello son las publicaciones que día a día aparecen en la prensa sobre esta materia.

Pero como la gran mayoría de los que proponen soluciones son personas ajenas al problema de la producción de estos combustibles resulta que el interés desplegado por ellas para dar la solución definitiva, es completamente estéril, pues basan sus apreciaciones sobre condiciones técnicamente imposibles.

El Instituto de Ingenieros de Minas, por la índole de las actividades profesionales de sus miembros, sería la Institución indicada para encarar un problema de esta naturaleza y por esto nos permitimos pedir al señor Presidente tenga a bien llamar a una discusión amplia de esta materia, tanto a sus miembros como a todas las personas interesadas en ella.

Saluda atte. a Ud.

(Fdo.) O. VERGARA.

(Fdo.) J. MUÑOZ C.

(Fdo.) R. MULLER.

(Fdo.) E. BIANCHI.

Al Señor Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.—Presente.

A la invitación especial que el Directorio hizo para considerar la forma más conveniente como el Instituto podría abordar el estudio de estas materias, concurren los señores: Jorge Muñoz C., Roberto Muller y Bruno Leuschner.

Iniciada la discusión y después de un extenso cambio de opiniones se tomó el siguiente acuerdo:

«Designar una Comisión integrada por los señores: Alfredo Sundt, Bruno Leuschner, Rodolfo Mebus, Marín Rodríguez, Ernesto Muñoz y Roberto Müller para que con la cooperación de los elementos que estimen convenientes, presenten al Directorio a la brevedad posible un programa de trabajo en que se estipulen claramente las normas dentro de las cuales deberá orientarse la política de abastecimiento de combustibles, comprendiendo todas sus variedades.»

Con fecha 27 de Diciembre de 1932 el Directorio aprobó en general el programa de trabajo elaborado por la Comisión de Combustibles, acuerdo que al día siguiente comunicó a cada uno de sus miembros.

En sesión de Directorio N.º 33, celebrada en 21 de Marzo próximo pasado, recordando el señor Benítez el entusiasmo desplegado en la organización de esa Comisión, dijo que la eficacia de ella estaba en realidad ligada en gran parte a la iniciativa de cuatro ingenieros del Departamento de Minas y Petróleo y también agregó, que, como se trataba de buscar solución a una cuestión de sumo interés, se había solicitado extraoficialmente, en aquella ocasión, que el señor Director del Departamento de Minas y Petróleo encargara a algunos de los ingenieros de esa repartición se dedicaran a este estudio, a fin de que con los antecedentes que lograran reunir, hicieran más fácil el trabajo de la Comisión.

Finalmente expresó que en vista del receso en que han permanecido esas iniciativas y de haber trascurrido más del tiempo necesario para que la Comisión de Combustibles hubiese evacuado su informe, solicitaba el envío de una

comunicación al Director del Departamento de Minas y Petróleo haciéndole ver la aparente nulidad de la acción desarrollada por incumplimiento de los acuerdos tomados y otra análoga a cada uno de los miembros de la mencionada Comisión.

Las comunicaciones a que nos referimos fueron las siguientes:

Santiago, 29 de Marzo de 1933.

Señor

Roberto Müller
Director del Departamento de Minas
y Petróleo.

Presente.

Estimado colega:

En una de sus últimas sesiones el Directorio del Instituto se refirió a la actuación que ha cabido a las diversas Comisiones designadas para abordar el estudio de los problemas relacionados con la minería nacional y, especialmente, consideró la poco diligente actuación de la Comisión de Combustibles de la cual Ud. ha tenido a bien formar parte. Esta Comisión elaboró un programa de trabajo que fué oportunamente aprobado por el Directorio.

Como Ud. recordará, el nombramiento de dicha Comisión tuvo su origen en una presentación al Directorio del Instituto que lleva la firma de los señores Müller, Bianchi, Muñoz Cristi y Vergara, Director e Ingenieros del Departamento de Minas y Petróleo y desde un comienzo se dejó constancia de que el éxito de su gestión quedaría en gran parte subordinado a la directa cooperación que dicha repartición pública prestara para el mejor desempeño de su cometido.

