

# BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO  
XLVII



VOL.  
XLIII  
N.º 388



PROVINCIA DE ATACAMA.—Vista general de la Planta Regional de concentración construída por la Caja de Crédito Minero en Punta del Cobre (Copiapó).

SANTIAGO  
— DE —  
— CHILE —

Agosto 1931

DIRECCION  
MONEDA 759  
CASILLA 1807

# BOLETIN MINERO

DE LA

## Sociedad Nacional de Minería

### SUMARIO

	Pág.
Razones que se expusieron en la Cámara de Diputados para justificar el mantenimiento del Departamento de Minas y Petróleo . . . . .	659
La Metalurgia del oro, por C. E. Parsons, Ingeniero de Minas de Ottawa, Canadá . .	662
Un servicio geológico en Chile, por C. M. Boero, Ingeniero de Minas y Geólogo . .	666
La minería del oro en la U. S. S. R., por V. M. Karmachow . . . . .	668
Sobre la supresión del Departamento de Minas y Petróleo.—Nota elevada por la Sociedad Nacional de Minería al señor Ministro de Fomento . . . . .	671
Ampliación del plazo establecido para mensurar pertenencias mineras.—Petición que la Sociedad Nacional de Minería hace al señor Presidente de la Cámara de Diputados . . . . .	672
<b>SECCION DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS.—</b>	
Nota enviada al señor Ministro de Fomento, con motivo de la supresión del Departamento de Minas y Petróleo y el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile . .	673
Labor del Directorio del Instituto durante los últimos tres meses . . . . .	676
<b>COTIZACION SEMANAL . . . . .</b>	677
<b>ESTADISTICA DE METALES . . . . .</b>	680
<b>ESTADISTICA DE LA INDUSTRIA COBRERA . . . . .</b>	688
<b>MERCADO DE MINERALES Y METALES . . . . .</b>	689
<b>PRODUCCION MINERA . . . . .</b>	691
<b>BOLETIN DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO.—</b>	
<b>SECCION ADMINISTRATIVA.—</b>	
Se designan Consejeros de la Caja de Crédito Minero y Fomento Carbonero . . . .	697
Se suspenden por dos años los pedimentos mineros sobre yacimientos de arenas auríferas en las zonas que se indican . . . . .	697
Sobre desahucio a los empleados cesantes de la Caja de Crédito Minero . . . . .	698
Aprueba presupuesto de la Caja de Fomento Carbonero . . . . .	698
<b>SECCION TECNICA.—</b>	
Informe preliminar sobre los yacimientos de asbestos de Gorbea, por el ingeniero de Minas, don Jorge Muñoz Cristi . . . . .	699
Informe sobre el estudio del ingeniero don Carlos Koning, titulado "Consideraciones sobre la posibilidad de exportar cobre chileno directamente a Italia", por el ingeniero de Minas, don Marín Rodríguez D. . . . .	704
Informe preliminar sobre las investigaciones efectuadas en la región petrolífera de Magallanes en los meses de verano de 1928-1929, por los geólogos señores I. Keidel y A. Hemmer . . . . .	706
<b>SECCION ESTADISTICA MINERA.—</b>	
Industria Carbonera.—Producción de Agosto de 1931 . . . . .	718
Producción de cobre fino durante Agosto de 1931 . . . . .	718

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

715	Prócedimiento de la Comisión de Estudios de Minas y Petróleo
710	Informe preliminar sobre las investigaciones efectuadas en la región petrolífera de
705	Magdalena en los meses de marzo de 1928-1930 por los señores
700	L. F. León y A. Ramírez
695	SECCION ESTADISTICA MINERA
690	Informe de la Comisión de Estudios de Minas y Petróleo
685	Informe sobre la posibilidad de exportar cobre durante el presente año
680	Informe sobre el estudio del ingeniero don Carlos Knaul, titulado "Considera-
675	ción sobre la posibilidad de exportar cobre durante el presente año"
670	SECCION TECNICA
665	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
660	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
655	de Minas don Juan A. León
650	SECCION ADMINISTRATIVA
645	Informe de la Comisión de Estudios de Minas y Petróleo
640	Informe sobre el estudio de la mina de Cerro de Guadalupe
635	SECCION TECNICA
630	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
625	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
620	de Minas don Juan A. León
615	SECCION TECNICA
610	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
605	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
600	de Minas don Juan A. León
595	SECCION TECNICA
590	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
585	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
580	de Minas don Juan A. León
575	SECCION TECNICA
570	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
565	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
560	de Minas don Juan A. León
555	SECCION TECNICA
550	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
545	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
540	de Minas don Juan A. León
535	SECCION TECNICA
530	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
525	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
520	de Minas don Juan A. León
515	SECCION TECNICA
510	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
505	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
500	de Minas don Juan A. León
495	SECCION TECNICA
490	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
485	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
480	de Minas don Juan A. León
475	SECCION TECNICA
470	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
465	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
460	de Minas don Juan A. León
455	SECCION TECNICA
450	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
445	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
440	de Minas don Juan A. León
435	SECCION TECNICA
430	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
425	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
420	de Minas don Juan A. León
415	SECCION TECNICA
410	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
405	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
400	de Minas don Juan A. León
395	SECCION TECNICA
390	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
385	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
380	de Minas don Juan A. León
375	SECCION TECNICA
370	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
365	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
360	de Minas don Juan A. León
355	SECCION TECNICA
350	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
345	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
340	de Minas don Juan A. León
335	SECCION TECNICA
330	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
325	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
320	de Minas don Juan A. León
315	SECCION TECNICA
310	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
305	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
300	de Minas don Juan A. León
295	SECCION TECNICA
290	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
285	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
280	de Minas don Juan A. León
275	SECCION TECNICA
270	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
265	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
260	de Minas don Juan A. León
255	SECCION TECNICA
250	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
245	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
240	de Minas don Juan A. León
235	SECCION TECNICA
230	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
225	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
220	de Minas don Juan A. León
215	SECCION TECNICA
210	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
205	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
200	de Minas don Juan A. León
195	SECCION TECNICA
190	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
185	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
180	de Minas don Juan A. León
175	SECCION TECNICA
170	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
165	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
160	de Minas don Juan A. León
155	SECCION TECNICA
150	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
145	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
140	de Minas don Juan A. León
135	SECCION TECNICA
130	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
125	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
120	de Minas don Juan A. León
115	SECCION TECNICA
110	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
105	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
100	de Minas don Juan A. León
95	SECCION TECNICA
90	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
85	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
80	de Minas don Juan A. León
75	SECCION TECNICA
70	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
65	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
60	de Minas don Juan A. León
55	SECCION TECNICA
50	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
45	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
40	de Minas don Juan A. León
35	SECCION TECNICA
30	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
25	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero
20	de Minas don Juan A. León
15	SECCION TECNICA
10	Informe preliminar sobre las experiencias de selección de minerales por el método
5	de flotación en la mina de Cerro de Guadalupe, por el ingeniero

---

---

**BOLETIN MINERO**

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería**

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

---

---

**RAZONES QUE SE EXPUSIERON EN LA CAMARA DE DIPUTADOS PARA JUSTIFICAR EL MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO****CONVENIENCIA NACIONAL DE MANTENER ESTE SERVICIO**

Exposición que hizo en la Cámara de Diputados en Sesión del 4 de Agosto de 1931 el Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, don Oscar Peña y Lillo.

Señor Presidente, en mi carácter de representante de una de las principales provincias mineras del Norte, como lo es la de Coquimbo, no puedo menos de formular algunas observaciones respecto de la inconveniencia de una medida adoptada por el Ministro de Fomento, señor Francisco Cereceda, en virtud de la cual se suprime totalmente el Departamento de Minas y Petróleo.

Por muy crítica que sea la situación económica del Erario Nacional, no se justifica, a mi modo de ver, la supresión de un servicio de reciente organización, en los precisos momentos en que estaba desarrollando una labor metódica y eficiente de prospección, exploración y

policía minera, máxime cuando su mantenimiento no cuesta más de 180,000 pesos anuales al presupuesto de la Nación.

Antes de continuar, señor Presidente, y como espero que estas observaciones sean transmitidas al señor Ministro de Fomento, quiero repetir lo que en una sesión anterior dije en esta Honorable Cámara:

*"Que siendo la minería la única industria que puede incrementar en forma apreciable nuestro comercio de exportación, y por lo tanto, la entrada al país de dinero proveniente del exterior, es de urgencia inmediata que el estado por medio de su servicio de Minas organice técnicamente el mejor aprovechamiento industrial de nuestro subsuelo".*

Señor Presidente, para demostrar a mis honorables colegas cómo es efectivo que desde hace cuarenta años existen estos servicios de minas en el país, voy a permitirme hacer una breve reseña de ellos.

En efecto, en 1899, bajo la presidencia del

señor Balmaceda y siendo Ministro de Industria, don Pedro Montt, se creó la Inspección Geográfica y Minas, cuyo primer jefe fué el distinguido ingeniero geógrafo y de minas don Francisco San Román, autor de numerosos trabajos, entre los cuales figuran los geográficos e hidrológicos del desierto y cordillera de Atacama.

Desde 1900 la Inspección de Geografía y Minas, a cargo de don José del Carmen Fuenzalida, se dedicó principalmente a efectuar estudios en la zona carbonífera, hasta que en 1918, siendo Director el prestigioso ingeniero de minas, don Juan Blanquier, hermano del que hoy es nuestro Ministro de Hacienda, se refundió con el Servicio Geológico de la Dirección de Obras Públicas para dar origen al Servicio de Minas y Geología cuyo Director fué don Javier Gandarillas Matta.

Los geólogos señores Brüggén y Felsch, que a mediados de 1911 habían sido contratados por el Servicio Geológico de la Dirección de Obras Públicas para estudiar especialmente primero, las minas de carbón, y después, las posibilidades petrolíferas del país, pasaron a desempeñar sus funciones en el nuevo Servicio de Minas y Geología.

Desde 1918 a 1925, entre otros trabajos efectuados, se prosiguió el estudio de aguas subterráneas en la región comprendida entre Vallenar y Pueblo Hundido, con el propósito de abastecer al ferrocarril longitudinal. Estos estudios dieron resultados satisfactorios y ahorraron muchos millones de pesos a la Empresa de los Ferrocarriles del Estado. También debo mencionar los estudios de aguas subterráneas efectuados en la provincia de Tacna, para dotar de agua potable a la ciudad del mismo nombre.

Posteriormente, los geólogos del Servicio asesoraron a los ingenieros de la Dirección de Obras Públicas en los estudios para encontrar agua subterránea en Chintaguay, y el éxito obtenido en los resultados se debió en gran parte a la persistencia en los sondeos.

En aquella época el Servicio de Minas y Geología contrató los servicios de varios técnicos, entre los cuales podemos citar al ingeniero de Freiberg, señor Kuntz, quien, encargado de estudiar las minas de cobre del país, recorrió las provincias de Coquimbo, Atacama y Antofagasta; al ingeniero señor Linemann, que se dedicó al estudio de los yacimientos de fierro, especialmente los de Atacama y Coquimbo; al geólogo señor Carlos Fritzsche, quien realizó varios estudios sobre minas de carbón y de minas metálicas.

Como en esos años existía mucho interés particular para efectuar investigaciones y estudios mineros, el Estado prestaba por intermedio del Servicio de Minas y Geología, una labor de verdadero fomento al facilitar a los interesados equipos de sondas en arrendamiento y de proporcionar aún a sus propios técnicos, siendo de cuenta de los interesados únicamente los gastos que demandaron estos estudios.

Como se ve, sin esta ayuda prestada por el Estado en la investigación de yacimientos mineros, jamás los particulares habrían podido desarrollarlas con recursos propios.

Por decreto-ley número 311, de 9 de Marzo de 1925, y después de innumerables gestiones de la Sociedad Nacional de Minería, se consiguió la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, destinado a desarrollar con mayor amplitud los estudios mineros, y para la inspección de las minas en explotación, se dictó el Reglamento de Policía Minera, de acuerdo con lo establecido en el Código de Minería de 1888.

Recuerdo, señor Presidente, que el estudio del Reglamento de Policía Minera fué una obra costosa y en cuya confección tomaron parte todos los técnicos que prestaban sus servicios al Cuerpo de Ingenieros de Minas, y el proyecto fué, en seguida, enviado en consulta a las principales compañías carboníferas y a las empresas cupríferas chilenas y americanas de mayor importancia, para ponerlas de acuerdo en sus puntos principales.

Después de algún tiempo de aplicación del Reglamento de Policía Minera, no ha merecido sino elogios de las principales compañías carboníferas.

Debo advertir que la existencia de este reglamento no sólo se hacía indispensable, sino que había verdadera urgencia en su dictación, por cuanto desde el año 1924 las leyes sociales habían dado intervención a la Inspección del Trabajo sobre los accidentes mineros, sin referirse en absoluto a las condiciones técnicas que debían existir en cada explotación.

Por una circunstancia muy original, muchas de estas leyes sociales han sido dictadas en el país en un orden inverso al adoptado en países europeos. Así, por ejemplo, producido un accidente en una mina, el inspector del trabajo y el juez se limitaban a levantar un acta del suceso sin entrar a conocer la parte técnica, estableciendo solamente, en cada caso, la responsabilidad del obrero o del patrón, a fin de fijar las indemnizaciones correspondientes. El Reglamento de Policía Minera, dispone a este respecto, que se levante un acta del acci-

dente con todos sus pormenores y la crítica de cada uno de ellos, a fin de que semejantes accidentes no se repitan en el futuro y puedan servir de mayores antecedentes para que el juez del trabajo emita su dictamen. Copias de estas cartas se archivan en el Servicio de Minas.

Demás está decir que con este sistema se ha logrado disminuir en una proporción bastante apreciable el número de accidentes, con beneficio directo de los patronos y obreros. Si se compara, por ejemplo, el costo de mantenimiento de este Servicio de Policía Minera en las minas de carbón, se encontrará que resulta muy pequeño en relación con los beneficios que presta.

En casos de huelgas, el Departamento de Minas del Estado proporciona muy útiles servicios para dirimir los conflictos, puesto que sirve de tercero en discordia entre las partes, es decir, entre patronos y obreros.

Como todos estos hechos se prueban con los resultados prácticos obtenidos, estoy en situación de afirmar que las administraciones de las principales minas de la bahía de Arauco como las de Lota y Schwager, se encuentran completamente satisfechas de la labor efectuada por los ingenieros regionales que inspeccionan la explotación de las minas de carbón, desde la creación del Servicio de Minas del Estado.

Por otra parte, la estadística de las minas de carbón se ha perfeccionado con la ayuda de este personal técnico, lo que permite conocer con mucho mayor precisión el precio de costo del carbón y la manera de poderlo bajar en caso de que el precio del mercado sea inferior.

Es importante mencionar también, la labor realizada por el Cuerpo de Ingenieros de Minas en el estudio especial que consagró a la minería del carbón, contratando para ello, en 1923, al ingeniero belga especializado en estas materias, señor Edmundo Delcourt.

Los estudios de este técnico relacionados con la explotación de las minas de carbón y con el mercado salitrero para el consumo de carbón nacional, sirvieron de base para que la "Comisión del Carbón" designada por el Gobierno, elevara su informe con un proyecto de ley de protección a la industria carbonífera, por el cual se establecía un derecho de 15 pesos por tonelada para el carbón extranjero y un derecho progresivo al petróleo de 3 pesos por tonelada, los cuales, salvo algunas modificaciones, rigen en la actualidad.

Esta ley ha venido a ser de la mayor tras-

cendencia para la estabilidad de las compañías carboníferas, porque con las bajas de este combustible en el extranjero, ellas no habrían podido mantener la competencia de precios y se habrían visto obligadas a reducir su producción y a disminuir el número de operarios.

Con respecto al gravamen al petróleo tampoco ha venido a ser oneroso para las compañías que lo utilizan, por cuanto su precio ha bajado extraordinariamente en el mercado mundial, mientras tanto el Gobierno ha podido contar con una fuente nueva de entradas que le ha permitido disponer de medios para atender distintos fines, sin que este gravamen sea demasiado pesado para los industriales.

A las personas que les parezca extraño que se obligue a las compañías mineras a proporcionar sus planos al Servicio de Minas del Estado, bastará una sencilla explicación para hacerles comprender la gran importancia que tiene esta disposición. Así, por ejemplo, para el caso de las minas de carbón, cada propietario ha hecho estudiar o cuenta con informes geológicos del terreno carbonífero que comprenden los límites de sus pertenencias; pero, el Servicio de Minas del Estado, correlacionando, los diferentes planos y estudios aislados hace el estudio geológico de toda la zona carbonífera y el resultado de este estudio de conjunto es el que permite determinar los puntos de sondajes y otras exploraciones con expectativas técnicas verdaderamente fundadas en beneficio de la riqueza nacional.

Posteriormente, en Julio de 1927, se creó la Superintendencia de Salitre y Yodo, la que, en Septiembre de ese mismo año, se refundió con el Cuerpo de Ingenieros de Minas, dando origen a la Superintendencia de Salitre y Minas.

La sección minas de aquel entonces, a pesar de haber vivido en un período de holgura del presupuesto nacional, no contó, por negligencia de los dirigentes de dicha Superintendencia, con los recursos necesarios para la contratación del personal técnico de geólogos, ni para haber desarrollado el estudio de la minería metálica. En cambio, resolvió, de acuerdo con los deseos del Supremo Gobierno, presentar un proyecto de ley para dejar al Estado la propiedad de los yacimientos petrolíferos y llevar adelante la exploración de estos terrenos en Magallanes. Este programa de trabajo que debería desarrollarse en un período de cuatro o cinco años, iba a exigir la inversión de 10.000.000 de pesos.

Resumiendo, puedo manifestar que toda esta labor desarrollada durante cuarenta (40) años, dispersa si se quiere, tiende también al fin primordial de hacer el inventario de las riquezas mineras del país, propósito que no se consigue o realiza sino hasta tener el plano minero y geológico de todo el territorio, labor magna y lenta que no es posible hacerla en su conjunto por el Estado.

En el curso del levantamiento del plano geológico se va poniendo de manifiesto la existencia de una riqueza de productos no metálicos que para fines industriales puede tener una importancia a la larga tan grande como la de los productos metálicos.

Claro es, que estos descubrimientos no despiertan el interés de los descubrimientos metálicos que tienen una explotación inmediata; pero, entretanto, constituyen para la colectividad la gran reserva de materias primas

que formarán el patrimonio de las futuras generaciones.

El dinero gastado por el Estado en abrir estas expectativas para el futuro, es el capital mejor invertido, porque permite a los particulares nacionales o extranjeros, una vez localizada la existencia de una substancia determinada, desarrollar sus propias iniciativas para fundar una industria nueva, equivaliendo este estudio al mismo objetivo que persigue el Estado cuando al construir un ferrocarril abre una nueva zona a la explotación.

Con todo esto, señor Presidente, creo dejar demostrado que hay verdadera conveniencia nacional en mantener un servicio de Minas del Estado y que, dada la situación económica del momento, lo único que podría aceptarse, es reducir este servicio al *mínimum* compatible con las atribuciones que les corresponden desempeñar.



## LA METALURGIA DEL ORO <sup>(1)</sup>

POR

C. S. PARSONS

Ingeniero del Departamento de Minas de Ottawa, Canadá.

Antes de 1900, las tres cuartas partes del oro proveniente del beneficio de minerales, todavía se obtenía por amalgamación, aun cuando Arthur y Forrest habían hecho práctico el empleo del cianuro en 1888. En 1913 se introdujo a firme el procedimiento de flotación. Estos dos procedimientos, cianuración y flotación, representan los únicos principios nuevos que se han descubierto en la metalurgia del oro en los últimos cuarenta años. Se han realizado muchos progresos en este terreno; pero todos ellos están ligados a la aplicación de los dos procedimientos citados.

Para obtener el oro de los minerales, éstos deben primeramente triturarse para liberar el oro, metal que siempre se presenta más o menos entrelazado con los otros minerales, o finamente diseminado en la roca o relleno de las vetas, de modo que cuando se le libera,

se puede amalgamar, disolver en cianuro o concentrar. En este último caso, los concentrados producidos deben fundirse o cianurarse para obtener el oro.

Hoy día la cianuración es con mucho el método más importante de beneficio del oro, y en las minas del Norte de Ontario es el que se emplea casi exclusivamente. Desde que se introdujo la cianuración, hace cuarenta y dos años, la producción de oro se ha cuadruplicado. Los progresos realizados se han sucedido rápidamente unos tras otros; pero todos han venido principalmente asociados y se han generado por procedimientos mecánicos mejorados para la manipulación de los minerales, como la trituración, molienda, clasificación y filtración.

En los primeros tiempos se empleaba la molienda relativamente gruesa en pisones, tomando todas las precauciones posibles para evitar la formación de lamas. En esa época se consideraban las arenas como más dóciles a la

(1) Traducido del *Canadian Mining Journal*, Julio 1931, por don Juan Luis Cortés V.

cianuración, ya que aun no se habían perfeccionado aparatos como estanques agitadores y filtros. El mineral triturado se clasificaba en forma rudimentaria, y en muchas plantas se botaban las lamas. Las grandes pérdidas a que conducía el no aprovechamiento de las lamas desarrolló el espíritu constructivo de la industria y se idearon medios económicos para tratar estos productos. El primer tratamiento de lamas se hacía en decantadores intermitentes y prensas filtro de presión, y se las agitaba durante algún tiempo en estanques provistos de agitadores mecánicos. Después de dejar asentar la lama se sacaba por sifón la solución y los residuos se dejaban correr al desmante o se pasaban por prensas filtro.

Las arenas se lixiviaban en estanques. Se necesitaba de un largo período de contacto con la solución de cianuro para disolver el oro, el que en muchos casos solamente en parte estaba liberado de la ganga debido al empleo de la molienda gruesa. Esto exigía grandes instalaciones de estanques, los que había que llenar y descargar después. Además, era esencial repartir de un modo uniforme las arenas en los estanques, a fin de evitar deficiencias en la percolación de la solución. Se inventaron para este fin distribuidores mecánicos como el de Butters, y se idearon métodos para efectuar rápidamente la descarga de los estanques.

Una de las principales dificultades que se presentaban en la lixiviación de las arenas provenía de la presencia de lamas en ellas. Como el mineral molido se clasificaba en conos y cajas de punta, la separación de las lamas era muy imperfecta y los finos que quedaban en las arenas retardaban la lixiviación. Una planta en South Dakota tenía tantas dificultades con la presencia de lamas en las arenas que iban a los estanques de lixiviación, que perdía plata. Como la dificultad se debía a una clasificación defectuosa, y la necesidad desarrolla el ingenio, se llegó a idear el precursor de nuestro tan eficiente clasificador mecánico actual. Consistía aquél de un estanque bajo, rústico, con rastras alternantes para remover la arena y vertedero para el rebalse de las lamas. Esta máquina dió resultados altamente satisfactorios en comparación con los conos y cajas de punta que se empleaban anteriormente.

Alrededor de 1896 se descubrió que el oxígeno desempeñaba un papel importante en la disolución del oro por el cianuro. También se observó que el oro fino se disolvía con mayor rapidez que las partículas más gruesas y que se obtenía mejor extracción en el tratamiento

de las lamas que en el de las arenas. Estas observaciones condujeron al desarrollo de agitadores de aire y se construyeron diversos agitadores que usan elevadores de aire, entre los cuales figuran los estanques Pachuca o Brown y el más reciente de Dorr.

Más o menos en 1903 se introdujo para la molienda secundaria el molino tubular. Este molino se empleó extensamente con minerales en que se requería molienda fina para liberar el oro. El molino tubular estaba destinado a desempeñar un gran papel en el tratamiento de los minerales de las nuevas minas de Ontario.

#### DECANTACION EN CONTRA-CORRIENTE

Para tratar las grandes cantidades de lamas producidas por la molienda en molinos tubulares se desarrolló un sistema de decantación en contra corriente, habiendo obtenido el mayor éxito el método de John V. N. Dorr. Se emplearon estanques circulares bajos, de fondo plano, con rastras que se mueven lentamente cerca del fondo. A medida que se iba asentando el mineral de la solución de cianuro, era llevado por las rastras hacia el centro, donde se hallaba la abertura de descarga. La solución de cianuro con el oro disuelto rebalsaba por el borde del estanque en forma continua. El sistema no se consideró del todo satisfactorio debido a que con algunos minerales se perdía mucho oro en las soluciones que se iban impregnando las lamas asentadas. A fin de recuperar estas soluciones valiosas se recurrió al empleo de filtros de vacío. Los primeros que se perfeccionaron y que todavía se usan fueron los del tipo intermitente de Moore y de Butters. Posteriormente se idearon los filtros continuos de vacío de alta eficiencia, de Oliver y los americanos.

El progreso en los métodos de manipulación de las lamas abrió el camino al empleo de la molienda fina en molinos tubulares y constituyó la base para el enorme desarrollo de la cianuración en el período que debía seguir a la apertura de los grandes centros auríferos de Porcupine y Kirkland Lake, en 1908 y 1912. A partir de la época de estos descubrimientos, Ontario ha sido el centro del progreso en materia de cianuración.

#### PROCEDIMIENTO DE REDUCCION TOTAL A LAMAS

Habiéndose encontrado que los minerales de Ontario necesitaban una molienda fina pa-



ra permitir una buena recuperación del oro, se empleó el procedimiento de reducción total a lamas, procedimiento que se perfeccionó hasta su actual estado de aplicación económica y eficiente. Se han ideado nuevos métodos de trituración y molienda, los que se han introducido en estos centros auríferos. Se introdujo la molienda escalonada o por etapas mediante diferentes molinos, contruidos especialmente para cada capa. Los progresos realizados en las operaciones de trituración y molienda en los últimos años han sido muy rápidos y han dado como resultado una reducción en los costos de estas operaciones. Esto se ha conseguido gracias a ensayos concienzudos efectuados en las plantas de beneficio, así como mediante la introducción de tipos nuevos y más perfeccionados de maquinaria de molienda y de clasificación.

Cuando Hollinger y Dome construyeron por primera vez las plantas se empleaban pisones y molienda fina en molinos tubulares de guijarros. Hoy día éstos se han reemplazado en Hollinger por molinos de barras y molinos tubulares con bolas de acero en lugar de guijarros. Desde entonces todas las nuevas plantas han adoptado el mismo esquema: molinos de bolas o de barras seguidos por molinos tubulares con bolas de acero. Se ha aceptado universalmente el circuito de molienda cerrado, conjuntamente con clasificación mecánica. Se ha encontrado muy ventajoso el empleo en Kirkland Lake, cuyos minerales necesitan molienda muy fina, del clasificador de taza, inventado en el plantel de Golden Cycle, en Colorado. Con el empleo de este clasificador se ha hecho económicamente posible el empleo de una molienda más fina. En Teck Hughes, Sylvanite y otras minas de Kirkland Lake, se emplea una molienda en extremo fina, con notable ventaja económica sobre el sistema que se usó anteriormente.

#### NUEVO EMPLEO DEL BOWL CLASSIFIER

Hace pocos años que J. S. Denny introdujo un nuevo empleo para el clasificador de taza en la mina Mc Intyre, donde lo usó para concentrar piritas en los minerales con una alta ley de oro, las que necesitaban una molienda más fina que el cuarzo. El clasificador trabaja de tal modo que la pirita se acumula en el producto que devuelven las rastras, donde experimenta una concentración, después de la cual se pasa a remoler en un molino tubular hasta que todo se reduce a menos de 200 ma-

llas. Este método trajo consigo una economía en el costo de molienda, ya que el cuarzo, que constituye la mayor parte del material, se elimina del circuito en tamaño más grueso y solamente la pirita, que forma una proporción muy reducida del conjunto, se devuelve a los molinos, para remolerse.

La decantación en contra-corriente alcanzó su máximo desarrollo en Ontario y hoy día se la emplea todavía juntamente con la filtración por vacío. La filtración continua por vacío se ha perfeccionado mucho en los distritos de Porcupine y Kirkland Lake, y ha resultado muy económica. Los relaves de las plantas de decantación en contra-corriente, que antes se botaban, encierran soluciones valiosas, las que hoy día se recuperan mediante los filtros de vacío. Estos métodos permiten también recuperar tres cuartas partes del cianuro que se perdía antes en los relaves. En casi todos los planteles se emplea actualmente doble filtrado. La torta que se obtiene en el primer filtrado se transforma otra vez en pulpa y se la vuelve a filtrar y lavar en un segundo filtro.

#### MAQUINARIA MODERNA MAS EFICIENTE

Cada año se ensayan y perfeccionan nuevos y más eficientes tipos de máquinas, y debido a cambios en el diseño del equipo, se pueden construir ahora plantas más compactas. Mediante el empleo del espesador Dorr de superposición (Dorr tray thickener), un tipo que multiplica el área de asentamiento, y en consecuencia, la capacidad por unidad de superficie de suelo, se puede reducir el edificio de una planta, lo que en el norte del Canadá significa un menor gasto en calefacción. Este es un factor muy importante, pues, en algunas plantas el gasto de calefacción llega a representar 6 por ciento del costo total de beneficio. Aun existe la posibilidad de conseguir una mayor reducción de espacio. Esta expectativa se funda en el hecho de que en algunos planteles se disuelve más de 70 u 80 por ciento del oro en el circuito de molienda, y que el resto del oro recuperable se extrae en los filtros. En consecuencia, solamente una pequeña parte se disuelve durante el largo tratamiento en agitadores y espesadores. Parece, por lo tanto, que mediante la introducción de un tercer filtrado, en vez de un período de agitación tan largo, se obtendría al mismo tiempo que una reducción de espacio, una economía en el costo de tratamiento.

## LA FLOTACION

El procedimiento de flotación, mencionado anteriormente como uno de los adelantos más notables de la metalurgia, desde hace poco se ha hecho aplicable a los minerales de oro. En la actualidad se están concentrando minerales de oro por flotación y los concentrados se remuelen y se cianuran para extraer el oro. No todos los minerales pueden tratarse de esta manera; pero hay algunos, como los de Mc Intyre y Porcupine, que se prestan muy bien a este tratamiento. Algunos yacimientos pequeños de Colorado se han trabajado con éxito empleando molienda gruesa y flotación, vendiendo los concentrados a una planta de cianuración maquiladora. La ventaja de este método está en que el costo inicial de la planta es mucho menor que el de una planta de cianuración. En 1923 se estudió la posibilidad de beneficiar los minerales de oro de Kirkland Lake, y se encontró que se podían conseguir relaves un poco más bajos empleando flotación que con la cianuración, para el mismo grado de molienda. (Véase Reports of Investigation, Ore Dressing and Metallurgical Division, Mines Branch, Ottawa, Canadá, 1923, Report N. 195 y 196). En Mc Intyre se encontró que, tanto el oro libre como el oro asociado a los sulfuros, podía concentrarse, molido relativamente grueso, para la flotación inicial, eliminando un 75 por ciento del material como relave. Queda así un 25 por ciento del material en forma de concentrado que contiene prácticamente todo el oro del mineral. Esta porción reducida se remolerá y se someterá en seguida a la cianuración. Empleando este procedimiento se obtendrá una economía posiblemente de tres cuartos de millón de dólares en el costo de construcción de una planta nueva en comparación con lo que costaría su plantel nuevo de cianuración sola. También existe la posibilidad de tratar por flotación los relaves de la cianuración para extraer los sulfuros y someterlos a un tratamiento posterior. Los trabajos efectuados en las plantas de Wright Hargreaves y Sylvanite en 1927 demostraron que se pueden dejar relaves con 0.40 centavos oro americano (Poco más de medio gramo de oro por tonelada) con el material de menos de 200 mallas. La dificultad estuvo en extraer el oro de este concentrado de flotación. Se encontró que este metal se hallaba incluído en la pirita, y que aun con molienda extremadamente fina y tratamiento con bromocianuro, no se podía extraer sino más o menos 60 por ciento del oro. Las liquidaciones de

la fundición para estos concentrados fueron también un fracaso. El problema del tratamiento de esta clase de concentrados ofrece campo para serias investigaciones.

## MINERALES DE BAJA LEY

Con respecto a la posibilidad de llegar a trabajar yacimientos de oro de baja ley mediante el empleo de nuevos procedimientos metalúrgicos que pueden descubrirse y que permitan reducir los costos en forma que la explotación de esos yacimientos sea rentable, puede decirse que hay mayores probabilidades de lograr este fin, antes que por la aplicación de nuevos principios, por el perfeccionamiento del diseño y construcción de las máquinas empleadas y la aplicación de los resultados de ensayos o pruebas cuidadosas realizadas con los minerales encaminadas a determinar cuales son las operaciones precisas a que es necesario someterlos para extraer el oro. El costo de la trituración y molienda es uno de los factores decisivos en el beneficio de los minerales de baja ley. Si el mineral puede tratarse sin necesidad de molerlo fino, hay mayores expectativas de explotar el yacimiento. Este costo de trituración y molienda representa 30 a 40 por ciento del costo total de beneficio. Las pruebas realizadas con los minerales de la Howey Gold Mines, por ejemplo, demostraron que es posible obtener altas recuperaciones empleando molienda bastante gruesa, de más o menos 40 mallas. Se tenían dudas entonces sobre la posibilidad de trabajar una planta de cianuración con material tan grueso debido a probables dificultades de carácter mecánico en el funcionamiento de los estanques y agitadores. La práctica en la Howey Gold Mines ha demostrado que es posible conducir con éxito las operaciones en una planta de cianuración tratando material mucho más grueso de lo que se pensó antes, lo que significa una economía en los costos de molienda. Así también se encontró adecuado el procedimiento de cianuración usando molienda gruesa, para el beneficio de los minerales de baja ley de la mina Malartic, en Quebec.

## ULTIMOS ADELANTOS

En los últimos años se ha realizado un enorme progreso en lo que se refiere a maquinarias de trituración, molienda y clasificación. Es notable la introducción de la chancadora de

cono, que en una sola operación reduce el mineral en la misma proporción que antes se obtenía usando chancadoras giratorias seguidas de molinos de cilindros, lo que trae como consecuencia una notable economía de fuerza, así como una simplificación en la construcción y funcionamiento de la planta. El clasificador de taza, mencionado anteriormente, se consigue actualmente en una sola unidad para un rebalse de 3,000 a 4,000 toneladas de mineral por día. Cada año se introducen muchas otras innovaciones de este género; pero a pesar de los adelantos, tanto en la explotación como en la metalurgia del oro, el costo medio de producción por onza de este metal no ha disminuído. En la Casa de Moneda la onza vale Dollars 20.67 y el costo medio de la producción mundial fluctúa entre 12 y 14 Dollars. Esta cifra varía para las diferentes minas según la ley de los minerales y escala de las ope-

raciones, siendo más alta para yacimientos de baja ley que para yacimientos ricos. El costo en Teck Hughes fué en 1930 de 8.34 Dollars por onza. A pesar de que no sería correcto afirmar que debido al gran perfeccionamiento de los métodos se pueden trabajar yacimientos de leyes que hace treinta años no eran comerciales, hay por otro lado numerosos yacimientos que hoy día se están trabajando con provecho, y que, debido a la naturaleza refractaria de los minerales, no se habrían podido explotar pocos años atrás. Considerando la situación desde el punto de vista del costo de producción, parece que durante un período de años se ha mantenido un equilibrio entre el mayor costo de la mano de obra y los materiales y la disminución de costo conseguida con el empleo de procedimientos perfeccionados y de nuevos y más eficientes tipos de máquinas.



## UN SERVICIO GEOLOGICO EN CHILE

FOR

C. M. BOERO

Ingeniero de Minas y Geólogo

I. Casi todas las grandes cuestiones mundiales se reducen a cuestiones económicas. Alrededor de los recursos como petróleo, carbón, hierro, cobre, estaño, plata, nitrato y otros productos, giran los intereses de muchas naciones.

La exportación rusa de petróleo y carbón, la guerra de aranceles precipitada por los Estados Unidos, las complicaciones de la misma sobre la ya larga depresión económica, el pago de las reparaciones y la ambición desmedida de algunos sindicatos por el control de la materia prima, son algunos de los factores que pueden originar otro conflicto.

La lucha entre las grandes empresas por el control de los recursos naturales de algunos países, es muy conocida. Las compañías envían al campo en busca de substancias valiosas a sus scouts, los que sin llamar la atención, hacen los reconocimientos necesarios. Esto es particularmente cierto en aquellos países que no cuentan con un Servicio Geológico. Al descubrimiento sigue el denuncia por un nacional o miembro de

la compañía, que aparentemente procede por su cuenta, y finalmente viene el traspaso a la empresa. Así el negocio cuesta menos, no se sospecha de los trámites, y cuando algunos hombres públicos protestan, la gestión ha adquirido momento y la concesión ha sido consumada. A veces el descubrimiento es reemplazado por la compra disimulada, cuando la región está en manos de pequeños propietarios, y va precedida por una campaña de descrédito e informes maliciosos, y una vez que los propietarios se han desprendido de sus intereses se efectúa la consolidación y traspaso a la verdadera directora o cerebro del plan: la empresa.

Por estas razones, la formación del Servicio Geológico, es una necesidad, supuesto que el país quisiese conocer el valor de los diversos componentes que forman su riqueza natural.

II. Nada avanzaríamos con decir del Imperio Británico, que no solamente el Reino Unido, sino que también los dominios—India, Canadá, Terranova, Australia, Nueva Zelandia y Sud

Africa.—cuentan con Servicios Geológicos, si ignorásemos sus resultados científicos y económicos. No se discute ya si estos servicios justifican sus gastos, porque los resultados obtenidos lo prueban de más.

Examinaremos ahora a grandes rasgos las actividades de los servicios geológicos en las Colonias y Protectorados.

Las colonias siguientes cuentan con un servicio geológico: Africa Occidental: Nigeria, Costa del Oro y Sierra Leona; Africa Central y Oriental: Uganda y Nyasaland, con el Sudán Anglo-Egipcio, y el territorio de Tanganyika; y los Estados Malayos Federados. Entre las colonias en las cuales se han efectuado reconocimientos geológicos y que han sido terminados o suspendidos, figuran: Jamaica, Honduras Británica, Guayana Británica, Gambia, Somalilandia, Zanzíbar, Ceylón, y las Islas Falklands.

**NIGERIA.**—El reconocimiento efectuado en el sur descubrió importantes mantos de carbón en 1909. La explotación por el gobierno comenzó en 1916. La ganancia total y neta del gobierno fué de £ 452,559 hasta el 31 de Marzo de 1928, y los gastos del servicio geológico por este período, fué de £ 88,700.

**COSTA DEL ORO.**—Los descubrimientos más importantes hechos por el servicio, fueron extensos depósitos de manganeso y bauxita y también depósitos aluviales conteniendo diamantes. El descubrimiento de manganeso tuvo lugar en 1914 y la explotación comenzó en 1916. El ferrocarril del gobierno, transporta el manganeso hasta Sekondi y ha recibido por fletes £ 550,000 hasta el 31 de Marzo de 1928, sin contar con los fletes de regreso y las regalías sobre la producción.

El descubrimiento de diamantes se hizo en 1919 y las operaciones mineras comenzaron en 1921. Hasta Marzo 31 de 1929 se ha producido 648,343 carats con un valor de £ 538,860; los derechos de exportación recibidos por el gobierno en 1928, fueron 2¾ veces mayores que los gastos del servicio geológico. Otros descubrimientos: oro, hierro, calizas, arcillas, piedras ornamentales, sustancias refractarias y pequeños depósitos de arsénico, molibdeno, cobre y platino.

**SIERRA LEONA.** — Los descubrimientos efectuados en esta Colonia, consisten en depósitos de hierro, platino y oro; cromita, corondón, ilmenita, rutilo, manganeso y grafito. El Servicio Geológico de Africa Occidental no tiene labo-

ratorios. El personal trabaja en el terreno durante la estación seca, y en la estación lluviosa regresa a Inglaterra, donde se efectúan los ensayos y exámenes microscópicos.

**UGANDA.**—Levantamiento del mapa geológico y consultas referentes a la industria minera. Descubrimientos de oro y de un mineral nuevo a base de bismuto y tantalio.

**NYASALAND.**—El Servicio descubrió depósitos de bauxita y calizas; mantos de carbón, depósitos de asbestos, grafito, talco, estaño, plata y plomo.

**SUDAN.**—La constitución geológica de Sudán ha sido más favorable para la formación de depósitos de sustancias no-metálicas. Se ha hecho estudios importantes sobre los recursos de agua subterránea.

**TANGANYIKA.**—Estudios geológicos en relación con una línea ferrocarrilera, e informes sobre depósitos minerales y aguas subterráneas.

**ESTADOS MALAYOS.**—Estudios científicos y económicos sobre el estaño. Informes sobre presas y caminos y sobre algunos materiales de construcción.

**JAMAICA.**—Estudios estratigráficos y paleontológicos que sirvieron para determinar la presencia de agua subterránea.

**HONDURAS BRITANICAS.** — Levantamiento del plano geológico y descubrimiento de estaño y molibdeno.

**GUAYANA BRITANICA.** — Descubrimiento de importantes depósitos de bauxita, diamantes, oro y paladio.

**GAMBIA.**—El informe geológico y los mapas sobre esta pequeña colonia incluyen notas sobre agua subterránea y minerales no-metálicos.

**SOMALILANDIA.**—Una inspección preliminar de este Protectorado descubrió mantos de carbón y yacimientos de plomo.

**ZANZIBAR.**—El informe geológico sobre estas islas da cuenta de depósitos de calizas y arcillas, y descubrimiento de aguas subterráneas.

**CEYLON.**—El Servicio ha descubierto en Ceylón, calizas, micas, hierro, monacita, corondón, piedras preciosas y varios minerales raros y radio-activos.

**ISLAS FALKLAND.** — El reconocimiento geológico fué hecho por el Dr. H. A. Baker, quien confirmó los estudios anteriores que sostienen que los fósiles de ciertas formaciones de estas islas, tienen estrechas relaciones con los fósiles encontrados en algunas formaciones de Africa del Sur.



LA MINERÍA DEL ORO EN LA U. S. S. R. <sup>(1)</sup>

POR

V. M. KARMASHOV

La minería del oro en la Rusia de antes de la guerra no estaba desarrollada y era manejada por un sinnúmero de pequeñas empresas exploradoras que empleaban trabajo a mano. De un total de 14.053 compañías que trabajaban en 1913, solamente once producían más de 400 Kgs. de oro al año, y el resto, alrededor de 1.000 empresas, producían menos de 51 Kgs. por año.

Las cifras demuestran que 22 por ciento del oro producido provenía de minas y 78 por ciento de lavaderos. En un 25 por ciento del total se empleaban métodos mecánicos de explotación y el 75 por ciento restante se trabajaba exclusivamente a mano. Aun en los famosos centros auríferos de los Urales y del Río Lena un 95 por ciento de la explotación se hacía a mano. Los métodos de separación y extracción del metal precioso también eran primitivos, alcanzando por amalgamación una recuperación media de 56 por ciento, y 79 por ciento en la cianuración.