En posesión de los más indispensables antecedentes, habría sido fácil para los ingenieros citados colaborar en esta materia en forma oficial con la autorización de la Dirección del Departamento en consideración a la trascendental importancia de la materia en estudio.

En presencia de esta falta de acuerdo y de iniciativa para dilucidar un problema planteado por el propio personal técnico del Departamento de Minas, el Directorio del Instituto se ha visto en el caso de representar a Ud. como miembro de la Comisión de Combustibles y Jefe de dicha repartición, la necesidad de proceder cuanto antes a facilitar el trabajo de dicha Comisión, propiciando la inmediata colaboración de los ingenieros que patrocinaron la presentación ante el Directorio y disponiendo las medidas que Ud. estime más convenientes.

Nos permitimos también hacer presente a Ud. que sin la más elemental cooperación de los asociados se esteriliza toda acción del Directorio pues, como no escapará a su criterio, a cada miembro del Instituto alcanza al menos la responsabilidad en la labor que explícitamente se le ha asignado.

Esperando que Ud. quiera dar a estas observaciones del Directorio el alto valor que ellas tienen, nos suscribimos de Ud. como sus muy atentos colegas y amigos.

(Fdo.) Oscar Peña y Lillo.
Presidente.

(Fdo.) Gustavo Reyes,
Secretario.

Santiago, 29 de Marzo de 1933.

Señor

.....
Miembro de la Comisión de Combustibles

Estimado Colega:

En una de sus últimas sesiones el Directorio ha tomado nota de la inactividad en que ha permanecido la Comisión a que Ud. pertenece, pues, a pesar de tener un importante y extenso programa de trabajo sus miembros no han demostrado el menor interés en darle desarrollo para alcanzar las debidas conclusiones destinadas a servir de norma y base en la futura

política de combustibles por la calidad de las personas que integran dicha Comisión.

En este sentido y por acuerdo del Directorio, nos permitimos hacer presente a Ud. que esperamos a la brevedad posible los resultados del estudio en cuestión de conformidad al programa aprobado.

Sin otro particular, nos suscribimos sus atentos amigos y colegas.

(Fdo.) Oscar Peña y Lillo.
Presidente.

(Fdo.) Gustavo Reyes.
Secretario.

Su lectura nos ahorra mayores comentarios; pero deseamos dejar constancia una vez más, que lamentamos la falta de cooperación y de iniciativa del Departamento de Minas y Petróleo, el cual habría tenido oportunidad de probar la bondad de sus informaciones y de sus estadísticas en un estudio que hoy por hoy es del más alto interés nacional.

10.—PUBLICACIONES

Durante el año que acaba de terminar tampoco le fué posible al Instituto poder costear la publicación de un Boletín Oficial, razón por la cual tuvimos que seguir valiéndonos del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería para insertar en una sección especial las colaboraciones de los socios y las notas oficiales del Instituto.

Sin embargo, el Directorio en su deseo de contribuir a la mejor divulgación de conocimientos y temas relacionados con la profesión, ha hecho reimprimir algunas de las publicaciones que ha considerado de mayor interés. Así por ejemplo, se publicó en folleto aparte un interesante trabajo del ingeniero señor Rodolfo Mebus sobre «El Problema de la escasez de bencina y su solución mediante el uso de carburantes nacionales» como también una traducción del señor Alfredo Sundt, acerca de «El beneficio de los minerales de oro de Ontario».

El Directorio acordó remitir al Presidente del Centro de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile y a los Directores de las Escuelas de Minas de La Serena, Copiapó y Antofagasta un cierto número de ejemplares de dichas publicaciones con el propósito de que fueran distribuídas entre los alumnos de los últimos cursos.

Se publicaron también algunos artículos sobre la potasa en Chile proporcionados por el Superintendente de Salitre, don Mariano Riveros y confeccionados por el Dr. von Aren.

En una de las últimas sesiones el Directorio acordó hacer una traducción de un reciente Boletín publicado por el Bureau of Mines de los Estados Unidos y que trata sobre Minería y Metalurgia del Oro.