La razón principal de este estado de cosas primitivo estaba en la ignorancia de los exploradores, quienes no comprendían la impor-

tancia de los métodos de la ingeniería y de la técnica. Por otro lado, los propietarios mineros se preocupaban principalmente, no de los métodos de explotación y extracción, sino del comercio de provisiones. Otro factor que contribuyó a ese estado de atraso fué la falta de ingenieros y técnicos disponibles. Los trabajos de explotación y extracción estaban así entregados a cuadrillas de cinco a diez hombres, a menudo iletrados, que empleaban métodos poco más perfeccionados que los de los tiempos de Homero. Se agotaron los yacimientos ricos dejando aterrados los minerales de baja ley. Todo el oro producido en las regiones de Trans-Baikal y el Río Amur, por ejemplo, (22.334,8 en 1911, 21.864,6 en 1912 y 21.573,1 Kgs. en 1913) se extrajo por métodos primitivos.

El capital invertido en los centros auríferos era insignificante. Según declaración de unas veinte compañías, publicada en 1913, su capital invertido total alcanzaba a 40.000.000 Dollars. Para las 1.033 compañías restantes la inversión total era de 17.500.000 Dollars. Así es que el total invertido en toda la industria, con una producción anual de 32.000.000 Dollars, alcanzaba a 57.000.000 Dollars, de los cuales 22.500.000 representaban costo de construcción y equipo, y 35.000.000, capital de trabajo.

(1) Traducido del Engineering Mining World, Septiembre de 1931.

Cuadro I.—PRODUCCION DE ORO DE LAVADEROS Y VETAS EN LOS PRINCIPALES DISTritos MINEROS, PARA EL PERIODO 1909-1913

(En Kilogramos)

AÑO	URALES		SIBERIA DEL OESTE		SIBERIA DEL ESTE		TOTAL	
	Lavaderos	Vetas	Lavaderos	Vetas	Lavaderos	Vetas	Lavaderos	Vetas
1909....	4.029,6	5.340,0	1.425,1	1.277,7	43.735,9	982,8	49.190,6	7.600,9
1910....	4.602,9	5.913,4	1.867,4	1.998,4	48.666,4	606,1	55.136,7	8.517,5
1911....	4.177,0	5.913,4	2.031,2	2.014,8	46.209,4	704,4	52.417,6	8.632,6
1912....	4.570,2	6.421,2	1.687,2	1.638,1	43.260,3	655,2	46.518,3	8.714,4
1913....	5.290,9	6.437,5	1.474,2	1.801,9	45.996,4	835,4	51.795,1	9.058,4

Las cifras anotadas se han tomado de la revista del Soviet "Tsvetnye Metally" (metales no ferrosos), N.º 5, 1930.

En el cuadro II se dan las cifras de la producción de oro para los últimos quince años. En esas cifras no se incluye el oro obtenido como subproducto del cobre y plomo en las fundiciones establecidas en los Urales, Ridder y Armenia. El oro de esa procedencia alcanzaba a unos 5.000 Kgs. por año.

Cuadro II.—PRODUCCION DE ORO EN KILOGRAMOS

Año	Kgs.	Año	Kgs.
1914	49.245	1922-23	11.179
1915	40.934	1923-24	20.000
1916	25.619	1924-25	25.258
1917	25.881	1925-26	25.149
1918	21.163	1926-27	22.600
1919	6.514	1928	23.000
1920	4.311	1929	25.000
1921-22	5.773	1930	29.000

El cuadro II muestra una constante disminución de la producción desde 1915 a 1920, reduciéndose a poco menos de una doceava parte de la producción de 1913. Las razones de esa decadencia son obvias. En primer lugar, los métodos primitivos de trabajo exigían el empleo de gran número de brazos, y por otra parte la guerra mundial y la revolución en Rusia fueron un obstáculo para estas actividades. El debilitamiento de toda la estructura económica del país, especialmente la desorganización en el aprovisionamiento y distribución de los alimentos, obligó a muchos cateadores de oro a abandonar su tarea en la extensa y solitaria "Taiga" de Siberia. Resultó de esto una marcada decadencia de las actividades mineras. En el cuadro III se indica el número de operarios que trabajan en los campos auríferos y los jornales medios.

Cuadro III.—OPERARIOS Y JORNALES

Año	Número de trabajadores <sup>®</sup>	Sueldos mensuales en Dollars.
1913	50.000	30.00
1927	5.865	38.00
1928	15.468	39.50
1929	30.719	52.50
1930	43.293	87.00

Las cifras indicadas para 1929 y 1930 no son oficiales, sino resultados de cálculos del autor.

Cuadro IV.—RELACION POR CIENTO ENTRE EL ORO DE LAVADEROS Y EL ORO DE VETAS.

Año	1913	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Lavaderos	.85%	83%	80%	78%	75%	74.5%	67%
Vetas	15	17	20	22	25	25.5	33

Desde los días de la revolución hasta 1928, los centros auríferos de la U. S. S. R. estaban manejados por unas pocas combinaciones gubernativas separadas. En 1928 el gobierno del Soviet estableció un organismo central, la "Soyuzzoloto" (Consejo Unido de la Industria Minera del Oro). Un balance publicado por el Consejo en 1928 da los datos siguientes: El costo de las construcciones y equipo en los centros mineros auríferos alcanzaba solamente a 7.750.000 Dollars, y el número de operarios ocupados era considerablemente inferior al que se ocupaba en 1913. También el capital invertido se había reducido notablemente. La inversión de nuevo capital para mecanizar los métodos de explotación y desarrollar los trabajos de prospección, fué la primera tarea que emprendió la "Soyuzzoloto". En 1928 se invirtieron 10.500.000 Dollars, en 1929, 18.400.000 y en 1930, se hizo una inversión de 20.000.000 de Dollars. Estas inversiones han dado los resultados que se indican en el cuadro IV para las proporciones de oro obtenido de lavaderos y del obtenido de vetas.

La inversión creciente de capital se aprovechó principalmente en la construcción de dragas y plantas de amalgamación y cianuración, así como en equipar los lavaderos con medios mecánicos para la explotación.

En el cuadro V se puede ver el aumento resultante en el número de los productores de oro desde 1928 a 1931.

La gran potencialidad de la industria del oro de la Unión de los Soviets se funda en las vastas zonas de la Siberia y el Turkestan, desde los Montes Urales hasta el Pacífico, y las costas Articas. Los trabajos de exploración durante el primer año del régimen soviético revelaron que los centros productores conocidos se estaban agotando. Se han destinado gruesas sumas a trabajos de prospección: 1.500.000 de Dollars en 1928, 4.500.000 en 1929 y 7.000.000 en 1930. Las exploraciones de los dos primeros años han aumentado el tonelaje de los yacimientos conocidos en 40 por ciento.

Además de los lavaderos recientemente descubiertos en las cabeceras del río Aldan, afluente del río Lena, que produce hasta 5.000 Kgs.

de oro al año, se han descubierto tres lavaderos más importantes: 1) A orillas del río Kolar, tributario del Olekma; 2) en las cabeceras del río Vitim, y 3) en los nacimientos del Kolima Alto, parecido este último en importancia a los depósitos del río Aldan. Una expedición encabezada por el geólogo Obruchov hizo el levantamiento de la carta de los alrededores de la zona aurífera del Kolima Alto, de 700 por 200 Km. de extensión.

También se han encontrado manifestaciones de la existencia de lavaderos y vetas de oro en los seis promontorios meridionales de la cadena de Chersky (Una rama de la cadena de Stanovoy).

Cuadro V.—PRODUCTORES DE ORO

Año.....	1928	1929	1930	1931
Plantas de amalgamación	44	55	74	77
Plantas de cianuración.....	13	20	30	40
Dragas .....	24	29	34	38
Instalaciones hidráulicas....	21	53	78	94
Scrapers .....	—	—	7	17
Excavadoras ,.....	—	2	4	5

Los más importantes de los yacimientos de vetas recientemente descubiertos son los de mina de Balei, cerca de la ciudad de Sretensk, en la Siberia Oriental, y mina Manka en la parte oriental del Turkestán.



de la zona aurífera del Kolima Alto, de 700 por 200 Km. de extensión. También se han encontrado manifestaciones de la existencia de lavaderos y vetas de oro en los seis promontorios meridionales de la cadena de Chersky (Una rama de la cadena de Stanovoy). Los más importantes de los yacimientos de vetas recientemente descubiertos son los de mina de Balei, cerca de la ciudad de Sretensk, en la Siberia Oriental, y mina Manka en la parte oriental del Turkestán.

# SOBRE LA SUPRESION DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO

Nota elevada por la Sociedad Nacional de Minería al señor Ministro de Fomento.

Santiago, 1.º de Agosto de 1931.

SEÑOR MINISTRO:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, reunido en sesión extraordinaria, ha acordado representar respetuosamente al Supremo Gobierno los graves perjuicios que se causarán a la industria minera, con la supresión del Departamento de Minas y Petróleo, medida que, a juicio del Directorio, constituye no sólo un rudo golpe a la industria, sino también el olvido de una ley fundamental de la República, como es el Código de Minería, cuyas disposiciones encomiendan al Servicio de Minas del Estado una intervención importante en la constitución de la propiedad minera.

Considera también el Directorio que esta medida es todavía más dolorosa, si se toma en cuenta que la supresión del Departamento de Minas y Petróleo es la primera que el nuevo Gobierno adopta en materia de economías, consagrando así oficialmente la idea de que la minería es la industria que menos merece la protección fiscal, en circunstancias de que esta industria no ha recibido nunca la ayuda que merece y que tiene derecho a reclamar.

Sin la tuición, aunque sea moral del Estado, la minería nacional no puede desenvolverse como rama netamente productora, puesto que la dispersión de pequeños esfuerzos hace ineficaz la obtención de los resultados que el país anhela con respecto a ella.

Un ejemplo claro lo tenemos en las empresas extranjeras productoras de cobre radicadas en el país, empresas que, bajo una perfecta organización, dejaron en Chile en el último año \$ 250.000.000, de los cuales \$ 68.000.000, se pagaron al Fisco por impuesto a la renta.

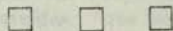
Resulta, por lo tanto, contradictorio suprimir un servicio que no cuesta más de \$ 200.000, al año y que está encargado de velar por una industria que aporta al Estado una suma tan fabulosa.

Dios guarde a US.

JAVIER GANDARILLAS M.  
Presidente.

Oswaldo Martínez C.  
Secretario

Al señor Ministro de Fomento.—Presente.





## AMPLIACION DEL PLAZO ESTABLECIDO PARA MENSURAR PERTENENCIAS MINERAS

Petición que la Sociedad Nacional de Minería hace al señor Presidente de la Cámara de Diputados

Santiago, 26 de Agosto de 1931.

SEÑOR PRESIDENTE:

En sesión de hoy, el Directorio de esta Sociedad acordó dirigirse a U.S., para rogar a la H. Cámara, por su digno intermedio, se sirva despachar favorablemente la moción del Senador don Nicolás Marambio, ya aprobada por el H. Senado, sobre ampliación a dos años del plazo establecido en el art. 226 del Código de Minería, para mensurar las pertenencias ratificadas en conformidad a la legislación anterior.

Ampliamente conocidas son las actuales condiciones de crisis que afectan a la industria minera. La baja de los metales, nunca vista hasta ahora, ha motivado la paralización de casi todas las empresas, y en estos momentos, más que en ninguna época, se hace absolutamente necesario la cooperación del Estado en favor de esta rama de la producción.

Si bien la actual situación de las finanzas fiscales no permite una ayuda inmediata y positiva a la industria, por lo menos se impone la conveniencia de evitar gravámenes sobre

los mineros, especialmente de aquellos de escasos recursos. En períodos normales, de trabajo remunerativo, estarían justificadas estas obligaciones, pero en la actualidad ellas son poco menos que imposibles de aplicar, por la profunda depresión de los negocios.

En mérito de estas consideraciones, el Directorio espera que esa H. Cámara, velando por la protección de tantos industriales mineros, que hoy sufren las consecuencias de la crisis, habrá de dar preferencia al despacho del proyecto mencionado, y cuya aprobación por esa H. Cámara es el último trámite para promulgarlo como Ley de la República.

Dios gue a U.S.

JAVIER GANDARILLAS M.  
Presidente.

OSVALDO MARTINEZ C.  
Secretario.

Al señor Presidente de la Cámara de Diputados.

Presente.



## SECCION DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

### La supresión del Departamento de Minas y Petróleo, y el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

Con motivo de la resolución de disolver el Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Fomento, el Instituto de Ingenieros de Minas, ha hecho la siguiente presentación al Ministro del ramo:

“Señor Ministro:

Con la más profunda extrañeza ha tomado conocimiento el Directorio del Instituto de Ingenieros de Minas acerca de la resolución del Ministerio a su cargo en orden a reducir el Departamento de Minas y Petróleo a un ingeniero, un contador, y un dactilógrafo. Esta determinación de US. nos sorprende, mayormente pues sabíamos al señor Ministro colega de profesión, vinculado durante un importante período a la industria minera, y en consecuencia, los que con ella guardamos relación, esperábamos ver realizadas nuestras aspiraciones en lo referente a los problemas que atañen al Estado moderno, en su relación con el fomento y producción en industrias de grandes inversiones y considerables riesgos como la minera.

Estimamos que desde el punto de vista jurídico la determinación adoptada por el Ministerio a cargo de US. está en pugna con nuestra legislación; en efecto, la forma cómo ha quedado organizado el Departamento en cuestión, envuelve una negación de los servicios estatuidos, entre otros, en los artículos 52, 132, 211, 212 y 217 del Código de Minería, una de las leyes fundamentales de la República, como US. bien lo sabe y que se refiere a la constitución de la propiedad minera, a las relaciones del Estado con sus representantes y a las de ellos entre sí. En todos los artículos mencionados, el Código exige la existencia de un servicio, que por lo demás, bajo diversas denominaciones ha existido incorporado a la Administración desde hace cuarenta años; en su defecto y para no hacer

irrisión de la ley sería necesario reformar el Código de Minería.

Para confirmar este aserto bastará exponer que actualmente sólo en materia de carbón se encuentran pendientes doce peticiones de exploración y explotación.

No cabe imaginar que un solo ingeniero pueda asumir este inmenso trabajo ni aún cuando para ello se le otorgare un plazo de varios años. El Estado no cuenta por otra parte, con ningún otro organismo técnico, dotado del personal suficiente para encarar labores que constituyen una verdadera especialidad.

El Departamento de Minas y Petróleo que acaba de ser disuelto, estaba desarrollando por primera vez en la historia de nuestro país y dentro de un reducido presupuesto, ascendente a \$ 172,000 anuales, una labor metódica y eficiente de prospección, exploración y policía mineras, en medio del aplauso unánime de la opinión, como se puede comprobar en cualquier momento.

Entre los innumerables puntos del programa, ya llenados o por cumplirse, podemos señalar a US. los siguientes:

1) Prospección petrolera en Magallanes; el éxito obtenido hace algunos meses con sólo dos perforaciones y con costos unitarios iguales a los de cualquier país experimentado, constituye una satisfacción para el servicio respectivo que por primera vez interviene en estas actividades; se han invertido ya en estos trabajos alrededor de \$ 6,000,000 y su abandono en las circunstancias actuales se traducirá en una sensible pérdida.

2) Control del Contrato de Prospección Petrolera. En el respectivo contrato subscripto ante notario entre el Supremo Gobierno y el señor Cicerón Castillo, el Departamento de Minas debe controlar la inversión que haga el señor Castillo y todas las actividades pertinentes, haciéndose cargo del petróleo y de las instala-

ciones para su almacenaje. La cifra de 20,000 barriles diarios que tendría derecho el señor Castillo, representan \$ 9.000,000 mensuales de producción.

3) Asesoría al Gobierno en estudios relativos al carbón, para los efectos de protección a esta industria por medio del alza o la baja de derechos de internación.

4) Estudio y solución del problema de la Refinería Nacional de Petróleo cuyas utilidades ascenderían a \$ 300,000,000 en diez años de funcionamiento.

El Supremo Gobierno dispone ya de todos los estudios y propuestas para resolver este problema, debiendo otorgar premios por valor de \$ 150,000 a los mejores proyectos, de acuerdo con las bases fijadas por el ex Ministro de Fomento, señor Luis Matte Larraín.

5) Estudio completo y delimitación de los campos carboníferos para cincuenta años de explotación entre las compañías Minera e Industrial de Chile (Lota) y Schwager (Coronel), en acuerdo con el actual Código de Minería, delicada materia que exclusivamente podrá resolver una entidad ajena a la industria carbonífera, "en lo que concierne a sus intereses particulares, y cuya mediación ya han aceptado las compañías".

6) El artículo 132 del Código de Minería exige que el Servicio de Minas del Estado tenga a su cargo la supervigilancia de todas las actuaciones de los funcionarios que tienen ingerencia en el amparo y caducidad de las concesiones mineras y obliga a llevar un rol detallado de todas las minas de la República.

Actualmente, el Departamento de Minas cumple con esas disposiciones y fuera de llevar el rol detallado y supervigilar las actuaciones, recibe a diario consultas de los jueces conservadores y tesoreros, relacionadas con todas las materias técnicas, lo que ha permitido evitar muchas dificultades y demoras.

7) En lo que respecta a la constitución de nuevas pertenencias mineras, también se ha conseguido mediante la intervención del Departamento de Minas, que ésta se haga en buena forma desde un comienzo, informando a los jueces sobre las substancias denunciadas, ubicación de las pertenencias, superficie, etc., medidas que evitarán muchos juicios en el futuro.

8) Sobre las mensuras de minas.—El Código y Reglamento respectivos dan al Departamento de Minas ingerencia directa en esta materia; se ha fiscalizado la totalidad de las mensuras efectuadas durante el presente año, corrigiendo algunas, solicitando ampliación de otras, etc. Con

esto se ha logrado evitar la existencia de títulos inciertos, amenaza constante del minero que vive en continuo sobresalto por el temor de ver malogrado el fruto de su trabajo.

9) El Reglamento de Policía Minera, actualmente en vigencia ha sido hecho cumplir estrictamente por sus ingenieros, lo que ha prestado grandes beneficios a la industria, evitándose la producción de accidentes, epidemias, etc., e interviniendo, además, felizmente, en la solución de conflictos entre patrones y obreros.

10) El Reglamento de Planos de Minas y Canteras, exige que todo trabajo minero debe llevar sus planos en forma y al día y cuando por cualquier motivo llegue a paralizarse una faena, se debe dar aviso al Departamento, el que enviará un ingeniero a comprobar su cumplimiento. Si años atrás se hubiera aplicado dicho Reglamento, se habrían evitado las cuantiosas pérdidas en compañías mineras como las de Tamaya, El Chivato, etc., motivadas por el desagüe y habilitación de minas abandonadas, comprobándose después de efectuadas las inversiones que no quedaba mineral explotable y aún que lo explotado por los antiguos, era muy inferior en ley a lo afirmado por la tradición. Con el funcionamiento del Departamento de Minas se evitaría esto en el futuro, pues fuera de los planos respectivos se conservarían informes acerca de las condiciones en que quedó la mineralización, al abandonarse la mina.

11) Por decreto de 1.º de Junio de 1931, se facultó al Departamento de Minas para que reemplazara a la Dirección General de Estadística en la confección de la Estadística Minera, pues aquella repartición no contaba con el personal técnico indispensable para ello.

12) Aparte de la labor que los ingenieros regionales desempeñaban sobre estadística, policía minera y planificación, se estaban estudiando todos los yacimientos posibles para la confección de la monografía minera general de Chile, en forma tal que al producirse un resurgimiento en el valor de los metales se estuviere en situación de informar a los interesados sobre las zonas y minas en que hubiere expectativas de trabajos remunerativos.

13) Los particulares han recibido considerable ayuda de parte del Departamento de Minas, pues en las circunstancias actuales originadas por la crisis económica no disponían de los medios suficientes para pagar informes de ingenieros competentes y ya al respecto se han hecho estudios completos de los yacimientos de platino del sur de Chile, de yacimientos de asbestos en Gorbea y en el mineral de El Chi-

vato, se encuentra-actualmente una comisión de ingenieros verificando sus posibilidades.

Las actividades en relación con lo anterior tienen gran importancia, porque en esta forma se evita la organización de sociedades y la colocación de capitales sin un estudio completo y competente.

14) Por indicación del Departamento, el Gobierno reservó para sí las arenas auríferas y lo comisionó para que estudiara regiones y colocara cesantes. Ya se han estudiado varias, como Nirivilo y el Alamo, en la provincia de Maule, los esteros del Rosario y Puangue, cerca de Santiago, Longotoma y Casuto, en el norte.

En Nirivilo, Rosario y Puangue ya se han iniciado las faenas; esto, en el peor de los casos, sólo representa al Fisco, la comida de los obreros, pues se ha calculado que extraen como mínimo, medio gramo de oro al día, y con un supe de un peso a un peso cincuenta, el Fisco tendría una entrada diaria de más o menos dos pesos en oro, lo que es mucho más económico que las obras públicas corrientes que obligan a invertir mucho material proveniente del extranjero; se esperaba colocar en estos trabajos cerca de 10,000 hombres.

Señor Ministro:

Los grandes países mineros como Estados Unidos, Canadá, Australia, La Unión Sudafricana, etc., disponen de servicios de minas que constituyen para ellos un motivo de justo orgullo nacional. No pretendemos entrar en parangón en cuanto a nuestros medios; pero la grandeza minera de aquellas naciones se debe, en gran parte, a la seguridad para la inversiones de capitales y de corrección en el trabajo, alcanzadas mediante las completas y honradas investigaciones, inspecciones y policía minera de aque-

llos grandiosos servicios que se llaman Bureau of Mines en EE. UU. Mines Branch (Department of Mines), en Canadá, etc.