Además el Directorio tiene en preparación la reimpresión de dos folletos que serán oportunamente repartidos entre los señores socios, el uno se refiere al último Código de Minería y su reciente Reglamento, y el otro corresponderá al Decreto-Ley N.º 491 y su Reglamento sobre Concesiones de Yacimientos auríferos.

11.—ORGANIZACION DE LA BIBLIOTECA

Como es fácil comprender la organización de una Biblioteca Técnica que sea realmente útil y moderna, sobre todo en los momentos actuales, significa un desembolso muy superior a las fuerzas con que por el momento cuenta el Instituto.

Por esta razón la labor en este sentido, desarrollada por el Directorio, se ha circunscrito a coleccionar todas aquellas publicaciones que de mayor interés ha hecho la Sociedad Nacional de Minería, en atención a un gentil obsequio de dicha Sociedad.

12.—RELACIONES CON INSTITUCIONES SIMILARES

Para dar cumplimiento a disposiciones reglamentarias, el Directorio oportunamente solicitó un intercambio de publicaciones con instituciones similares extranjeras. Al efecto se dirigió con tal objeto al «*American Institute of Mining Engineers*» de Estados Unidos, al «*Instituto Canadiense*» y al «*Mining and Metallurg*» de Londres.

Por otra parte, la Unión de Ingeniería Iberoamericana de Madrid, que propicia un acercamiento de los ingenieros hispano-americanos se ha interesado por que nuestro Instituto coopere a la obra en que se encuentra empeñada. Con este motivo el Directorio comisionó al consocio señor Julio Domínguez, Sub-Gerente de la Cía. de Naltagua, para que sirva de intermediario entre nuestro Instituto y la Asociación de Madrid y decidió quedar en espera de un programa de intercambio, mejoramiento y colaboración profesional.

13.—SOCIOS INGRESADOS

Altamente satisfactorio será, sin duda para vosotros, poder constatar el número apreciable de distinguidos profesionales que durante el último año han solicitado ingresar en calidad de socios activos del Instituto.

En efecto los ingenieros incorporados en el curso del año que acaba de terminar son los siguientes:

SEÑORES

TÍTULOS

1. Alvarez S., Pedro, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.
2. Carabantes S. R., Juan, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.
3. Cossoro, Carlos, Ingeniero de Minas. Copiapó.
4. Díaz, Carlos, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

SEÑORES

TÍTULOS

5. Diez, Lain, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

6. Echenique, Gonzalo, Ingeniero Civil. Univ. Católica.

7. Echiburú, Pablo, Ingeniero P. de Minas. Copiapó.

8. Fariña, Heriberto, Ingeniero P. de Minas. La Serena.

9. Gallo, José María, Ingeniero P. de Minas. Copiapó.

10. González, Joaquín, Ingeniero P. de Minas. La Serena.

11. Leuchsner, Bruno, Ingeniero Mecánico.

12. Meléndez, Horacio, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

13. Monje Mira, Luis, Ingeniero Civil. Univ. de Chile.

14. Neale A., Miguel, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

15. Pizarro, Edmundo, Ingeniero P. de Minas. La Serena.

16. Rochefort, Juan, Ingeniero de Minas. Univ. Católica.

17. Torres C., Hugo, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

18. Urrutia U., Abel, Ingeniero P. de Minas. La Serena.

19. Vallejo C., Ricardo, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

20. Vergara I., Osvaldo, Ingeniero de Minas. Univ. de Chile.

21. Woodward, Carroll, Ingeniero de Minas. de South Dakota.

22. Echeverría, Alberto, Ingeniero Civil. Univ. de Chile.

El ingreso de estos ingenieros ha constituido un justo motivo de satisfacción para el Directorio, el cual no ha podido menos de agradecer el reconocimiento de parte de ellos hacia la labor realizada.

14.—CONFERENCIA DEL SR. RICARDO FENNER

Durante los días 13, 18 y 19 de Enero próximo pasado el colega señor Fenner dió tres interesantísimas conferencias

acerca de la compensación isostática y los efectos tectónicos que ella produce sobre la corteza terrestre».

El Directorio lamenta sinceramente que a pesar de que el señor Fenner es un investigador original sobre esta importante materia, del más alto interés científico y que las conferencias fueron anunciadas oportunamente a todos los señores socios presentes en Santiago, el número de colegas que concurrió a ellas fué en extremo reducido.