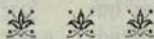
En los países de grandes recursos minerales como el nuestro, pero de escasos medios capitalistas, corresponde al Estado una función primordial en el cuidado y fomento de la explotación de estas riquezas y está en un profundo error quien crea que el Estado deba situarse, en este caso, en el plano de simple espectador.

A este respecto, los ingenieros de minas habíamos cifrado en el Departamento desaparecido todas nuestras esperanzas en pro del resurgimiento minero nacional, y esperábamos verlo desarrollarse más y más para mayor grandeza y prosperidad de nuestra patria.

Repetimos, señor Ministro: con la reducción del Departamento de Minas y Petróleo, se causará un daño irreparable a una fuente de producción en la cual debemos poner todo nuestro estímulo, porque constituye actualmente y constituirá por mucho tiempo, la base fundamental de nuestras exportaciones y una economía de doscientos mil pesos anuales, no justificará este daño hoy ni nunca.

El Servicio de Minas, tarde o temprano tendrá que ser repuesto: la correcta organización del Estado así lo requiere. Lo poseen aún países que prácticamente no tienen producción minera. Y lo estimamos así, señor Ministro, porque no podemos justificar el extraño espectáculo que presentaríamos de un país cuyas exportaciones están integradas en más o menos 90 por ciento por productos minerales, incluido el salitre, y que no dispone de un Servicio Oficial de Minas.

Dios guarde a US.—O. PEÑA y LILLO, presidente.—GUSTAVO REYES B., secretario.



## LABOR DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE DURANTE LOS ULTIMOS TRES MESES

**PROYECTO DE REGLAMENTO DEL INSTITUTO.**—Después de numerosas sesiones extraordinarias, el Directorio dió término a la elaboración del proyecto de Reglamento que servirá para la aplicación de los Estatutos.

El proyecto consta de un Artículo Fundamental y diez Títulos, sumando 68 artículos en total.

Este documento, después de ser revisado por los abogados, será sometido, finalmente, a la aprobación de la Junta General de Socios.

**INDUSTRIA SIDERURGICA.** — En una sesión del Directorio, convocada por el Presidente especialmente para el objeto, se trató de la implantación de esta industria en el país. Se dió cuenta de que en el Senado se encontraba pendiente el estudio de un proyecto de ley para poner en movimiento la usina del puerto de Corral, a fin de elaborar algunos artículos de fierro. Todos los Directores estuvieron de acuerdo en considerar la importancia de esta obra, cuya fundición marcharía a base de carbón de leña. Sin embargo, se advirtió que este interesante proyecto estaba sufriendo un entorpecimiento en su tramitación legal, debido a que se han presentado indicaciones ante la Comisión respectiva para volver a los desgraciados experimentos del procedimiento Prudhomme, a base de leña, que tantos millones ha costado inútilmente al Erario y a los particulares, retrasando por muchos años el establecimiento en nuestro país de una industria considerada fundamental en todo el mundo. Después de hacerse una exposición completa del sistema Prudhomme, sobre cuyo fracaso el Directorio estuvo unánimemente conforme, se acordó nombrar una Comisión formada por el Presidente señor Peña i Lillo y los señores Sundt y Muñoz Maluschka, para imponerse de todos los antecedentes que existen sobre la materia e informar en seguida al Directorio.

**COOPERACION AL CONSEJO DE ECONOMIA NACIONAL.**—Con fecha 3 de Julio último, el Consejo de Economía Nacional dirigió una Nota al Presidente del Instituto, solicitando su colaboración para el estudio de las materias que se han sometido a la consideración del Comité de Minería. El Directorio contestó, agradeciendo el envío de la nota, y designando al

Director, don Alfredo Sundt, para representar al Instituto en dicho Comité.

**ESQUISTOS BETUMINOSOS.** — En sesión de 18 de Julio, el Directorio se ocupó de las observaciones emitidas en la Cámara de Diputados sobre los yacimientos de esquistos betuminosos de Lonquimay En esta ocasión el Director, señor Marín Rodríguez, usó extensamente de la palabra, y explicó las razones que tuvieron en vista, él y el señor Jorge Muñoz Cristi, para fundamentar el informe que sobre esta materia presentaron a la Superintendencia de Salitre y Minas. Oída la exposición del señor Rodríguez, el Directorio acordó encomendar al señor Peña i Lillo, la rectificación de cualquiera afirmación que se haga en la Cámara de Diputados y que no se ajuste a la verdad contenida en el informe en referencia.

**SUPRESION DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO.**—Con motivo de la supresión de este servicio decretado por el Ministro señor Francisco Cereceda, el Directorio desarrolló una activa labor, batallando por el mantenimiento de un Departamento de tanta importancia para la industria minera nacional. Con este fin, el Directorio sesionó extraordinariamente varias veces, y acordó enviar al Supremo Gobierno la nota, cuyo texto íntegro se reproduce en esta Sección, en la cual se hacen notar las funciones que desempeña el servicio y la necesidad de ampliar su esfera de acción, en vez de pensar en eliminarlo. Por su parte, el Presidente del Instituto, don Oscar Peña i Lillo, defendió en la Cámara de que es miembro, la permanencia del Departamento de Minas y Petróleo y pronunció el discurso que ocupa las páginas editoriales de la presente edición del "Boletín".

**RELACIONES CON LA UNION PAN-AMERICANA.**—Esta prestigiosa entidad de los Estados Unidos, solicitó en el mes anterior, diversas informaciones relacionadas con la constitución del Instituto y las actividades que ejerce. Al mismo tiempo, ofreció su más decidido concurso en la misión que está empeñado. El Directorio contestó esta comunicación, agradeciendo la atención y expresando su satisfacción por el intercambio de relaciones amistosas con dicho organismo.



# COTIZACION SEMANAL

Año 1930

## AGOSTO

	Agosto 7	Agosto 14	Agosto 21	Agosto 28
Cobre Elect. N. Y. ....	0.10775	0.10525	0.10525	0.10525
Plata N. Y. ....	0.34500	0.35625	0.36375	0.35500
Plomo N. Y. ....	0.05500	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	15-15/16	16-5/16	16-7/8	16-5/16
Plomo (Londres).....	£ 18 : 7 : 6	£ 18 : 5 : 0	£ 18 : 6 : 3	£ 17 : 7 : 6

## SEPTIEMBRE

Metales	Septiembre 5	Septiembre 11	Septiembre 18	Septiembre 25
Cobre N. Y. ....	0.10650	0.10525	0.10275	0.10025
Plata N. Y. ....	0.35500	0.36250	0.36875	0.36750
Plomo N. Y. ....	0.05500	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	16-7/16d	16-3/4d	16-7/8d	16-7/8d
Plomo (Londres).....	£ 18 : 3 : 9	£ 18 : 3 : 9	£ 17 : 15 : 7½	£ 17 : 14 : 4½

## OCTUBRE

Metales	Octubre 2	Octubre 9	Octubre 16	Octubre 23	Octubre 30
Cobre Elect. N. Y. ....	0.09775	0.09775	0.09775	0.09525	0.09275
Plata N. Y. ....	0.35500	0.35750	0.36000	0.35750	0.53750
Plomo N. Y. ....	0.05350	0.05200	0.05200	0.05000	0.05100
Plata (Londres).....	16-3/8d	16-1/2d	16-11/16d	16-1/2d	16-1/2d
Plomo (Londres).....	£ 16:6:10½	£ 15 : 13 : 9	£ 15 : 7 : 6	£ 15 : 15 : 7½	£ 15:10 : 0

## NOVIEMBRE

Metales	Noviembre 6	Noviembre 13	Noviembre 20	Noviembre 27
Cobre N. Y. ....	0.09275	0.09775	0.11025	0.10275
Plata N. Y. ....	0.36125	0.35875	0.36000	0.35500
Plomo N. Y. ....	0.05100	0.05100	0.05100	0.05100
Plata (Londres).....	16-11/16 d	16-9/16 d	16-5/8 d	16 - ½ d
Plomo (Londres).....	£ 15 : 16 : 3	£ 15 : 10 : 0	£ 16:1:10½	£ 16 : 0 : 0

## DICIEMBRE

Metales	Diciembre 4	Diciembre 11	Diciembre 18	Diciembre 26
Cobre Elect. N. Y. ....	0.11025	0.10650	0.09775	0.10025
Plata N. Y. ....	0.34750	0.33500	0.31875	0.31625
Plomo N. Y. ....	0.05100	0.05100	0.05100	0.05100
Plata (Londres).....	16-3/16d	15 : 7/16d	14 : 11/16d	14 : 3/4d
Plomo (Londres).....	£ 15 : 16 : 3	£ 15 : 8 : 1½	£ 14 : 12 : 6	£ 15 : 3 : 1½

## Año 1931

## ENERO

Metales	Enero 2	Enero 8	Enero 15	Enero 22	Enero 29
Cobre Elect. N. Y.....	0.10275	0.10025	0.09775	0.09775	0.09775
Plata N. Y.....	0.31125	0.30000	0.28750	0.30000	0.29500
Plomo N. Y.....	0.05100	0.04850	0.04750	0.04750	0.04750
Plata (Londres).....	14 : 7/16 d	13 ; 7/8 d	13 : 1/4 d	14 d	13 : 7/8 d
Plomo (Londres) .....	£ 14 : 17 : 6	£ 14 : 6 : 10½	£ 14 : 2 : 6	£ 13 : 13 : 1½	£ 13 : 7 : 6

## FEBRERO

Metales	Febrero 5	Febrero 13	Febrero 19	Febrero 26
Cobre Elect. N. Y.....	0.09275	0.09775	0.09900	0.10025
Plata N. Y. ....	0.27250	0.27625	0.26375	0.26625
Plomo N. Y.....	0.04500	0.04500	0.04500	0.04600
Plata (Londres).....	12-7/16d.	12-3/4d.	12-1/4d.	12-3/8d
Plomo (Londres).....	£ 12:16:10 1/2	£ 13:15:7 1/2	£ 13:11:3	£ 14:8:9

## MARZO

Metales	Febrero 6	Febrero 13	Febrero 21	Febrero 28
Cobre Elect. N. Y. ....	0.10275	0.09800	0.09775	0.09775
Plata N. Y. ....	0.27635	0.30125	0.30375	0.29250
Plomo N. Y. ....	0.04600	0.04500	0.04500	0.04500
Plata (Londres).....	12-7/8 d.	13-15/16d	14-13/16d	13-1/2d
Plomo (Londres).....	£ 14 : 5 : 0	£ 13 : 11 : 3	£ 13 : 12 : 6	£ 12 : 15 : 0

## ABRIL

Metales	Abril 2	Abril 9	Abril 16	Abril 24	Abril 30
Cobre Elect. N. Y. .	0.09525	0.09525	0.09525	0.09275	0.09225
Plata N. Y. .	0.28125	0.27500	0.28375	0.28375	0.28500
Plomo N. Y. .	0.04500	0.04500	0.04500	0.04500	0.04000
Plata (Londres)....	12- 15/16 d.	12- 5/8 d.	13-1/8 d.	13 d.	13 : 1/4 d
Plomo (Londres)...	£ 12 : 5 : 0	£ 12 : 9 : 4 1/2	£ 12 : 16 : 3	£ 12 : 7 : 6	£ 11 : 18 : 11 1/2

## MAYO

Metales	Mayo 7	Mayo 14	Mayo 22	Mayo 28
Cobre Elect. N. Y.....	0.08775	0.08775	0.08525	0.08350
Plata N. Y.....	0.28375	0.28375	0.27500	0.26500
Plomo N. Y.....	0.04000	0.03750	0.03750	0.03750
Plata (Londres).....	13-3/16 d.	13-3/16 d	12-5/8 d	12-3/8 d
Plomo (Londres) .....	£ 12 : 0 : 0	£ 11 : 7 : 2	£ 11 : 13 : 9	£ 11 : 9 : 4 1/2

## JUNIO

Metales	Junio 5	Junio 11	Junio 18	Junio 25
Cobre Elect. N. Y.....	0.07775	0.08025	0.07775	0.08275
Plata N. Y.....	0.26375	0.26250	0.26625	0.28625
Plomo N. Y.....	0.03750	0.03750	0.03750	0.04250
Plata (Londres).....	12-5/16 d.	12-3/16 d.	12-3/8 d.	13-3/8 d.
Plomo (Londres).....	£ 10 : 11 : 3	£ 11 : 10 : 0	£ 11 : 10 : 0	£ 12 : 18 : 9

## JULIO

Metales	Julio 2	Julio 9	Julio 16	Julio 23	Julio 30
Cobre Elect. N. Y.. ..	0.08150	0.07775	0.07525	0.07650	0.07525
Plata N. Y.. ..	0.29125	0.86125	0.28125	0.27750	0.27750
Plomo N. Y. . . .	0.04400	0.04400	0.04400	0.04400	0.04400
Plata (Londres).....	13-9/16d	13-3/8d	13-1/4d	13d	12-15/16d
Plomo(Londres).....	£ 13 : 3 : 9	£ 12 : 9 : 4 1/4	£ 12 : 7 : 6	£ 12 : 16 : 10 1/2	£ 12 : 10 : 0

## AGOSTO

	Agosto 6	Agosto 13	Agosto 20	Agosto 27
Cobre Elect. N. Y.....	0.07275	0.07275	0.07275	0.07275
Plata N. Y.....	0.28250	0.27250	0.27250	0.27750
Plomo N. Y.....	0.04400	0.04400	0.04400	0.04400
Plata (Londres).....	13-1/8 d.	12-5/8 d.	12-11/16 d.	12-15/16 d.
Plomo (Londres) .....	£ 12 : 6 : d	£ 11 : 17 : 6	£ 11 : 13 : 9	£ 12 : 1 : 3

Las Cotizaciones de Nueva York están expresadas en centavos oro americano por libra, mientras que las de Londres, para la plata, en peniques por onza, y para el plomo en £ por tonelada de 2,240 libras.





# ESTADISTICA DE METALES

## Precio medio mensual de los metales:

### PLATA

	Nueva York		Londres	
	1930	1931	1930	1931
Enero	45.000	29.423	20.896	13.810
Febrero	43.193	26.773	20.008	12.432
Marzo	44.654	29.192	19.298	13.524
Abril	42.428	28.279	19.554	13.120
Mayo	40.736	27.650	18.850	12.858
Junio	34.595	27.250	16.049	12.707
Julio	34.346	28.255	15.928	13.197
Agosto	35.192	—	16.283	—
Septiembre	36.315	—	16.738	—
Octubre	35.846	—	16.563	—
Noviembre	35.908	—	16.625	—
Diciembre	32.635	—	15.201	—
Año, término medio	38.154	—	17.666	—

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy: fineza de 999, plata extranjera Londres: peniques por onza, plata esterlina: fineza de 925.

### COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1930	1931	1930	1931	1930	1931
Enero	17.775	9.838	71.469	44.938	83.250	47.524
Febrero	17.775	9.724	71.419	45.372	83.500	47.950
Marzo	17.775	9.854	69.202	44.818	83.405	47.699
Abril	15.621	9.392	62.075	42.694	74.338	45.375
Mayo	12.756	8.665	53.159	38.897	59.545	42.175
Junio	12.049	8.025	50.003	35.827	56.750	38.966
Julio	11.023	7.698	48.277	34.402	52.522	37.293
Agosto	10.693	—	47.525	—	50.725	—
Septiembre	10.310	—	46.264	—	49.500	—
Octubre	9.597	—	43.030	—	45.772	—
Noviembre	10.113	—	46.134	—	48.963	—
Diciembre	10.300	—	46.771	—	50.065	—
Anual	12.982	—	54.611	—	61.528	—

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

## PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1930	1931	1930	1931	1930	1931
Enero .....	6.250	4.802	21.545	13.872	21.571	13.905
Febrero .....	6.236	4.552	21.188	13.444	21.097	13.550
Marzo .....	5.662	4.527	18.807	13.128	18.940	13.355
Abril .....	5.537	4.412	18.319	12.375	18.363	12.606
Mayo .....	5.523	3.818	17.795	11.491	17.861	11.778
Junio .....	5.410	3.917	17.941	11.582	17.994	11.952
Julio .....	5.250	4.400	18.160	12.731	18.063	12.899
Agosto .....	5.488	.....	18.294	.....	18.178	.....
Septiembre .....	5.500	.....	17.909	.....	17.798	.....
Octubre .....	5.151	.....	15.747	.....	15.674	.....
Noviembre .....	5.100	.....	15.934	.....	15.931	.....
Diciembre .....	5.100	.....	15.283	.....	15.292	.....
Anual .....	5.517	.....	18.077	.....	18.064	.....

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

## ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1930	1931	1930	1931
Enero .....	38.851	26.137	175.460	115.798
Febrero .....	38.676	26.315	173.750	117.919
Marzo .....	36.798	27.065	164.851	121.852
Abril .....	36.077	25.222	162.638	112.775
Mayo .....	32.108	23.221	144.818	104.331
Junio .....	30.336	23.478	136.300	104.966
Julio .....	29.822	24.978	134.511	111.478
Agosto .....	30.044	.....	134.988	.....
Septiembre .....	29.647	.....	132.621	.....
Octubre .....	26.802	.....	117.451	.....
Noviembre .....	25.904	.....	113.519	.....
Diciembre .....	25.262	.....	111.560	.....
Anual .....	31.694	.....	141.873	.....

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

## ZINC

	St. Louis		A la vista		Londres	
	1930	1931	1930	1931	1930	1931
Enero .....	5.229	4.035	19.634	12.747	20.241	13.113
Febrero .....	5.180	4.012	19.209	12.303	19.778	12.694
Marzo .....	4.934	4.002	18.304	12.190	18.810	12.676
Abril .....	4.843	3.717	17.819	11.353	18.378	11.838
Mayo .....	4.641	3.306	16.639	10.484	17.324	10.875
Junio .....	4.441	3.416	16.422	11.270	17.038	11.750
Julio .....	4.350	3.893	16.171	12.280	16.777	12.802
Agosto .....	4.360	.....	15.953	.....	16.469	.....
Septiembre .....	4.270	.....	15.773	.....	16.080	.....
Octubre .....	4.059	.....	14.446	.....	14.935	.....
Noviembre .....	4.266	.....	14.706	.....	15.238	.....
Diciembre .....	4.099	.....	13.762	.....	14.214	.....
Anual .....	4.556	.....	16.570	.....	17.107	.....

Cotización de St. Louis, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

## Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

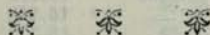
	1928	1929	1930	1931					
	Total	Total	Total	Enero	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio
Alaska.....	22,724	21,947	18,953	837	627	563	885	1,215	1,303
Calumet & Arizona....	65,182	65,246	45,161	3,236	3,237	3,189	..	..	..
Magma.....	18,251	19,118	15,940	1,197	1,202	1,223	1,213	1,208	1,437
Miami.....	24,129	29,569	34,568	2,348	1,745	2,025	1,995	2,272	2,174
Nevada Con.....	134,231	133,140	70,990	..	..	16,393	..	..	16,504
Old Dominion.....	11,069	11,172	10,428	577	576	580	587	992	600
Phelps Dodge.....	102,137	111,026	72,308	5,155	5,184	5,188	5,180	5,176	5,178
United Verde Extensión	22,073	29,669	21,908	1,412	1,610	1,618	1,537	1,685	1,642
Tennessee Copper.....	6,792	7,870	7,772	659	585	611	609	992	833

## EXTRANJERO

Boleo, Méjico.....	12,782	13,196	13,940	..	..	..	..	..	3,107
Furukawa, Japón.....	17,865	17,767	18,536	1,489	1,542	1,563	1,624	1,517	1,505
Howe Sound.....	21,099	21,516	22,833	..	..	..	..	..	4,001
Mount Lyell, Aust.....	6,582	7,600	10,873	..	..	2,699	..	..	..
Sumitomo, Japón.....	17,898	20,180	15,423	1,324	1,129	1,400	1,236	1,571	1,286
Braden Copper Co.....	109,137	88,155	79,923	8,595	8,595	..	8,597	8,594	8,593
Chile Exploration Co..	132,932	150,247	89,100	7,120	7,117	..	7,121	7,117	7,122
Andes Copper Mining Co	52,029	83,718	47,428	3,503	3,498	..	3,503	3,498	3,495

## Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas

	1929		1930		1931	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	86,325	2,785	67,838	2,188	48,059	1,550
Febrero.....	84,735	3,026	59,196	2,114	47,504	1,697
Marzo.....	93,698	3,023	61,216	1,975	48,702	1,571
Abril.....	94,902	3,163	60,338	2,015	46,452	1,548
Mayo.....	93,392	3,013	60,238	1,943	45,580	1,470
Junio.....	82,354	2,745	56,465	1,891	44,473	1,482
Julio.....	79,229	2,556	54,249	1,750	38,228	1,233
Agosto.....	78,885	2,545	56,779	1,832	..	..
Septiembre.....	79,402	2,647	56,584	1,886	..	..
Octubre.....	82,575	2,664	55,954	1,805	..	..
Noviembre.....	75,934	2,531	53,141	1,771	..	..
Diciembre.....	74,772	2,412	48,518	1,565	..	..
Total.....	1,006,203	..	690,263	..	357,923	..
Promedio mensual.....	83,850	..	57,522	..	44,740	..
Promedio diario.....	..	2,757	..	1,891	..	1,473



# ESTADÍSTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA, SEGUN DATOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF METAL STATISTICS

CUADRO I

## Producción Mundial de Cobre en 1930 y 1931

(Expresada en toneladas de 2,000 lbs. de cobre fino)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Estados Unidos: .....	53,429	55,229	57,922	52,085	53,734	51,652
Méjico: .....	4,489	4,149	4,094	3,799	4,078	3,867
Canadá: .....	8,852	9,408	9,278	9,625	9,000	9,591
Chile y Perú: .....	24,064	24,124	24,551	24,613	24,812	24,785
Japón: .....	7,003	7,190	7,041	7,334	7,230	6,970
Australia: .....	300	1,218	1,946	435	1,873	1,296
Alemania: .....	5,353	5,067	6,276	5,886	4,459	5,161
Europa (a): .....	12,500	11,300	12,600	12,300	12,300	11,800
Otros países (b): .....	13,400	11,000	12,800	12,600	13,000	11,600
Total Mundial: .....	129,390	128,685	136,458	128,677	130,486	126,722

a) Incompleto; en parte estimado.—b) Principalmente Africa.

CUADRO N.º II

## Producción mundial de cobre por meses

	1929 Producción		1930 Producción		1931 Producción	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero: .....	178,783	5,767	157,548	5,082	129,390	4,174
Febrero: .....	167,090	5,968	143,083	5,110	128,685	4,596
Marzo: .....	192,792	6,219	154,044	4,969	136,958	4,418
Abril: .....	196,820	6,561	150,595	5,020	128,877	4,296
Mayo: .....	192,589	6,213	153,488	4,951	130,486	4,209
Junio: .....	174,586	5,820	150,697	5,023	126,722	4,224
Julio: .....	174,507	5,629	148,929	4,804	122,155	3,919
Agosto: .....	173,430	5,595	154,743	4,992	—	3,940
Septiembre: .....	174,135	5,805	156,705	5,224	—	—
Octubre: .....	175,360	5,657	137,344	5,076	—	—
Noviembre: .....	170,585	5,636	143,214	4,774	—	—
Diciembre: .....	165,728	5,346	136,252	4,395	—	—
Total: .....	2,136,405	5,853	1,806,642	4,950	1,024,777	4,217
Promedio mensual: .....	178,034	—	150,554	—	128,097	—

CUADRO III  
Producción y consumo mundial de cobre 1929  
(En tons. de 2,000 lbs.)

	PRODUCCIÓN			Consumo
	Minas	Fundiciones	Refinerías	
Estados Unidos.....	1,026,348	1179,269	1,542,238	1,119,400
Méjico.....	86,759	63,795	—	—
Canadá.....	121,151	79,186	2,913	22,700
Cuba.....	15,740	—	—	—
Bolivia.....	7,700	—	—	—
Chile.....	348,365	333,296	266,706	—
Perú.....	59,980	59,527	—	—
Austria.....	3,856	3,856	3,856	19,900
Francia.....	2,205	2,205	(a)	150,900
Alemania.....	28,660	59,083	131,615	238,900
Gran Bretaña.....	—	19,841	(a)	171,500
Yugoeslavia.....	23,503	23,503	—	(a)
Noruega.....	16,158	2,633	(a)	(a)
Rusia.....	29,762	29,762	36,581	57,300
España y Portugal.....	56,660	24,768	(a)	19,500
Suecia.....	3,500	5,271	(a)	29,100
Otros países europeos.....	5,512	12,000	122,542	165,600
Japón.....	82,281	82,281	82,281	77,600
India.....	6,800	1,976	1,832	(b)
Otros países asiáticos.....	2,000	2,000	—	10,600
Australasia.....	15,979	13,907	12,179	8,800
África.....	161,191	147,880	15,335	12,100
Totales.....	2,104,110	2,146,039	2,218,078	2,103,900

(a) Incluidos en otros países europeos.—(b) Incluido en otros países asiáticos.

CUADRO IV  
Resumen de las Importaciones y Exportaciones de los Países Extranjeros  
(En toneladas métricas)

PAISES IMPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de la importaciones netas		1931	
		1929	1930	Promedio mensual de las importaciones netas	Número de meses registrados.
Austria.....	(c)	1,147	882	593	7
Bélgica.....	(c)	4,978	1,954	2,865	7
Checoslovaquia.....	(c)	1,177	1,374	981	7
Francia.....	(d)	11,626	10,642	11,658	7
Alemania.....	(a)	13,566	10,555	10,101	7
Gran Bretaña.....	(a)	11,443	11,197	11,175	8
Hungría.....	(c)	750	623	671	6
Italia.....	(e)	4,537	4,221	4,418	5
Polonia.....	(c)	892	439	461	7
Suecia.....	(b)	1,800	1,858	2,906	7
Suiza.....	(a)	1,134	1,243	1,088	8
Japón.....	(b)	235	(g)	(g)	(g)
Indias Británicas.....	(b)	73	59	29	6

a) Barras, lingotes, blocks y cakes.—b) Lingotes, placas, etc.—c) Lingotes, placas, etc., incluyendo cobre viejo.—d) Cobre y sus aleaciones en lingotes, placas, etc.—e) Cobre y sus aleaciones en lingotes etc., incluyendo cobre viejo.—f) Las importaciones excedieron a las exportaciones.—g) Las exportaciones excedieron a las importaciones.—h) Informes oficiales del Gobierno en 1929.—Para 1930 y 1931 informes del Metal Exchange de Londres.—i) Aun sin informes.

## PAISES EXPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de las exportaciones netas		1930	
		1929	1930	Promedio mensual de las exportaciones netas	Número de meses registrados
Canadá.....	(b)	5,148	5,280	1,891	3
Chile. (h).....	(a)	25,076	15,995	19,886	3
España.....	(b)	528	478	250	2
Australia.....	(a)	256	773	705	2
Japón.....	(b)	(f)	1,512	155	3

## CUADRO N.º V

## Resumen de las Estadísticas del Cobre 1930-1931

(En toneladas de 2,000 lbs.)

	Octubre	Novbre.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
<b>Producción:</b>										
Minas, Estados Unidos.....	55,904	53,141	48,726	48,059	47,504	48,702	46,452	45,580	44,473	38,228
Blister, Norteamérica.....	84,395	76,449	74,186	66,770	68,786	71,244	65,509	66,812	65,110	60,310
Blister, Sudamérica.....	27,836	22,580	20,752	24,064	24,124	24,551	24,613	24,812	24,785	24,611
Refinado, Norte y Sudamérica.....	118,229	112,646	106,396	102,458	99,853	102,058	100,501	102,695	98,275	96,408
Mundial, reducido a blister.....	152,544	(b)	136,252	129,390	125,683	136,655	(b)	130,486	126,722	121,260
<b>Stocks (Fin de mes):</b>										
<b>NORTE Y SUD AMÉRICA:</b>										
Blister, (inc. en elaboración).....	240,145	224,531	218,799	210,637	203,224	198,811	193,876	190,578	187,353	179,058
Refinado.....	364,930	369,832	367,175	363,827	363,629	354,205	367,921	398,667	413,474	440,417
<b>Total.....</b>	<b>605,075</b>	<b>594,363</b>	<b>585,974</b>	<b>574,464</b>	<b>566,353</b>	<b>553,016</b>	<b>561,797</b>	<b>589,245</b>	<b>600,827</b>	<b>620,075</b>
<b>GRAN BRETAÑA (c):</b>										
Refinado.....	5,042	6,361	6,443	7,431	8,699	9,887	12,784	15,085	18,389	21,423
Otras formas.....	3,217	2,628	2,153	1,747	1,784	1,723	1,564	1,452	1,382	1,243
<b>Total.....</b>	<b>8,259</b>	<b>8,989</b>	<b>8,596</b>	<b>9,178</b>	<b>10,483</b>	<b>11,610</b>	<b>14,348</b>	<b>16,537</b>	<b>19,771</b>	<b>22,666</b>
Havre.....	6,572	4,711	3,896	3,920	3,785	6,393	8,646	11,045	12,073	0,252
Japón.....	4,350	4,843	4,581	6,142	7,698	(b)	(b)	8,361	8,079	(b)
<b>Exportaciones Norteamericanas:</b>										
Cobre metálico (d).....	30,714	37,774	32,207	42,192	28,946	31,536	(b)	22,952	23,245	22,381
<b>Importaciones Norteamericanas:</b>										
Mineral, ejes, etc.....	7,762	5,436	5,397	5,748	2,256	5,845	(b)	5,074	4,189	5,123
Cobre metálico, incluido cobre viejo	30,838	23,100	22,068	17,614	13,759	16,545	(b)	16,387	21,220	15,615

a) Incluye catodos de cobre.—b) Aún no se tienen datos.—c) En depósitos oficiales solamente.—(Lingotes, cañerías y tubos, planchas y láminas, varillas, alambres y cobre viejo.)

## CUADRO VI

## Producción de Cobre Refinado, Embarques y Stocks Norte y Sudamérica

(En toneladas de 2,000 lb.)

PROVENIENTES DE LAS SIGUIENTES PLANTAS: BALTIMORE, PERTH AMBOY, TACOMA, HUBBELL, HOUGHTON, HANCOCK, LAUREL HILL, RARITAN, GREAT FALLS, CARTERET, EL PASO, AJO, INSPIRATION, HAYDEN, CALETONES, CHUQUICAMATA, POTRERILLOS Y TRAIL. INCLUIDO EL COBRE BESSEMER.

	Producción	Cifra Diaria	EMBARQUES			Stock al fin del pe- riodo
			Expor- tación	Interior	Total	
1926 .....	1.449,454	3,946	525,861	902,174	1.428,035	85,501
1927 .....	1.476,506	4,045	641,865	824,844	1.466,709	95,298
1928 .....	1.627,849	4,448	674,221	983,460	1.657,681	65,466
1928 .....	1.811,857	4,964	586,594	1.119,409	1.706,003	171,320
<b>1930</b>						
Enero .....	132,374	4,270	30,358	69,932	100,290	203,404
Febrero .....	121,195	4,328	29,597	61,879	91,476	233,123
Marzo .....	127,064	4,099	30,523	73,644	104,167	256,020
Abril .....	124,531	4,151	29,196	50,017	79,213	301,338
Mayo .....	132,183	4,264	49,115	75,760	124,875	308,646
Junio .....	124,821	4,161	44,818	71,887	116,705	316,762
Julio .....	123,179	3,974	42,466	75,436	117,902	322,039
Agosto .....	120,778	3,896	38,319	56,810	95,129	347,688
Septiembre .....	116,004	3,367	37,873	65,169	103,042	360,650
Octubre .....	118,229	3,814	38,246	75,703	113,949	364,930
Noviembre .....	112,646	3,755	45,051	62,693	107,744	369,832
Diciembre .....	106,366	3,431	39,169	69,854	109,023	367,175
<b>Total .....</b>	<b>1.459,370</b>	<b>3,998</b>	<b>454,731</b>	<b>808,784</b>	<b>1.263,515</b>	<b>—</b>
<b>1931</b>						
Enero .....	102,458	3,305	45,597	60,209	105,806	363,827
Febrero .....	99,853	3,566	39,415	60,636	100,051	363,629
Marzo .....	102,058	3,292	36,797	74,685	111,482	354,205
Abril .....	100,501	3,350	32,218	54,567	86,785	367,921
Mayo .....	100,695	3,313	26,684	45,265	71,949	398,667
Junio .....	98,275	3,276	33,251	50,217	83,468	413,474
Julio .....	96,408	3,110	26,321	43,144	69,465	440,417
<b>Total .....</b>	<b>701,955</b>	<b>3,262</b>	<b>240,283</b>	<b>388,723</b>	<b>629,006</b>	<b>—</b>

(a) Incluye la importación de catodos.



## CUADRO VII

## IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE COBRE EN LOS PRINCIPALES PAISES 1931

(En forma manufacturada, es decir, lingotes, planchas, etc., con o sin cobre viejo especificadas de acuerdo con los métodos usados por los gobiernos respectivos; toneladas métricas, excepto cuando se diga otra cosa).

## IMPORTACIONES

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Estados Unidos (b) tons. cortas. . .	17,433	13,539	16,222	16,326	16,189	21,055	15,456
Canadá (tons. cortas).....	100	126	125	31	95	—	—
Austria.....	668	899	490	603	825	776	606
Bélgica.....	9,203	11,761	8,825	8,950	6,868	6,434	6,341
Checoslovaquia.....	1,458	1,079	1,794	1,214	1,285	920	2,369
Francia.....	12,105	13,926	16,464	11,470	9,105	10,487	8,872
Alemania.....	15,988	11,762	17,916	15,141	12,050	11,338	11,077
Gran Bretaña (tons. largas).....	10,870	10,127	9,966	13,649	12,355	13,112	11,946
Hungría.....	—	—	2,014	—	—	2,050	—
Italia.....	(e)	11,100	4,533	3,556	3,237	—	—
Holanda.....	314	283	383	238	287	170	124
Polonia.....	397	287	493	509	341	635	638
Suecia.....	1,152	3,014	4,105	4,198	3,060	2,768	4,634
Suiza.....	984	923	1,314	1,205	775	1,383	1,194

## EXPORTACIONES

Estados Unidos (c).....	34,009	22,868	24,902	16,919	15,709	16,637	16,570
Canadá.....	4,216	1,242	1,145	482	1,209	1,440	899
Chile.....	24,557	16,063	19,040	18,058	16,622	10,731	14,935
Austria.....	86	73	4,452	5,054	3,698	—	4,255
Bélgica.....	3,286	5,423	7,752	6,646	5,178	4,832	5,209
Checoslovaquia.....	362	472	310	668	764	407	269
Francia.....	176	60	19	56	105	39	369
Alemania.....	3,450	2,392	3,123	3,412	3,362	2,706	6,122
Gran Bretaña (tons. largas).....	383	353	532	352	168	558	401
G. Bretaña (extranjero) tons. largas	300	355	347	25	28	1,737	1
Noruega.....	450	400	43	554	15	125	50
Suecia.....	261	282	544	613	479	564	450
Japón.....	306	—	265	240	435	407	—
Australia.....	525	862	1,298	720	1,101	449	188

a) Trimestral.—b) Lingotes, barras, etc., refinado y no refinado.—c) Refinado.

## MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining World de Nueva York, Agosto de 1931, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U.S. Cy.

### METALES

**Aluminio.**—98 y 99% a \$ 0.23 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 85 tonelada de 2,240 libras.

**Antimonio.**—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a 6,60 centavos la libra (nominal).

**Bismuto.**—En lotes de toneladas, precio \$ 1.15 por libra.—Londres, 4 sh. 9 d.

**Cadmio.**—Por libra a \$ 0.55.—En Londres a 1 sh. 9d. para metal australiano. Excelente demanda.

**Cobalto.**—De 97 a 99% de \$ 2.50 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 7 sh. por libra para el cobalto metálico.

**Magnesio.**—Precio por libra y en lotes de tonelada, de \$ 0.75 a \$ 1.05.—Londres 2 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

**Molibdeno.**—Por libra y en lotes de una a tres libras, de 99% a \$ 11.—Generalmente se vende como molibdato de calcio a razón de 95 centavos por lb. de Mo., o bien como aleación de ferromolibdeno de 50 a 60% de Mo., a \$ 1.20 f. o. b. por lb. de Mo. contenido.

**Mercurio.**—\$ 74 a \$ 76 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 15.8 s. 9 d.—Mercado flojo.

**Níquel.**—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 170 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

**Paladio.**—Por onza, se cotiza de \$ 19 a 21.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 3 a £ 4 la tonelada (nominal).

**Platino.**—Precio oficial de metal refinado, \$ 40 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 8 por onza refinado.

**Radio.**—\$ 70 por mgr. de radio contenido.

**Selenio.**—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 1.80 a \$ 2.00 por libra en lotes de 500 libras Londres 7 sh. 8 d. por libra.

**Tungsteno.**—En polvo, de 97 a 98%, de ley, \$ 1.70 a \$ 1.75 por libra de tungsteno contenido.

### MINERALES METÁLICOS

**Mineral de Antimonio.**—Mineral boliviano con 60% de antimonio metálico a \$ 1.30 por unidad y tonelada corta, c. i. f. Nueva York. Mer-

3.—B. MINERO—AGOSTO

cado tranquilo. Londres, por unidad en tonelada larga de 3sh. a 4sh.

**Minerales de Hierro.**—Por tonelada métrica puestos puertos del Lago.—Minerales de Lago Superior: **Mesabi.**—no—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.50.—**Old Range.**—no—bessemer a \$ 4.65.

**Mesabi.**—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.65.—**Old Range.**—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.80.

**Minerales del Este,** en centavos por unidad, puestos en los hornos: Fundición y básico de 56 a 63%, a nueve centavos.

**Para minerales del extranjero** f. o. b. carros en puertos del Atlántico, en centavos por unidad:

**Del norte de Africa,** con bajo contenido de fósforo a 10½ centavos.

**De España y del norte de Africa** minerales básicos de 50 a 60% de hierro, de 9½ a 10 centavos.

**Fundición o minerales básicos suecos,** de 66 a 68% de hierro, de 9 a 10½ centavos.

**Fundición de Newfoundland,** con 55% de hierro de 8,5 a 9 centavos.

**Mineral de cromo.**—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 19.50 para minerales de 46 a 48% de Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Mineral de Manganeso.**—De \$ 0,25 a \$ 0,26 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos, más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 52 a 55% se cotiza de \$ 0,26 a \$ 0,27 por unidad.

**Mineral de Tungsteno.**—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 11.25 Shelita, de \$ 9.50 a \$ 12.00.—Mercado muestra signos de activarse.

**Mineral de Vanadio.**—Por libra de V<sup>2</sup>O<sub>5</sub>, contenido 28 centavos.

### MINERALES NO METÁLICOS

Los precios de los minerales no metálicos varían mucho y dependen de las propiedades físicas y químicas del artículo. Por lo tanto, los precios que siguen, sólo pueden considerarse como una base para el vendedor, en diferentes partes de los Estados Unidos.

El precio final de estos artículos sólo puede arreglarse por medio de un convenio directo entre el vendedor y el comprador.

**Asbesto.**—Crudo N.º 1, \$ 250 a 350. Crudo N.º 2 \$ 225; en fibras \$ 90 a \$ 175. Stock para techos, \$ 45 a \$ 65. Stock para papel \$ 27 a \$ 35. Stock para cemento \$ 20. Desperdicios \$ 10 a \$ 12. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

**Azufre.**—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azu-

fre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

**Barita.**—Mineral crudo, \$ 6,50 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Pequeña demanda. Blanca, descolorada, a 325 mallas \$ 23 la ton.—Mineral crudo de 93% SO. Ba con un contenido no superior de 1% de hierro \$ 5,50 f. o. b. minas.

**Bauxita.**—N.° 1 mineral puro, sobre 55% a 58 % de  $Al_2O_3$  y con menos de 5% de  $SiO_2$  y menos de 3% de  $Fe_2O_3$ ; \$ 7.—por ton. de 2,240 libras f. o. b.; minas Georgia.—

**Bórax.**—Por tonelada, en sacos y en lotes sobre carros, en cristales \$ 56.—; granulado \$ 50.—; en polvo \$ 57,50; f. o. b. en puertos.

**Cal para flujo.**—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0,25 a \$ 1,75. Para usos agrícolas, \$ 0,75 hasta \$ 6 según su pureza y grado de finura.

**Cuarzo en cristales.**—Sin color y claro en pedazos de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{3}{4}$  libra de peso \$ 0,20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0,80 por libra.

**Feldespató.**—Por tonelada, molido Canadá \$ 20,50; New England, \$ 18.—; Southern, \$ 20.—Trenton \$ 19.—; Western \$ 24.—

**Fluospato.**—En colpa, con no menos de 82% de  $CaF_2$  y no más de 5% de  $SiO_2$ , a \$ 13,00.—por tonelada de 2,000 libras.

**Grafito.**—De Ceylán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0,06 a \$ 0,08. En polvo de \$ 0,03 a \$ 0,04. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

**Kaolina.**—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.° 1, \$ 5. Cruda N.° 2, \$ 5,50. Lavada, y Pulverizada, \$ 12,50. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 17 a \$ 21.—

**Magnesita.**—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 93%  $MgO$ . Grado «A» a 200 mallas, \$ 68. Grado «B» \$ 35.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 22.

**Mica.**—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de hierro, \$ 3,75; N.° A 1, \$ 2,50.—N.° 1 a \$ 2.—; N.° 2, \$ 1,65; N.° 3 a \$ 1,15; N.° 4 a \$ 0,60; N.° 5 a \$ 0,45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

**Monacita.**—Mínimo 6%  $ThO_2$ , a \$ 60 por tonelada.

**Potasa.**—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 37,15; a granel \$ 35,55. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 48,25; a granel \$ 46,65. Sulfato de potasa

y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 43%, en sacos \$ 27,80; a granel \$ 26,20. Para abono de 30% \$ 22,15 y de 20% \$ 15,65 en sacos.

**Piritas.**—Españolas de Tharsis de 48% de azufre, por tonelada de 2,240 libras c. i. f. en los puertos de los Estados Unidos, tamaño para los hornos, ( $2\frac{1}{2}$ " de diámetro) a 13 centavos la unidad.

**Sílice.**—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 325 mallas, de \$ 16; a 40.

**Guarcita.**—99% de  $SiO_2$ ; Arena para fabricar vidrios, \$ 1,25 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0,65 a \$ 3,50.

**Talco.**—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 9.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 8,50. Envase, sacos de papel de 50 libras \$ 1.—extra.

**Tiza.**—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4,75 a 5 dollar.

**Yeso.**—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 1,50 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 7; para abono, de \$ 6 a \$ 7, calcinado, de \$ 8 a \$ 9.