Este hecho viene a demostrar, por desgracia, cuán reducido es en nuestro país el número de los colegas que se interesan por temas científicos como éste, contrastando esta indiferencia con la merecida atención que a estas cuestiones se les presta en países de mayor cultura científica.

Esta lamentable indiferencia hizo que el Directorio no se atreviera a seguir adelante con el ciclo de conferencias y charlas sobre temas científicos y técnicos del más alto interés que tenía en proyecto, ante el temor de exponer a los conferencistas, al desaire, que habría significado la concurrencia de sólo unos pocos miembros del Instituto.

El colega señor Fenner después de analizar las teorías actuales sobre las ondas sísmicas y de deducir las condiciones necesarias para que se propaguen las ondas trasversales concluye diciendo que la idea de que el interior de la tierra fuera sólido no es estrictamente necesario, pues un líquido sometido a las grandes presiones que reinan en el interior de la tierra y dotado de un coeficiente de rozamiento del orden de las diez millonésimas era capaz de transmitir ondas trasversales. Por otra parte, agregó que el admitir el interior de la tierra al estado sólido, los cambios continuos que se observan en la superficie, no podrían producirse, ya que el coeficiente de rozamiento, y viscosidad mínima, conocidos en los sólidos está muy por encima de aquel que debiera existir para producir los efectos que se constatan en la superficie.

Haciendo uso de los principios de la teoría de la elasticidad demuestra que las fuerzas de compensación isostática engendrada por una acumulación de sedimentos en una región determinada pueden producir, por sí solas, fuerzas verticales y horizontales en una región vecina que explicarían todos los disturbios que constantemente observa el geólogo e ingeniero de minas en la superficie del globo terráqueo.

Analizó en seguida con detención los disturbios producidos por fuerzas tangenciales, plegamientos, fallas inversas, etc., y termina demostrando que fuerzas verticales tales que producen torsión de las capas bastan para producir las grandes fallas normales discordantes y las fallas derivadas de éstas, las concordantes.

No obstante el Directorio se complace en testimoniar al señor Fenner sus agradecimientos más expresivos por sus tres originalísimas e interesantes conferencias y hace sinceros votos por que un día no lejano dé a la publicidad sus estudios, en la seguridad de que serán acogidos con sumo interés en los círculos científicos del mundo.

15.—BALANCE DE TESORERÍA

Se acompaña al final de la presente Memoria el Balance hecho al 30 de Abril del presente año, como también el Informe que sobre el examen de la Contabilidad han evacuado los inspectores de cuentas, ingenieros señores Ricardo Fenner y Ernesto Bianchi.

Los libros de Contabilidad están en Secretaría a disposición de los señores socios.

16.—ACTO OFICIAL DEL INSTITUTO

Con motivo del rechazo por parte del Supremo Gobierno de la renuncia que de su cargo había hecho el Director de

la Caja de Crédito Minero, señor Osvaldo Martínez, el Directorio acordó, como homenaje de adhesión, simpatía y aprecio, darle una comida en el Club de la Unión. Concurrieron a esta manifestación la totalidad de los ingenieros de Minas presentes en Santiago, como también distinguidas personas relacionadas con nuestra industria.

Estuvieron presentes los señores: Mariano Riveros C., Alfredo Sundt, Ernesto Muñoz Maluschka, Gustavo Reyes, Fernando Benítez, Oscar Peña y Lillo, Gonzalo Echenique, Luis Nelson, Rodolfo Mebus, Ernesto Bianchi, Osvaldo Vergara, Ricardo Fenner, Roberto Muller, Samuel Pavez, Horacio Meléndez, Alfredo Repenning, Jorge Bravo Coó, Carlos Díaz, Bruno Leuchsner, José María Gallo, Tomás Leigton, Juan José Latorre, Alfredo Lea Plaza, Alberto Echeverría, Juan Lepe, Luis Monje Mira, Carlos Mac Donald, Nicolás Marambio, Felipe Matta, Littré Quiroga, Luis Berisso, Luis Díaz, Aurelio Novión, Alberto Bascuñán y Tomás Vila.