**Zirconio.**—De 90%, \$ 0,04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Missisipi.

## OTROS PRODUCTOS

**Nitrato de soda.**—Crudo a \$ 2,07 a \$ 2,10 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

**Molibdato de Calcio.**—A \$ 0,95 a \$ 1.—por cada libra de Molibdeno contenido.

**Oxido de Arsénico.**—(Arsénico blanco) \$ 0,04 por libra. En Londres, a £ 18 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

**Oxido de Zinc.**—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0,06 $\frac{1}{2}$  Francés, sello rojo, a \$ 0,09  $\frac{1}{8}$ .

**Sulfato de Cobre.**—Ya sea en grandes o pequeños cristales a cuatro centavos por libra.

**Sulfato de Sodio.**—Por tonelada en sacos f. o. b. Nueva York, \$ 18 a \$ 20. De 9% en barriles 22 dólares.

## LADRILLOS REFRACTARIOS

**Ladrillos de cromo.**—\$ 45 por tonelada neta f. o. b. puertos de embarque.

**Ladrillos de Magnesita.**—De 9 pulgadas, derechos \$ 65 por tonelada neta f. o. b. Nueva York.

**Ladrillos de Sílice.**—A \$ 43 por M. en Pennsylvania y Ohio; \$ 51 Alabama; en Illinois a \$ 52.—

**Ladrillos de Fuego.**—De arcilla: primera calidad \$ 43 a \$ 46; de segunda clase, de \$ 35 a \$ 38

# PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Julio de 1931

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboníferas	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén	Lirquén	3,974	3,931	474	18
	Concepción	Cosmito	Cosmito	2,373	2,158	235	7
<b>Total.....</b>				<b>6,347</b>	<b>6,089</b>	<b>709</b>	<b>25</b>
2.º Bahía de Arauco.	Arauco	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager.	Lota	50,796	47,219	5,537	275
	Arauco		Chiflón Puchoco 1, 2 y 3	30,846	28,264	2,319	157
<b>Total.....</b>				<b>81,642</b>	<b>75,483</b>	<b>7,856</b>	<b>432</b>
3.º Resto provincia de Concepción...	Cañete	Lebu	Fortuna y Constancia	720	284	328	14
	Arauco		Curanilahue	Curanilahue Plegarias	—	—	101
<b>Total.....</b>				<b>720</b>	<b>284</b>	<b>429</b>	<b>40</b>
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil	574	539	36	1
	Valdivia		Arrau	—	—	—	—
<b>Total.....</b>				<b>574</b>	<b>539</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety Río Verde	Loreto	1,419	1,384	51	5
	Río Verde		Elena	591	545	23	2
			Chino	456	456	40	2
			Esperanza	105	105	6	—
<b>Total.....</b>				<b>2,571</b>	<b>2,490</b>	<b>120</b>	<b>9</b>
<b>Totales Generales.....</b>				<b>91,854</b>	<b>84,885</b>	<b>9,150</b>	<b>507</b>
Totales del mes anterior.....				88,378	81,220	9,119	517
Igual mes del año anterior.....				118,197	111,787	10,628	546

PRODUCCION DE COBRE.—Julio de 1931

COMPAÑÍAS	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL				Número de accidentes (hospitalizados)	Existencia en Chile al fin del mes
	Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados			
					Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros		
Chuquicamata	439.335	1,63	6.462	99,06	3.342	285	842	129	15	21.932.499
Potrillo	289.302	1,42	977 2.177	99,21 99,95	2,770	40	476	114	18	277.028 1.017.482
Teniente.....	445.865	2,32	7,800	99,72	5,055	14	761	119	22	2.445.—
Naltagna.....	2.978	14,85	375	99,31	331	1	42	4	—	294.200
<b>Total.....</b>	<b>1.177.480</b>	<b>..</b>	<b>17.793</b>	<b>..</b>	<b>11,496</b>	<b>340</b>	<b>2,121</b>	<b>366</b>	<b>55</b>	<b>25.966.229</b>
<b>Total mes anterior..</b>	<b>1.164.746</b>	<b>..</b>	<b>17.913</b>	<b>..</b>	<b>12.180</b>	<b>350</b>	<b>2.151</b>	<b>381</b>	<b>33</b>	<b>23.978.270</b>

# BOLETIN DE MINAS Y PETROLEO

ORGANO DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO  
MINISTERIO DE FOMENTO

TOMO I

SANTIAGO DE CHILE, AGOSTO DE 1931

NUMERO 8

## SUMARIO

### SECCION ADMINISTRATIVA.

- Se designan Consejeros de la Caja de Crédito Minero y Fomento Carbonero.
- Se suspenden por dos años los pedimentos mineros sobre yacimientos de arenas auríferas en las zonas que se indican.
- Sobre desahucio a los empleados cesantes de la Caja de Crédito Minero.
- Aprueba presupuesto de la Caja de Fomento Carbonero.

### SECCION TECNICA.

- Informe preliminar sobre los yacimientos de asbestos de Gorbea, por el ingeniero de Minas, don Jorge Muñoz Cristi.
- Informe sobre el estudio del ingeniero don Carlos Koning, titulado «Consideraciones sobre la posibilidad de exportar cobre chileno directamente a Italia», por el ingeniero de Minas, don Marín Rodríguez D.
- Informe preliminar sobre las investigaciones efectuadas en la región petrolífera de Magallanes en los meses de verano de 1928-1929, por los geólogos señores I. Keidel y A. Hemmer.

### SECCION ESTADISTICA MINERA.

- Industria carbonera.**—Producción de Agosto de 1931.
- Producción de cobre fino durante Agosto de 1931.

# BOLETIN DE MINAS Y PETROLEO

ORGANO DEL DEPARTAMENTO DE MINAS Y PETROLEO  
MINISTERIO DE FOMENTO

TOMO I	SANTIAGO DE CHILE, AGOSTO DE 1931	NUMERO 8
--------	-----------------------------------	----------

## SUMARIO

### SECCION ADMINISTRATIVA:

Se designa Comisario de la Caja de Crédito Minero y Fomento Carbonero  
se suscriben por los años los permisos de explotación de  
minas en las zonas que se indican  
Se designa a los empleados auxiliares de la Caja de Crédito Minero  
Se publica el presupuesto de la Caja de Fomento Carbonero

### SECCION TECNICA:

Se publica el informe sobre los resultados de las labores de  
minería en Chile, con los datos estadísticos  
Se publica el informe del Comisario de Crédito Minero y Fomento  
Carbonero sobre la explotación de las minas de cobre durante  
el año 1930, por el ingeniero de Minas don Nicolás Rodríguez O.  
Se publica el informe sobre las investigaciones realizadas en el  
campo petrolero en las provincias de Valparaíso y Antofagasta  
por los señores I. Kessel y A. Hoyer

### SECCION ESTADISTICA MINERA:

Industria carbonera.—Explotación de Agosto de 1931  
Producción de coque.—Industria Agosto de 1931

## SECCION ADMINISTRATIVA

### DECRETOS SUPREMOS QUE SE REFIEREN A ASUNTOS MINEROS

SE DESIGNAN CONSEJEROS DE LA CAJA DE CREDITO MINERO Y FOMENTO CARBONERO.

Decreto N.º 1059.—SANTIAGO, 19 DE JUNIO DE 1931.—Vista la nota que precede, lo dispuesto en el artículo 4.º de la Ley Orgánica de la Caja de Crédito Minero, refundida en un solo texto por decreto del Ministerio de Hacienda número 5,617, de 27 de Diciembre de 1928, las disposiciones del decreto supremo número 998, de 12 del actual y lo manifestado por la Sociedad Nacional de Minería, con fecha 18 del presente sobre la quina formada para la designación de consejeros a que se refieren los artículos 1.º y 2.º del citado decreto número 998,

#### DECRETO:

Desígnanse miembros del Consejo de la Caja de Crédito Minero y Fomento Carbonero a las siguientes personas:

En representación de la Sociedad Nacional de Minería:

Señores: Barroilhet, don Carlos.

Lanas, don Carlos.

De libre elección del Presidente de la República:

Señores: Hevia, don Isaac; Peni, don J. Agustín.

Sundt don Alfredo; y

Tagle Rodríguez don Emilio.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.—  
C. IBÁÑEZ C.—Edecio Torreblanca.

SE SUSPENDE POR DOS AÑOS LOS PEDIMENTOS MINEROS SOBRE YACIMIENTOS DE ARENAS AURIFERAS EN LAS ZONAS QUE SE INDICAN.

Decreto N.º 1,141.—SANTIAGO, 9 DE JULIO DE 1931.—Teniendo presente que el Departamento de Minas y Petróleo va a realizar una exploración de yacimientos auríferos en las provincias de Atacama, Coquimbo, Maule, Ñuble, Concepción, Bío-Bío, Cautín, Valdivia y Chiloé; y

Visto lo dispuesto en el artículo 2.º del decreto con fuerza de ley número 284, de 20 de Mayo próximo pasado,

#### DECRETO:

1.º Suspéndese por el término de dos años, a contar desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, los pedimentos mineros sobre los yacimientos de arenas auríferas situados en las siguientes zonas:

Departamento de Ovalle, de la provincia de Coquimbo.

Departamento de Huasco, de la provincia de Atacama.

Provincia de Maule.

Provincia de Ñuble.

Provincia de Concepción.

Provincia de Bío-Bío.

Provincia de Cautín.

Provincia de Valdivia.

Provincia de Chiloé.

2.º Las manifestaciones que se hubieren he-

cho dentro de estas zonas ante los tribunales, con anterioridad al presente decreto, seguirán tramitándose de conformidad a las reglas generales del Código de Minería.

3.º Cúmplase, por el Departamento de Minas y Petróleo, con lo dispuesto en el artículo 3.º del decreto con fuerza de ley número 284, ya citado.

Tómese razón, comuníquese y publíquese en el "Diario Oficial".—C. IBÁÑEZ C.—Edecio Torreblanca.

#### SOBRE DESAHUCIO A EMPLEADOS CESANTES DE LA CAJA DE CREDITO MINERO.

LEY N.º 4,975.

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente.

#### PROYECTO DE LEY:

Artículo 1.º—Inclúyese en los beneficios de las leyes números 4,721 y 4,817, sobre desahucio a los empleados cesantes, de la Administración Civil del Estado, al personal dependiente de la Caja de Crédito Minero y de la Beneficencia Pública, que sea imponente de la Caja Nacional de Empleados Públicos y Periodistas.

Art. 2.º Las oficinas correspondientes descontarán mensualmente el dos por ciento (2%) del sueldo al indicado personal y procederán a su íntegro, de acuerdo con las disposiciones establecidas en las leyes y reglamentos respectivos.

Art. 3.º Dentro del plazo de seis meses, a contar desde la fecha de la promulgación de la presente ley, el personal a que se refiere el artículo 1.º, deberá integrar en la oficina respectiva el dos por ciento de los sueldos percibidos desde la vigencia de la ley número 4,817 hasta ponerse al día en el pago de sus imposiciones por dicho descuento.

Art. 4.º Esta ley comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

Y por cuanto he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo;

por tanto, promúlguese y llévase a efecto como ley de la República.

Santiago, a treinta y uno de Julio de mil novecientos treinta y uno.—JUAN E. MONTERO.  
—P. Blanquier.

#### APRUEBA PRESUPUESTOS DE LA CAJA DE FOMENTO CARBONERO.

Decreto N.º 1,269.—SANTIAGO, 13 DE AGOSTO DE 1931.—Vista la nota N.º 62, de 10 del actual, en que el Consejo de las Cajas de Crédito Minero y Fomento Carbonero, somete a la aprobación del Gobierno la distribución para el presente año de los fondos de fomento carbonero, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2.º del decreto con fuerza de ley N.º 360, de 20 de Mayo último,

#### DECRETO:

Apruébase el siguiente presupuesto para la inversión de los fondos a disposición de la Caja de Fomento Carbonero, durante el año en curso.

1. Cuota para el pago de obras del puerto de Iquique.....	\$ 1.000.000
2. Fondos para atender a la modernización de instalaciones de combustión por medio de stockers	600.000
3. Primas devengadas por transporte de carbón a Bolivia y a los puertos del sur de la Argentina...	80.000
4. Gastos de Administración de ambas Cajas.....	200.000
5. Subvenciones de Fomento...	60.000
6. Instalación y habilitación de planteles de beneficio de minerales de oro, compra de esta misma clase de minerales y compromisos pendientes de ambas Cajas.....	660.000
	<hr/>
	\$ 2.600.000

Tómese razón, comuníquese y publíquese.—JUAN E. MONTERO.—Francisco J. Cereceda.





## SECCION TECNICA

## Informe preliminar sobre los yacimientos de asbesto de Gorbea

POR

JORGE MUÑOZ CRISTI

Ingeniero 1.º del Departamento de Minas y Petróleo.

## SITUACION

Los yacimientos de asbesto de Gorbea, que hemos estudiado con más detalles, aparecen en los cerros de Meulen, que se levantan al O. de la Estación Gorbea, sobre la ribera occidental del río Donguil, afluente del Toltén.

Además hemos visitado someramente otros yacimientos en el cerro Laulau, al oriente de la estación Lastarria.

Los cerros de Meulen vienen a formar las últimas estribaciones orientales de la Cordillera de la Costa, que abarca en esta parte desde el río Donguil hasta el Pacífico. Ellos son seranías bajas y de formas redondeadas, las que se deben, además de la erosión normal, a los derrumbes de las faldas más escarpadas.

El asbesto se presenta especialmente en el campo denominado "Las Quinientas" y en la reducción indígena de "Carimán" (Marilahue).

Los yacimientos están unidos a la estación de Gorbea por un camino carretero, que tiene aproximadamente 8 kilómetros de longitud y que sería traficable por camiones en verano. En invierno el único medio de movilización con que se podría contar es la carreta con bueyes. Actualmente es necesario pasar el río Donguil en lancha, pero este inconveniente quedará subsanado dentro de poco, pues se está construyendo un puente de concreto sobre el citado río.

Los yacimientos de Laulau tendrían su salida por la estación Quitratúe, de donde distan más o menos 15 kilómetros. A menor distancia está la estación de Lastarria, pero el camino ofrece mayores dificultades.

En lo que sigue nos referiremos únicamente a los yacimientos de Gorbea, pues los de Lastarria tienen características análogas y las

conclusiones a que llegamos son perfectamente aplicables a ambos depósitos.

## GEOLOGIA

Prácticamente toda la superficie de los cerros de Meulen está cubierta con terreno vegetal, de modo que una interpretación de la composición y estructura geológica presenta serias dificultades y está sujeta a muchas causas de error. Además, por debajo del suelo vegetal la roca ha sido fuertemente alterada y no conserva indicios de su composición primitiva. Así pues, los únicos antecedentes utilizables son algunos pequeños afloramientos aislados de las rocas más resistentes, que aparecen en el fondo de las quebradas, y los pequeños trabajos mineros que se han realizado para la exploración del asbesto. A fin de correlacionarlos hemos levantado taquimétricamente el área ocupada por los depósitos.

La roca fundamental es una pizarra micácea, característica para toda la Cordillera de la Costa de esta zona. Sus afloramientos pueden observarse bien en las barrancas del río Donguil, donde hace los grandes meandros que están frente a Ancui, y en los cortes del camino que conduce a Los Hualves, al S. O. de Gorbea. En éstos se ve la estructura tectónica de las pizarras, en forma de anticlinales relativamente amplios y de rumbo aproximadamente N. S., aunque tengo pocas observaciones para asegurarlo.

La pizarra micácea a veces bancos intercalados de cuarcita, en concordancia con ella, provenientes del metamorfismo de las areniscas que se depositaron juntamente con las arcillas de las que derivó la pizarra.

En épocas relativamente modernas, la pi-

zarra ha sido atravesada por intrusiones de peridotita. Por el momento no intentaremos establecer la época geológica de estas intrusiones, sobre la cual se podrían obtener algunos datos estableciendo correlaciones con motivos análogos cuya edad sea conocida. En Gorbea es imposible llegar a algún resultado directamente, pues faltan por completo indicadores cronológicos.

La peridotita está formada por cristales muy finos de olivina piroxena y anfíbola. En su forma normal los cristales de olivina se destacan por su mayor tamaño de los otros, que forman una masa fundamental de cristalización muy fina. Pero las diferenciaciones primarias han sido intensas y así tenemos una serie de rocas que varían desde una peridotita de olivina hasta diabasas con algo de feldespato y cuarzo.

Como resultado de estas diferenciaciones se han producido concentraciones de anfíbola a lo largo de ciertas direcciones y entonces la roca se transforma en una peridotita con agujas de actinolita dispuesta en agregados radiales, las que pueden llegar a ocupar totalmente toda la roca; pero esta anfíbola bien podría haber sido introducida posteriormente.

LOS YACIMIENTOS.—Estos consisten en guías de asbesto que atraviesan la peridotita con rumbo e inclinaciones diferentes. El largo y ancho de las guías es muy variable, desde grietecillas con pocos milímetros de ancho y algunos decímetros de largo, hasta vetas con 50 centímetros de ancho y de largo desconocido, pero que no bajará de algunas decenas de metros. Se puede ver que estas anchuras mayores no son continuas y se deben a ensanchamientos de las guías de menor potencia. Por los pocos afloramientos que hemos visto, podemos atribuir una potencia media de 10 centímetros para las guías más importantes. Indudablemente que el largo de ellas, según la corrida e inclinación, guardará relación con la potencia.

Por la circunstancia ya mencionada de la escasez de afloramientos no se puede establecer el grado de concentración de estas guías en un área determinada, pero sí que ellas se presentarán en toda la peridotita y posiblemente existirán zonas donde estén lo suficientemente cercanas para constituir verdaderos stock werks. Esto lo decidirá la prospección futura.

El material que rellena las vetas es asbesto de tremolita. Damos a continuación un análisis, pero, que no podemos asegurar corresponda exactamente al asbesto más puro, pues de éste no tenemos aún los resultados.

SiO <sub>2</sub> .....	56,40%
CaO.....	12,26%
MgO.....	20,78%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,16%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4,80%
Alcalis.....	indicios
H <sub>2</sub> O comb.....	3,42%

Según Merrill, (Proc. U. S. Mat. Mus. 18,1895 p. 181) el asbesto tiene composición variable, que oscila entre las siguientes cifras:

SiO <sub>2</sub> .....	52% a 58%
CaO.....	12% a 16%
MgO.....	20% a 30%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1% a 6%
FeO.....	1% a 6%
H <sub>2</sub> O.....	2% a 5%

A pesar de que algunos autores sostienen que no es esencial la presencia de agua combinada en el asbesto, Lindgren es de opinión que el asbesto de tremolita es una tremolita hidratada. Considerándolo así, lo que es muy lógico, el asbesto persistiría solamente en la zona de oxidación.

Por lo general, en la vecindad de las vetas de asbestos más importantes, la peridotita ha sufrido una fuerte alteración transformándose en serpentina. Esto vendría a comprobar que el asbesto no es sino el producto de alteración de la tremolita, ya que la serpentina se origina por la acción del agua y anhídrido carbónico sobre la olivina de la peridotita. Además las salbandas son abundantes en clorita, mineral de un origen análogo. También están presentes minerales talcosos.

Así no cabría duda respecto a los procesos que produjeron la transformación de la tremolita en asbesto fibroso. Pero en cuanto al origen de la tremolita el problema se presenta más difícil.

Podría suceder que ella se originara por diferenciación de la peridotita y si fuera así las vetas serían muy irregulares. Pero también cabe otra interpretación y es que por procesos dinámicos, contemporáneos con cierta época de plegamientos, se produjeron fisuras las que fueron rellenadas por soluciones anfibólicas extendiéndose su acción lateralmente por procesos metasomáticos. En tal caso se podría esperar una mayor regularidad en las vetas, aunque no en un grado tal como las de vetas reales rellenadas con soluciones hidrotermales.

Nada se puede asegurar a este respecto y serán las labores subterráneas las que dilucidan este punto. Lo mismo se puede decir de la

degeneración del asbesto de tremolita en tremolita anhidra, que según hemos visto es probable que ocurra en profundidad.

Originalmente las fibras debieron ser transversales, pero por movimientos posteriores, producidos a lo largo de las vetas, ellas han tomado una orientación longitudinal.

De estas consideraciones genéticas podemos deducir un criterio para juzgar de las zonas más probables a la existencia de asbesto y es el grado de metamorfismo con que se presenta la peridotita. Indudablemente que mientras más intenso ha sido este metamorfismo mayores probabilidades existen de encontrar asbesto de mejor calidad, tales condiciones las tenemos en el socavón Aubel, en "Las Quinientas" y en el yacimiento de Laulau. El metamorfismo a que nos referimos aquí es el producido por las acciones meteóricas.

## EXPLORACION

Planteados en esta forma el problema relativo a la distribución del asbesto dentro de la roca encajadora, discutiremos el procedimiento a seguir, tanto para la exploración como a la explotación. Para ello daremos por sentadas las siguientes premisas:

1.º—El asbesto se encuentra en las peridotitas.

2.º—En la vecindad de las vetas de asbesto la peridotita ha sido fuertemente metaformoseada por acciones químicas y dinámicas.

Entonces, la primera etapa de una exploración destinada a poner a la vista los depósitos de asbesto será ubicar los macizos de peridotita y en seguida los lugares en que ella aparece más alterada, pues en ellos se encontrarán indudablemente las vetas de asbesto. Pero en los comienzos no es indispensable proceder así, pues hay muchísimos afloramientos del asbesto mismo o rodados de él, siendo estos lugares los más adecuados para efectuar las catas.

En seguida se explotarán a cielo descubierto las mayores vetas encontradas, en tanto lo permitieran las condiciones. Recién agotado el mineral que proporcionen los rajos, sería el momento de pensar en una exploración y explotación subterránea.

Como ya lo hemos dicho más arriba no sabemos nada concreto respecto al comportamiento que seguirán las vetas en hondura, ni tampoco la variación que puede tener el mineral, el que podría degenerar de tremolita fibrosa a tremolita compacta.

La solución de tal problema es de importancia vital para el futuro de los yacimientos, una vez que se agote el mineral que se puede extraer en la superficie, tal trabajo debe ser encargado en puntos adecuados en los sectores más importantes.

El lugar más propicio para hacer tal investigación se presenta en el socavón Aubel situado en Las Quinientas. Allí se tiene ya hecho un socavón que corta una veta de asbesto. Sería necesario proseguir dicho socavón por la veta, en una longitud de 100 metros más o menos, haciendo cada 20 metros estacadas a ambos lados de un largo aproximado de 20 metros cada una. Estas tendrán por objeto reconocer las vetas que acompañan a la principal, y que sería necesario considerarlas al proyectar una exploración subterránea del asbesto.

En general el cerro en que se presentan las vetas es bastante malo y sería indispensable llevar las labores enmaderadas; pero, por lo que se puede ver en las galerías ya abiertas, no hay fuertes presiones y bastaría con una enmaderación corriente. El costo del metro de avance, incluida la enmaderación, se puede estimar en \$ 100.— sin considerar los gastos indirectos. Así pues para realizar el plan supuesto de 100 metros de galería y 200 metros de estacadas, sería necesario invertir la suma de \$ 30.000.— fuera del equipo y gastos generales para los que no damos cifras porque pueden tener grandes variaciones dependientes de la forma en que se combine este plan de exploración con la explotación y de la rapidez con que se quiera obtener resultados.

## COSTO DE EXPLORACION

Si se toma en cuenta lo poco que sabemos positivamente respecto a las distribuciones de las vetas de asbesto y de su comportamiento a hondura, se comprenderá que una estimación del costo de producción lleva envuelta un alto porcentaje de inseguridad; pero será necesario intentarla a fin de juzgar la rentabilidad posible.

Para hacerlo supondremos que las vetas tengan solamente 10 centímetros de potencia útil y que se exploten con minería subterránea. Calcularemos el contenido de asbesto por metro cuadrado de veta aceptando para el asbesto un peso específico de 3. Entonces en el metro cuadrado habrá  $0,1 \times 3 = 300$  Kg. de asbesto.

Para arrancar un metro cúbico será necesario llevar una labor de 80 centímetros y el costo de un metro cuadrado lo estimaremos en \$ 15.—

por el capítulo de jornales de arranque y explosivos. A esto habría que agregar la suma de \$ 15.— por preparación de las labores de disfrute. Tendríamos entonces que el costo de arranque y preparación por tonelada de asbesto será \$ 30: 0,3 = \$100.—

Hemos supuesto aquí que la preparación se haga con niveles cada 10 metros y chimeneas cada 20 metros debido a la irregularidad de las vetas y mala calidad del cerro. El costo de transporte a exterior no lo consideramos porque será inferior al grado de aproximación de las cifras anteriores.

Los ítems de gastos generales e intereses y amortización del capital, dependen directamente de la cantidad explotada. Supondremos que ésta sea al año de 1.200 toneladas los gastos generales \$ 40.000.— anuales, y el capital invertido \$ 100.000.—

Entonces el costo vendría a ser el siguiente:

Explotación y preparación .....	\$ 100.—
Sacos y ensacadura .....	20.—
Flete a estación .....	10.—
Gastos generales .....	34.—
Intereses y amortización .....	15.—
Flete a Santiago .....	54.—
Varios.....	17.—
<hr/>	
Total puesto sobre carro Stgo. ....	\$ 250.—

La explotación de los afloramientos a rajo abierto será sin duda algo inferior, pues entonces podemos estimar el arranque del metro cúbico en \$ 6.— y como en el metro cúbico existirá 300 Kg. de asbesto, el arranque de la tonelada importaría \$ 20.— A esto habría que agregar otros \$ 20.— por concepto de escogido pues en este caso no será posible extraer el material puro del yacimiento. También el capital invertido será inferior en más de un 50% al caso de explotación subterránea. Haciendo estas deducciones llegamos a un costo de \$ 180.— para el material puesto en Santiago.

Resumiendo, podemos establecer que el COSTO DEL ASBESTO DE GORBEA, OSCILARA ENTRE \$ 200.— y \$ 300.— POR TONELADA PUESTA EN SANTIAGO.

No hay que perder de vista que las cifras consignadas se refieren a una potencia útil de 10 centímetros, y como ya lo hemos visto al tratar de la descripción de los depósitos, muchas veces no todo el ancho de la veta consiste en tremolita fibrosa. En tal caso habría que separar este material inútil con lo que subiría el costo en un 30 a 40%, según el porcentaje de estéril que contenga la veta.

## CALIDAD DEL ASBESTO

Antes de hablar de la calidad de los asbestos de Gorbea, resumiremos brevemente algunas generalidades acerca de los diversos tipos y calidades de asbestos.

Se designan como asbestos ciertos minerales silicatados que se presentan en forma fibrosa pudiéndose separar las fibras. Pero no todos los asbestos dan la misma clase de fibra, pues algunas son más largas que otras, lo mismo que la resistencia de ellas varía mucho según la especie mineralógica de que provengan. Además las otras cualidades que los hacen meritorios tienen grados muy diferentes en las diversas especies.

El valor comercial de los asbestos depende de la fineza, largo de la fibra, flexibilidad, resistencia al calor, resistencia a los ácidos, cualidades aisladoras respecto al calor y a la electricidad, resistencia de las fibras y posibilidades de ser tejidos.

Enumeremos a continuación las especies principales con sus características.

**CRISOTILO.**—Es un silicato hidratado de magnesio que corresponde a la fórmula  $H_4 Mg_3 Si_2 O_9$ . Es la más importante de todas las variedades. El largo de la fibra varía entre 1/8" y 6". Se emplea para hacer tejidos de asbesto y su precio se cotiza según el largo de la fibra, alcanzando las mayores a \$ 2.000 U. S. por tonelada. Las variedades corrientes tienen precios muy variables desde \$ 650.— U. S. para la fibra cruda, hasta \$ 46.90 U. S. la concentrada en molinos.

**ANTOFILITA.**—Es un silicato de hierro anhídrido de la siguiente composición: (Fe, Mg)  $SiO_3$ . La fibra es por lo general quebradiza y de poca resistencia, por lo que no sirve para tejidos. En cambio encuentra gran aceptación para los filtros usados en la industria química porque resiste altas temperaturas y no es atacada por los ácidos ni por los álcalis. Su precio era en 1925 alrededor de \$ 10.— U. S. la tonelada.

**CROCIDOLITA.**—Es una anfíbola sódica de la composición  $NaFe (SiO_3)_2$ . Fe,  $SiO_3$ . Por su color característico se la denomina "asbesto azul". Se emplea para tejidos.

**AMOSITA.**—Variedad de la antofilita, en la que gran parte del magnesio ha sido sustituido por el hierro; tiene un alto valor para tejidos por el largo de su fibra.

**ACTINOLITA.**— $Ca (Mg, Fe)_3 (SiO_3)_4$  es una anfíbola que se puede clasificar como asbesto cuando aparece con textura fibrosa.

**TREMOLITA.**— $Ca Mg^3 (SiO_3)_4$  análoga a la

anterior, y como ella tiene poco valor comercial. Estas encuentran su mayor aplicación en la fabricación de filtros.

En el cuadro siguiente puede verse la composición de las diversas clases de asbestos.

encontraría mercado, especialmente si se toma en cuenta que las condiciones de los yacimientos imposibilitan llegar a costos lo suficientemente bajos para competir con otros materiales de mejor calidad.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
SiO <sub>2</sub> .....	40,30	39,05	40,87	55,81	61,62	57,12	52,11	47,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	2,27	3,67	0,90	1,66	1,12	0,75	1,01	Indic.
FeO.....	0,87	2,41	2,81	6,81	6,55	6,36	16,75	36,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	—	—	—	—	—	—	20,62	4,84
MgO.....	43,37	40,07	41,50	21,09	23,98	29,44	1,77	6,20
CaO.....	—	—	—	12,74	1,63	—	—	Indic.
Na <sub>2</sub> O.....	—	—	—	—	—	—	6,16	0,28
Pérdida por calcinación	13,72	14,48	13,55	1,81	5,45	5,47	1,58	4,71

- I Crisotilo, Italia.
- II „ Thetford, Quebec.
- III „ Broughton, „
- IV Anfíbola Roanoke County, Va.
- V Actimolita, Hastings County. Quebec.
- VI Antofilita, Sall Mtn, Ga.
- VII Crocidolita, Sr. Afr.
- VIII Amosita, .S Afr.

Para que los yacimientos de Gorbea sean rentables, es preciso que puedan vender su material a no menos de \$ 400.— la tonelada puesta en Santiago. Indudablemente que a los comienzos el precio de venta puede ser muy inferior a esta cifra, pues entonces se tendrá material de fácil extracción, pero a medida que las labores profundicen el costo de producción tendrá que subir, ya que no se puede pensar en una mecanización que baje el costo, debido a lo exiguo del mercado y a las características de los depósitos.

Según hemos visto el asbesto de Gorbea corresponde a la tremolita.

Estos asbestos producen una fibra bastante larga pero no tiene ninguna resistencia, así es que sería completamente inapropiada para tejidos y apta solamente para filtros o aislaciones. Sin embargo, creemos que pudiera encontrar aplicación en la fabricación de planchas de asbesto cementado. Como hasta ahora nunca se han ensayado con tales fines, será necesario efectuar una serie de experiencias para ver cómo se comporta el material y someter las planchas fabricadas a las pruebas de resistencia, las que indicarán los usos a que pueden destinarse.

También será necesario determinar sus cualidades aisladoras al calor y electricidad, su punto de fusión, y en fin todas las pruebas técnicas que indiquen otros usos.

Mientras tanto no se resuelva este punto es imposible pensar en una explotación sería de los yacimientos, ya que en el exterior no

CONCLUSIONES

- 1.º—Está reconocida la existencia de asbestos de tremolita en la Comuna de Gorbea, en los cerros de Meulen y Laulau.
- 2.º—El asbesto se presenta en guías de pocos centímetros y de corridas posiblemente cortas.
- 3.º—Las guías existen dentro de las peridotitas.
- 4.º—Las guías se presentan en gran número, pero separadas unas de otras por distancias superiores a 10 metros.
- 5.º—Posiblemente el asbesto degenerará a hondura, en tremolita o actimolita compacta.
- 6.º—El costo del material fibroso puesto en Santiago será entre \$ 200.— y \$ 400.— por tonelada.



## Informe sobre el estudio del Ingeniero Carlos Koning, titulado "Consideraciones sobre la posibilidad de exportar cobre chileno directamente a Italia"

POR

MARIN RODRIGUEZ D.

Ing. Jefe Secc. Yacimientos del Departamento de Minas y Petróleo

En síntesis, el Ingeniero señor Koning se refiere a lo siguiente:

1.º El consumo anual de cobre en Italia es de 75.000 toneladas, mientras que la producción de sus minas es de 1.000 toneladas anuales; por lo tanto, necesita importar 74.000 toneladas.

2.º La procedencia del cobre importado es la siguiente:

Importación directa de Chile (Cu fino)  
3/4.000 Tons. Cu.

Importación cobre Braden para agricultura,  
15/30.000 Tons. Cu.

Importación de Estados Unidos:

Refinado: 38.500 Tons. Cu.

Blister: 6.850 Tons. Cu.

Otras fuentes: 10/15.000 Tons. Cu.

3.º Considera que Italia está pagando un precio excesivo por el cobre que importa de Estados Unidos.

4.º Italia puede producir energía hidro-eléctrica a precios muy bajos, que le permitiría refinar el cobre en el país.

5.º En mérito de los antecedentes anteriores sugiere la idea de importar todo el cobre que necesita Italia directamente de Chile y refinarlo en aquel país, para lo cual propone la formación de un Consortium de Explotación y de Venta Italo-Chileno.

El grupo chileno aportaría: minas, establecimientos de beneficio (concentración, fundición y, eventualmente, de conversión) con el apoyo—directo o indirecto—del Gobierno chileno. El grupo italiano aportaría: los medios de ensanchar y perfeccionar las instalaciones existentes, facilidades de transporte entre Chile e Italia, la fuerza hidro-eléctrica barata necesaria para la refina, y la refinería, con el apoyo—directo o indirecto—del Gobierno italiano.

Dice que esta fórmula ha encontrado mucha aceptación en Italia.

El mercado mundial del cobre está controlado por dos grandes entidades, a saber: La American Copper Producers Association de Estados Unidos, que controla la producción de cobre de Estados Unidos, Méjico, Chile y Perú, y la Combinación Europea, que controla la producción de Canadá, Europa, Rhodesia y Katanga.

Los precios del cobre son fijados por estas dos entidades, y los consumidores podrán adquirirlo de una de las dos, de la que mejores condiciones ofrezca. Del mismo modo, los pequeños productores de cobre blister, entregarán su producto a la refinería de quien puedan sacar mejor precio.

Si Italia desea convertirse en refinadora, se le presentan dos caminos: 1.º Comprar el cobre blister a los productores independientes, para lo cual tendría que entrar a la competencia del mercado, conjuntamente con las dos grandes entidades mencionadas, y por consiguiente, no ganará nada en lo que a precios se refiere; obtendrá sólo la utilidad que por la refinación le quedaría en el país.

2.º Adquirir por su cuenta o en compañía de actuales mineros minas propias, para transformarse en minero, fundidor y refinador; pero en este caso hay que tomar en cuenta al consumidor italiano del cobre, a quien deberá ofrecérselo a un precio por lo menos igual al que rija en el mercado mundial; es decir, deberá producir a un precio tal que le permita competir con los grandes productores mundiales. Naturalmente que en esto influye gran-

demente las medidas de protección que el Gobierno italiano adopte.

Veamos ahora cuales son los productores de cobre en barras en Chile, su producción y destino. Datos correspondiente al año 1929.

Chuquicamata	136.353	Tons.	(Chile Exploration Company)
Potrerrillos.....	74.344	„	(Andes Copper Mining Comp.)
Teniente.....	79.980	„	(Braden Copper Company).
Naltagua .....	6.140	„	(Société des M. de Cuivre Naltg.)
M'Zaita .....	3.136	„	(Cía. Minière de M'Zaita).
Gatico .....	3.231	„	(Cía. Minas de Gatico).

Tot. p. Chile .. 303.184 Tons.

Los tres primeros establecimientos que tienen una producción de 290.677 toneladas anuales, pertenecen a compañías norteamericanas y por consiguiente su producto cae en manos de la American Copper Producers Association.

Naltagua y M'Zaita son compañías francesas y su producto lo entregan en Europa. La producción de 9.276 toneladas anuales.

Gatico es compañía chilena, el producto lo vende a firmas extranjeras con destinos a Estados Unidos, pero que bien podría entregarlo al mejor postor. Su producción en 1929 fué de 3.231 toneladas; en el mes de Octubre del presente año paralizó sus faenas debido a la baja que experimentó el precio del cobre.

En resumen, con el único cobre que podría contarse para la formación del Consortium Italo-Chileno, sería el de los tres últimos establecimientos, que representan una cantidad total anual de 12.507 tons. en el caso que Gatico reanudara sus faenas. Mientras tanto, la importación italiana asciende a 74.000 tons. al año.

Esto es en cuanto a la producción de cobre en barra. Pero hay que considerar también que Chile exporta minerales de cobre, que bien podrían fundirse en el país. Durante los últimos 4 años la exportación de minerales y por provincias ha sido la siguiente:

PROVINCIAS	1926	1927	1928	1929
Tacna.....	0	95	371	163
Tarapacá ..	19	10	13	64
Antofagasta.	50.279	65.231	39.397	66.042
Atacama ....	27.743	32.348	32.105	43.051
Coquimbo...	16.051	4.788	6.659	5.325
Aconcagua...	1.830	68	173	695
Santiago ....	78	0	144	0
TOTAL .....	96.002	102.540	78.862	115.340

La ley media en cobre, de los dos últimos años ha sido:

Año 1928 .. 78.862 ton, ley 15,87% Cu = 12.522 ton. de cobre fino.

Año 1929 .. 115.340 ton ley 14,71% Cu. = 17.039 ton. de cobre fino.

Tenemos la cifra más alta, 17.039 ton. de cobre al año (no consideremos las pérdidas originadas en la fundición, etc.).

Tenemos que, en el mejor de los casos, si se consiguiera reunir a los productores de cobre en barra y de minerales para formar un solo block, se dispondría de la siguiente cantidad:

Cobre en barras 12.507 tons.

Cobre en minerales 17.039 „

Total..... 29.546 „ de cob. fino al año.

para llegar a las... 74.000 „ que importa Italia

Faltarían..... 44.454 tons. de cobre fino.

Para conseguir esta cantidad de cobre habría que habilitar nuevas minas, capaces de producir 44.454 tons. de minerales de una ley media de 10%.

Existen en Chile muchas minas paralizadas por agotamiento de los minerales de alta ley, pero que podrían explotar minerales de baja ley; para éstos se necesita capitales que nuestros mineros no tienen; pero en todo caso, no sería posible obtener una producción tan considerable como la requerida. Sería indispensable explotar otros yacimientos que actualmente se conocen, con el objeto de formar nuevas minas, que permitan, conjuntamente con las minas existentes y las paralizadas, explotar la cantidad de minerales requerida.

## CONCLUSIONES

De la exposición que antecede se llega a las siguientes conclusiones:

1.º Si bien es cierto que Chile es el segundo país productor de cobre, el 95% de la producción de cobre en barras corresponde a firmas norteamericanas asociadas a la American Copper Producers Association.

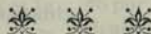
2.º El 5% restante, con 12.507 tons. de cobre en barras, corresponde a tres compañías pequeñas, dos de las cuales entregan su producto a firmas europeas y la tercera a norteamericanas.

3.º Chile exporta además (año 1929) 115.340 tons. de minerales de cobre, con una ley media de 14,71%, que representa 17.039 tons. de cobre fino, por intermedio de firmas compradoras de minerales establecidas en el país, y que remiten a las fundiciones de Estados Unidos.

4.º En el estado actual de la minería en Chile solarmente se podría conseguir 29.546 tons. de cobre, en el mejor de los casos, si se lograra adquirir toda la producción anotada en 2.º y 3.º.

5.º Siendo la importación de cobre en Italia de 74.000 tons. anuales, siempre faltarían  $(74.000 - 29.546) = 44.454$  toneladas. Para reunir esta cantidad sería necesario habilitar minas actualmente paralizadas y explotar otros yacimientos que son conocidos y que sólo por falta de capitales no se han efectuado los reconocimientos del caso.

6.º La mejor manera de abordar este problema es la siguiente: que los capitalistas italianos envíen a Chile una comisión de técnicos, para que estudien en el terreno mismo la situación actual de la minería nacional y las posibilidades de poner en trabajo nuevas minas para obtener la cantidad de cobre que necesitan. Al mismo tiempo estudiarían aquí la forma que darían a su proyecto.



## Informe preliminar sobre las investigaciones efectuadas en la región petrolífera de Magallanes en los meses de verano de 1928-1929

POR

Dr. I. KEIDEL

Profesor de Geología de la Universidad de Buenos Aires

y

A. HEMMER

Geólogo del Departamento de Minas y Petróleo

I.—LAS MANIFESTACIONES DEL PETRÓLEO EN LA SUPERFICIE TERRESTRE Y EL ESPESOR DE LA SERIE DE SEDIMENTOS PETROLÍFEROS.

1.—LA NATURALEZA DE LAS MANIFESTACIONES SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS.

Manifestaciones superficiales de hidrocarburos que suelen considerarse como indicios de yacimientos de petróleo, quizá explotables, se encuentran esparcidas por la región magallánica. Se las conoce, en gran parte, ya desde hace años, pero hasta la fecha tan sólo en las

costas o próximas a éstas. Hay, muy probablemente, manifestaciones superficiales lo mismo en el interior de las grandes islas y penínsulas que se interponen entre la costa occidental de la Tierra del Fuego y la costa austral de Patagonia y llevan un pronunciado relieve montuoso. Se trata en estas islas de porciones del flanco nordeste de la cordillera que, desde el punto de vista tectónico, podemos apreciar como flanco exterior del gran arco de montaña.

Es fácil explicar por qué aún no se conocen manifestaciones de hidrocarburos en localidades alejadas de las costas, pues, bosques tupidos se extienden por el interior y una cu-



bierta espesa, compuesta por sedimentos glaciales y derivados de éstos, tapa las rocas petrolíferas del subsuelo. Sucede esto especialmente en la base de la cordillera donde los grupos de sedimentos petrolíferos más importantes, que hemos que referir al neocretáceo, descienden normalmente al rumbo de los pliegues, se acercan al nivel del mar y desaparecen finalmente debajo de sedimentos del terciario.

En este borde (interior) de la serie de estratos terciarios, las manifestaciones se encuentran, a veces, a corta distancia, relativamente, unas de otras. Mas, ofrecen mayor claridad cerca del borde donde nos encontramos aún en el terreno cretácico. Desde estas partes su número disminuye a medida que penetramos en el interior de la montaña o nos acercamos, en el sentido opuesto, a las mesetas preserranas.