Excusaron su inasistencia los señores Rubén Dávila, Alfredo Ovalle, Juan Carrasco, Ricardo Vallejo, Hugo Torres y Juan Ignacio García.

El Presidente del Instituto fué encargado por el Directorio de ofrecer la manifestación al señor Martínez. En dicho discurso se dejó claro testimonio de las simpatías y afectos con que cuenta el Director de la Caja entre los ingenieros de Minas, simpatías y afectos bien ganados en una vida que ha sido fructíficamente dedicada por entero a los intereses de la industria minera.

El señor Martínez, en un corto, sincero y elocuente discurso agradeció el homenaje que se le tributaba y expresó que en realidad esa era una manifestación que los ingenieros de minas se hacían a sí mismos, pues sin la adhesión, el espíritu de trabajo y la cooperación que los había animado siempre, la Caja de Crédito Minero nunca hubiera llegado a ser la bella realidad que en efecto era.

INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

BALANCE GENERAL

Balance al 30 de Abril de 1933

ACTIVO		PASIVO	
Caja		Socios	
Saldo en efectivo.....	\$ 189.00	Valor cuotas emitidas.....	\$ 13.850.00
Cuotas Mensuales			
Saldo por Cobrar.....	250.00		
Cuotas de Incorporación			
Saldo por Cobrar.....	80.00		
Caja Nac. de Ahorros			
Saldo en depósito.....	6,296.82		
Mobiliario			
Existencia.....	56.00		
	\$ 6,871.82		
Inversiones generales	6,978.18		
	\$ 13,850.00		\$ 13,850.00

DEMOSTRACION CUENTA «INVERSIONES GENERALES»

DEBE		HABER	
Gastos Generales		Inversiones Generales	
Enero a Abril 1933.....	\$ 1,372.30	Años 1931-32-33.....	\$ 6,978.18
Sueldos			
Enero a Abril 1933.....	280.00		
	\$ 1,652.30		
Inversiones			
1931-1932-1933.....	5,325.88		
Total Gastos: 1931-32-33..	\$ 6,978.18		\$ 6,978.18

NOTA:

Cuenta: Cuotas por Cobrar, figura un saldo de.....	\$ 250.00
A esta suma hay que agregar las cuotas pagadas por el año 1933, por las cuales no se ha hecho la partida de Emisión, suma que viene a aumentar el saldo por Cobrar de los años 1931 y 1932.....	\$ 1,810.00
Total por Cobrar atrasados hasta 1932.....	\$ 2,860.00

M. GANGAS S.,
Contador.

INFORME DE LOS INSPECTORES DE CUENTAS

Santiago, ... de Mayo de 1933.

Señor Presidente:

En cumplimiento del mandato acordado por la Junta General de Socios del Instituto de Ingenieros de Minas, de 9 de Abril de 1932, hemos revisado los libros de Contabilidad y nos es grato dejar constancia de que ellos están conformes y que los saldos del Mayor que figuran en los Balances de 31 de Diciembre de 1932 y 30 de Abril de 1933, están en todo de acuerdo con la Caja y el Diario.

Descamos además certificar que los recibos pagados por cuotas de incorporación (hasta el N.º 52) y por cuotas bimestrales (hasta el N.º 342), concuerdan con las sumas ingresadas al Instituto, sumas que se descomponen al 30 de Abril de 1933, como sigue:

Por cuotas de incorporación.	\$ 5,520.00
Por cuotas mensuales.	8,000.00
Por intereses (Caja Ahorros 1931).....	13.12

Total de ingresos (hasta 30- IV-1933)	\$ 13,533.12
---	--------------

Esta suma ha sido destinada como sigue:

Caja Nac. de Ahorros	\$ 6,926.82
Saldo en Caja.	189.00
Gastos en sueldos, estampillas, útiles, publicaciones, etc.	7,047.30
Total de egresos (hasta 30- IV-1933)	\$ 13,533.12

Los recibos que acreditan los gastos efectuados hasta la fecha, están conformes con la suma de \$ 7,047.30 anteriormente indicada.

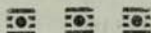
Esta Comisión insinúa al Directorio la conveniencia de amortizar gran parte del saldo de \$ 2,860.00 que figura en el Activo de la Sociedad, por cuotas mensuales por cobrar, ya que se trata de socios morosos por más de dos años, y a los que actualmente les conviene más pagar nueva cuota de incorporación, que ponerse al día en sus cuotas mensuales.

Es cuanto podemos informar a Ud.
Lo saludan atentamente SS. SS.

(Fdo.) **Ernesto Bianchi G.**

(Fdo.) **Ricardo Fenner R.**

Al Sr. Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.



BOLETIN MINERO

INFORME DE LOS INSPECTORES DE CUENTAS

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

<p>El cumplimiento del mandato conferido por el Honorable Consejo de Estado al Instituto de Ingenieros de Minas de 9 de Abril de 1932, hemos revisado el libro de Contabilidad y nos es grato referir que en los libros de cuentas correspondientes a los meses de Mayo y Junio de 1933, se encuentran anotados los gastos efectuados en el Departamento de Minas de Minas, en la zona de Lina Minas Tac.</p> <p>Esta obra, que forma parte del libro de Contabilidad, fue revisada por el Sr. A. Hernández del Instituto de Ingenieros de Minas de Minas, en la zona de Lina Minas Tac, el día 10 de Agosto de 1933.</p> <p>El presente informe tiene por objeto referir a los señores inspectores de cuentas, los resultados de la revisión efectuada en el libro de Contabilidad, correspondiente a los meses de Mayo y Junio de 1933.</p> <p>El libro de Contabilidad, que forma parte del libro de cuentas, fue revisado por el Sr. A. Hernández del Instituto de Ingenieros de Minas de Minas, en la zona de Lina Minas Tac, el día 10 de Agosto de 1933.</p> <p>El presente informe tiene por objeto referir a los señores inspectores de cuentas, los resultados de la revisión efectuada en el libro de Contabilidad, correspondiente a los meses de Mayo y Junio de 1933.</p>	<p>278</p> <p>280</p> <p>282</p> <p>284</p> <p>286</p> <p>288</p> <p>290</p> <p>292</p> <p>294</p> <p>296</p> <p>298</p> <p>300</p> <p>302</p> <p>304</p> <p>306</p> <p>308</p> <p>310</p> <p>312</p> <p>314</p> <p>316</p> <p>318</p> <p>320</p> <p>322</p> <p>324</p> <p>326</p> <p>328</p> <p>330</p> <p>332</p> <p>334</p> <p>336</p> <p>338</p> <p>340</p> <p>342</p> <p>344</p> <p>346</p> <p>348</p> <p>350</p> <p>352</p> <p>354</p> <p>356</p> <p>358</p> <p>360</p> <p>362</p> <p>364</p> <p>366</p> <p>368</p> <p>370</p> <p>372</p> <p>374</p> <p>376</p> <p>378</p> <p>380</p> <p>382</p> <p>384</p> <p>386</p> <p>388</p> <p>390</p> <p>392</p> <p>394</p> <p>396</p> <p>398</p> <p>400</p> <p>402</p> <p>404</p> <p>406</p> <p>408</p> <p>410</p> <p>412</p> <p>414</p> <p>416</p> <p>418</p> <p>420</p> <p>422</p> <p>424</p> <p>426</p> <p>428</p> <p>430</p> <p>432</p> <p>434</p> <p>436</p> <p>438</p> <p>440</p> <p>442</p> <p>444</p> <p>446</p> <p>448</p> <p>450</p> <p>452</p> <p>454</p> <p>456</p> <p>458</p> <p>460</p> <p>462</p> <p>464</p> <p>466</p> <p>468</p> <p>470</p> <p>472</p> <p>474</p> <p>476</p> <p>478</p> <p>480</p> <p>482</p> <p>484</p> <p>486</p> <p>488</p> <p>490</p> <p>492</p> <p>494</p> <p>496</p> <p>498</p> <p>500</p>
---	---

Sociedad Nacional de Minería

Instituto de Ingenieros de Minas de Minas

Lina Minas Tac

1933