Ahora bien, si comparamos las manifestaciones de hidrocarburos de la región magallánica con los indicios que presentan otras regiones petrolíferas, advertimos que se diferencian de éstos por una circunstancia peculiar. Pues, entre el estrecho de Magallanes y el seno de Skyring predominan del todo las emanaciones de gases hidrocarburos. Y merece ser mencionado el hecho de que lo mismo se hallan en zonas de pliegues menos distantes al eje de la montaña, pero en sitios donde los estratos más modernos del neocretácico, formando parte de una estructura tectónica complicada, salen al descubierto cerca del nivel del mar.

En cambio manifestaciones de petróleo viscoso o alquitrán (seepages) son tan escasas que en el presente parecen faltar por completo. Como ejemplo de ellas puede aducirse, tal vez, lo poco de petróleo que FELSCH ha visto, hace años en el vértice del anticlinal de Tres Puentes, situado al oeste de Magallanes.

También las pequeñas fuentes de agua que desprenden ácido sulfhídrico y se encuentran, ante todo, en dos grupos de estratos más antiguos del neocretácico, pueden ser indicios de petróleo, al menos indirectos. Los omitimos, sin embargo; pero mencionamos todavía indicios de otra índole, por aparecer más importantes.

FELSCH señala en su mapa de conjunto, geológico, una localidad situada al sur de la desembocadura del río San Juan (estrecho de Magallanes) donde según dice, el mar arroja de vez en cuando trozos de asfalto. Se afirma esto lo mismo de otros trochos de las costas magallánicas donde aforan capas de grupos

inferiores del neocretácico. Difícil es decir si son indicios de petróleo y cuantos de estos trozos son realmente trozos de asfalto o "asfaltina". Puede ser que, en parte por lo menos, sea petróleo transformado que, al solidificarse, habría llegado a rellenar hendiduras de las rocas del subsuelo; pero puede ser que en parte se trate de trozos de lignito. Sea lo que fuera, hay hidrocarburos sólidos que se encuentran profusamente distribuidos en la serie de los estratos neocretácicos.

El color oscuro de muchas pizarras arcillosas calcáreas y margas, también siempre arenosas y pizarreñas, de los grupos inferiores del neocretácico, procede de una sustancia negra o pardo-negra, que bajo el microscopio brilla y hace recordar la asfaltita. Esta sustancia rellena los poros de la roca, se compenetra con la misma pasta arcillosa-calcárea y cubre, a menudo, como película la superficie de los granos de cuarzo y otros minerales. Se acumula, localmente, en camadas de areniscas que se interponen entre las pizarras y encierran restos vegetales carbonizados y trocitos de lignito. En ocasiones, la sustancia negra aumenta tanto que las margas y pizarras ofrecen el aspecto de rocas del todo bituminosas.

Podemos referir estos hidrocarburos sólidos al betún, en el sentido amplio de este vocablo, es decir como mineral caracterizado por un elevado porcentaje de carbono.

Hemos, sin embargo, de preguntarnos si es una sustancia aún convertible en petróleo, o si se trata, más bien de un petróleo ya alterado. Sabemos, en general, muy poco de estas distintas etapas de transformaciones; y, por lo tanto, carecemos en número como en otros casos, de criterios suficientes para aceptar el uno u otro estado de transformación.

Mas, si omitimos esta incertidumbre, los sedimentos neocretácicos se presentan, de un modo manifiesto, como serie gradualmente bituminosa (bituminose Stufenfolge). O, en términos más precisos: en el conjunto de los sedimentos neocretácicos yacen diversas series gradualmente betuminosas, unas sobre otras. Y de los sedimentos que integran los grupos más modernos del cretácico, se desprenden los gases hidrocarburos.

La cuestión del betún es importante no sólo en el sentido teórico, sino lo es, también, desde el punto de vista práctico. Una circunstancia peculiar hace sospechar que los hidrocarburos de los estratos neocretácicos se hayan solidificado, ya mucho tiempo ha; pues, tampoco en las capas en las que abunda el betún, se conoce rastro de petróleo alguno; muy al

contrario de lo que se observa en otras regiones petrolíferas donde las pizarras desprenden el petróleo sólo lentamente, manteniendo así "fuentes" que duran largo tiempo.

Según esto aparece dable referir el estado actual de los hidrocarburos sólidos a la influencia de los movimientos tectónicos que llegaron a producirse recién, después de que se habían depositado los sedimentos neocretácicos. Se trata de los movimientos principales que, según todavía veremos, eran muy fuertes. Los movimientos deben haber influido en el estado del betún que antes se había formado en las margas y pizarras arcilloso-calcáreas. Podemos comprobarlo en un caso determinado que es lícito considerar como uno de los casos-límites de transformación. Pues donde los estratos del grupo más antiguo del neocretácico están alterados, cada vez más, a medida que se encuentran más cerca de la zona central de la cordillera, las pizarras y areniscas bituminosas pasan, gradualmente, a filitas grafiticas y cuarcitas de grafito.

Claro es que este efecto del metamorfismo no enseña algo determinado con respecto al estado del betún en el momento cuando se iniciaron los movimientos tectónicos. Sin embargo, si atribuimos a los movimientos una influencia decisiva en la transformación del betún, entonces aparece posible, lo mismo el caso-límite opuesto. Los hidrocarburos que actualmente se presentan sólidos en la mayor parte de las rocas neocretácicas acaso podrían haberse conservado en el estado de asfalto, propiamente dicho, o de petróleo, en aquellas partes donde los movimientos eran menos fuertes. Podemos esperar esto en la orla exterior de la estructura de plegamiento donde los grupos más modernos del neocretácico, descendiendo en el relieve de la montaña, llegan a acercarse al nivel del mar, afloran en trechos de costas de mayor extensión y se hunden, finalmente debajo de las capas de fecha terciaria.

Apoya esta acepción, hasta cierto grado, el hecho de que los sedimentos de los grupos de estratos más modernos del neocretácico están menos alterados por los procesos diagenéticos que las capas de grupos antiguos, amontonadas por mayor compresión en los elevados cordones de montañas de la cordillera. Y aparece apoyada, también, por la circunstancia de que los sedimentos de los grupos superiores son ricos en hidrocarburos. Donde contienen todavía cantidad apreciable de betún en los afloramientos la roca tiene color pardo-oscuro o pardo.

Los indicios de petróleo se hallan, las más de las veces, en el terreno ocupado por las capas neocretácicas; si es que podamos hablar de indicios evidentes en la región magallánica. Si apreciamos como tales indicios también a los hidrocarburos sólidos, entonces podemos afirmar que los hay aún en las capas más antiguas del neocretácico; pues éstas son muy bituminosas. De todos modos, en las capas neocretácicas se encuentra almacenada mayor cantidad de hidrocarburos que en las capas terciarias.

Esto, sin embargo, a primera vista no parece ser el caso; porque en el grupo superior de los estratos terciarios afloran algunas camadas de areniscas que sobresalen por su color pardo muy oscuro. Las encontramos tanto debajo como arriba de los mantos de lignito. Terminan rápidamente por engranaje con otros sedimentos y parece que están distribuidas irregularmente. Puede ser que se trate de areniscas en las que habría llegado a acumularse el petróleo. En este caso, el color pardo-oscuro procedería de residuos de petróleo. Pero si se trata, en este sentido, realmente de hidrocarburos, resultarían ser casi incognoscibles. Su cantidad total sería bastante inferior a la de los hidrocarburos sólidos que ofrecen caracteres de la asfaltita y se encuentran en las margas y pizarras arcilloso-calcáreas del neocretácico. En todo caso, no ofrecen un criterio seguro para que nos formemos un juicio sobre la existencia posible de yacimientos de petróleo en el área ocupado por las areniscas pardo-oscuros. Podemos resumir lo antes dicho como sigue: 1) la serie de los estratos neocretácicos, es rica en betún, en forma de hidrocarburos sólidos; 2) en los grupos superiores de los estratos neocretácicos se presentan substancias bituminosas de color pardo; y de estas capas se desprenden gases; 3) los indicios de petróleo que encontramos en la serie de los estratos terciarios son, en lo esencial areniscas coloradas, acaso por residuos de petróleo, y 4) manifestaciones de petróleo, propiamente dichas (seepages) no se observan en la actualidad.

## 2.—EL ESPESOR DE LA SERIE PETROLÍFERA; LAS PROFUNDIDADES DE SONDEOS

Los datos relativos al espesor de la serie neocretácica que han publicado observadores anteriores, son muy inferiores a los valores verdaderos. En cambio, se acercan a la realidad en cuanto al espesor de los estratos terciarios,

por lo menos aproximadamente, en el orden de magnitud. Es mucho más difícil averiguar el espesor de las capas neocretácicas que el de las capas terciarias. Supone que sean conocidos los diversos grupos de estratos, lo que, sin embargo, hasta ahora no ha sido el caso.

La circunstancia, de que, en general, son bastante uniformes tanto los sedimentos neocretácicos como los del terciario, impide a menudo trazar límites precisos entre los distintos grupos de estratos. Para hacerlo hemos que aprovechar, en el terreno cretácico, principalmente los afloramientos de costas. Mas, estos afloramientos presentan frecuentemente tan solo porciones aisladas de dos grupos de estratos que se suceden en el corte normal, o sea el de sedimentación; y el límite que separa a estos grupos se encuentra entonces tapado por la arena y los cantos rodados de playa. Ejemplos de esto traerá el informe definitivo. También el cambio de facies, verbigracia, entre pizarras margosas y areniscas de grano fino y grueso hace variar el espesor de los grupos o subgrupos de capas.

A esto se añade el hecho de que es muy complicada la estructura tectónica que integran los sedimentos neocretácicos, es una estructura de pliegues corridos en la que muchos paquetes de capas hánse deslizado los unos sobre los otros. Así se entienden los grandes cambios del espesor de un mismo grupo de estratos, cambios que se nota al comparar distintas partes de la estructura de corrimientos o haces de pliegues; pues, en un grupo de afloramientos las capas se encuentran fuertemente plegadas en sí, con aumento del espesor por haberse amontonado la roca; mientras en otras partes se hallan aplastadas y, lo mismo, arrastradas en trozos de roca estrada. A este aplastamiento tectónico no han escapado, a veces, las rocas más resistentes.

En las costas, los sedimentos terciarios salen al descubierto tan solo en afloramientos pequeños; de modo que la relación que las capas guardan entre sí, está interrumpida en largos trayectos. Si queremos estudiar su constitución y la estructura tectónica que componen, hemos que recurrir ante todo a los afloramientos que ofrecen los surcos de ríos y arroyos. La estructura integrada por las capas neocretácicas no sólo sale al descubierto en las costas, sino podemos examinarla también en las partes del relieve de la superficie terrestre en donde los cordones de montañas y cimas se levantan sobre el límite superior de los bosques. En cambio, los sedimentos terciarios, de ordinario menos resistentes que los cretácicos,

constituyen el subsuelo de lomadas anchamente onduladas que se levantan menos sobre el nivel del mar y en las que el flanco de la cordillera fenece hacia las mesetas preserranas. Por las vastas cuencas hidrográficas que se interponen entre estas lomadas, y por la pendiente que baja, en escalones y terrazas, hacia la costa, se extienden los depósitos glaciales del cuaternario y sedimentos derivados de estos.

Así se entiende que los afloramientos de las capas terciarias estén reunidos, tierra adentro, en grupos, ante todo en aquellas partes donde un surco de valle corta el vértigo de una bóveda del subsuelo o cruza el límite entre bancos de sedimentos duros y menos resistentes. El mapa de conjunto, en 1:50 000; los mapas estructurales y planos que acompañarán al informe definitivo, darán una idea clara de esto. Los mapas muestran que el área total, constituida por los trayectos de costas y surcos de valles que ofrecen afloramientos, es de extensión ínfima cuando la comparamos con la parte de la región petrolífera donde podemos suponer la presencia de los sedimentos terciarios en el subsuelo.

Estas circunstancias entorpecen sobremanera el determinar de los espesores que corresponden a los diversos grupos de estratos, neocretácicos y terciarios. El único camino que nos lleva a conocerlos, aproximadamente, es comparar muchos afloramientos, alejados unos de otros, y medir en los mapas, los escasos cortes transversales de costas que se prestan para ello; suponiendo, se entiende, concordancia e inclinación regular de las capas.

Más importa ante todo conocer la posición del límite que hay que trazar entre los estratos neocretácicos y terciarios. En cuanto a la posición y naturaleza de este límite, mucho divergen las opiniones emitidas por los observadores anteriores.

FELSCH ha vacilado largo tiempo en señalar claramente las capas que aún formarían parte del neocretácico y las capas que ya entrarían en el terreno terciario. Según lo que dice en su primer informe, los estratos terciarios descansarían con discordancia angular sobre los estratos cretácicos. Deja, sin embargo una duda en lo que toca a la posición del límite aludido, por comprender las capas que se suceden a ambos lados de la discordancia en un grupo intermedio, o sea el "horizonte" de margas, en parte mioceno, en parte más antiguo, hasta cretáceo superior. FELSCH ha rectificado asimismo más tarde, en su segundo informe, con respecto a la discordancia. Pues,

había creído haber observado, en su segundo viaje el límite cretácico-terciario dentro de la serie de capas concordantes que salen al descubierto en el lado occidental de la Punta Rocallosa (Skyring). En estos afloramientos, el límite ocuparía una posición tan baja, en el sentido estratigráfico, que el grupo intermedio, el de las margas miocenas hasta cretáceas, debiera encontrarse arriba de él. Conforme a esto el espesor de las capas terciarias aumentaría considerablemente; pero aún más importaría la conclusión de FELSCH que naturalmente llegó a negar la discordancia. Admitió entonces tan sólo una estructura constituida por las capas concordantes del neocretácico y terciario, y concluyó que en ella el plegamiento pierde de amplitud a medida de su distancia a la zona central de la cordillera. Se nos ofrecería un fundamento sólido si FELSCH hubiera observado correctamente en la Punta Rocallosa.

También BONARELLI ha discutido la cuestión de la discordancia que se interpone entre el cretácico y terciario, rechaza la discordancia angular, pero admite un gran hiato estratigráfico (discordancia de erosión que separaría los sedimentos neocretácicos de los del terciario.) Mas, como se equivoca generalmente donde emite opiniones nuevas, fundándolas de un modo meramente especulativo, podemos descartar lo que dice.

Lo mismo los otros observadores: STEINMANN, HAUTHAL, y QUENSEL han contribuido nada definitivo a la solución de este problema. Ciertamente que QUENSEL afirma haber observado la discordancia; pero al examinar lo que dice acerca de ella, notamos que se refiere a la discordancia que, en la región de nuestras investigaciones, separa los estratos terciarios de la Isla Riesco de los estratos que, comúnmente, se aprecian como sedimentos del piso santa-crucense. Son estas las capas que se presentan ligeramente abovedadas, en el lado oriental del canal de Fitz Roy. Mas, esta discordancia no nos interesa aquí.

Ninguno de los geólogos anteriores, ha visto, de un modo certero, la discordancia en la base de toda la serie terciaria. Señales de discordancias existen, como las que menciona FELSCH en su primer informe. Describe, de una localidad remota de la Tierra del Fuego, un grupo de capas casi horizontales que encierran mantos de lignito y salen al descubierto cerca de capas neocretácicas, fuertemente plegadas. Esta localidad se encuentra en el valle del río Cóndor que desemboca en el canal de Whi-

teside y está separado de la base septentrional de la cordillera (Bahía Inútil) por algunos cordones de montañas bastante elevados.

Convendría examinar de nuevo este afloramiento. Según los pocos datos publicados por FELSCH, podríamos suponer en este caso disposición transgresiva de un grupo superior de los estratos terciarios que, de esta suerte, habrían llegado a extenderse sobre una porción, nivelada anteriormente, de la estructura constituida por los sedimentos neocretácicos. Podríamos pensar en el grupo de capas que en la parte oriental de Brunswick encierran, cerca de Magallanes, algunos mantos de lignito. Pero tampoco es importante, para nuestros fines, la disposición transgresiva y discordante de estratos superiores de la serie del terciario magallánico.

No obstante, todos los observadores concuerdan en que los estratos basales del terciario, son considerablemente más modernos que los estratos superiores del cretácico. Si comparamos estas capas con las coetáneas de los terrenos europeos, entonces las más modernas del estrecho de Magallanes y partes adyacentes (con restos de Hoplites) corresponderían a los del piso maestrichtiense. En cambio, las capas de fecha terciaria se habrían depositado a consecuencia de una transgresión del mar ocurrida bastante más tarde, es decir, no antes del tiempo oligoceno.

Por tanto, el hiato entre el cretácico y terciario, debe ser grande; y en el intervalo del tiempo que señala, pueden haberse plegado las capas cretácicas.

Si admitimos esto, a título de provisional, entonces debe ser muy difícil descubrir la discordancia pertinente. ¿Cómo es que esta discordancia se esconda tanto que ningún observador haya llegado a comprobar su existencia con certeza? FELSCH también toca esta cuestión donde (en su segundo informe) habla de la composición de los sedimentos que se encuentran debajo y arriba del límite cretácico-terciario y de la acción de los glaciares antiguos en el relieve de la superficie terrestre. Según él, estos sedimentos son margas poco resistentes y así se explicaría que hayan sido removidos y tapados mayormente por las morenas y depósitos fluvioglaciales. Esto es correcto en parte; pues los sedimentos pliocenos cubren el límite cretácico-terciario en largos trayectos. Sin embargo, la mayor dificultad consiste en que las capas más modernas del neocretácico se parecen mucho a las capas basales del terciario y que en las capas del grupo superior del cretácico desaparecen los restos de ammo-

nitás. Es preciso, pues, que se examine detenidamente los restos de bivalvos y gasterópodos que se hallan en ella para diferenciarlos de los bivalvos y gasterópodos propios a las capas basales de fecha terciaria. Y hace falta que sean diferenciados ya en el momento de extraerlos.

Pues bien, la discordancia existe, aunque no en la posición baja en donde FELSCH la buscó en la Punta Rocallosa. Hay afloramientos que presentan una discordancia angular. Y hay lo mismo trechos donde el límite cretácico-terciario desaparece debajo de la cubierta que integran los depósitos pliocenos y sedimentos más modernos; pero donde, a la vez, la estructura cretácica que constituyen las capas cretácicas se distinguen claramente de los anticlinales y sinclinales de las capas terciarias, que afloran a corta distancia.

A un lado del límite, las capas cretácicas componen partes de pliegues corridos, de poca inclinación, al paso que al otro lado de las capas terciarias, mucho menos dislocadas, han llegado a ajustarse a esta estructura más antigua, por cambios irregulares de su rumbo y buzamiento.

Si se tratara de una serie concordante en la que los sedimentos terciarios se habrían plegado juntamente con los del terciario, poco importaría donde trazar en ella el límite cretácico-terciario. Sería indiferente que una serie de 1.000 metros de espesor figure en su mayor parte en el terciario, o en su mayor parte en el cretácico. Lo esencial sería haberla investigado minuciosamente para conocer exactamente la posición relativa de sus grupos de estratos bituminosos. Mas, las cosas se presentan muy diferentes, si una discordancia divide esta serie, y si las estructuras debajo y arriba del límite que señala son estructuras discrepantes. Entonces mucho conviene conocer la posición de este límite. Esto ocurre en la región magallánica; y veremos que significa para la exploración por sondeos que se coloquen en el terreno terciario, sondeos que debiera profundizarse hasta alcanzar las capas cretácicas de las cuales emanan los gases hidrocarburos.

Volvamos a nuestro objeto, esto es, la cuestión que se refiere al espesor de aquellos grupos de estratos, del cretácico superior y terciario en los que podemos suponer la presencia del petróleo y, acaso de yacimientos explotables. Es palmario que es imposible apreciar el espesor de la serie terciaria si quedan desconocidos los límites, inferior y superior de ésta. Sin embargo, para nosotros es importante solo el

espesor de aquellas capas que atravesaría el trépano de un sondeo ubicado debajo del límite superior de los estratos terciarios. Se trata, pues, por lo pronto sólo de la posición del límite cretácico-terciario con respecto a esta parte de las capas terciarias.

De todas maneras, no convendría en los comienzos de la explotación colocar un sondeo en capas aún superiores, o sean las capas que se encuentran ligeramente abovedadas, al lado oriental del canal Fitz Roy. La razón es que el trépano tendría que atravesar debajo de ellas a dos discordancias. Designaremos estas capas como "estratos de Palomar".

Ya FELSCH ha distinguido en la serie terciaria dos principales grupos de estratos, especialmente en la porción oriental de la península de Brunswick. Podemos seguirle en esto, y designaremos las capas del grupo inferior como "estratos de Boquerón" y los del grupo superior como "estratos de Loreto".

FELSCH ha señalado, fuera de los caracteres litológicos propios a estos grupos y de las listas de sus fósiles, también sus espesores respectivos. En su primer informe ha dejado una duda con respecto a la posición del límite inferior de las capas terciarias (piso intermedio y en su segundo informe se ha equivocado en este mismo asunto (Punta Rocallosa). Es, por tanto una coincidencia fortuita que, al apreciar el espesor del grupo inferior, o sea los estratos de Boquerón, no se haya alejado demasiado de nuestro valor.

Según FELSCH, el espesor de este grupo varía entre 150 y 200 metros.

En cambio BORNARELLI señala un espesor bastante más grande. En el capítulo geológico, insertado en su trabajo sobre las turberas de la Tierra del Fuego, habla de 500 metros y en su informe, no publicado, referente a la región petrolífera de Brunswick y Riesco, lo aumenta a 700 metros.

Según nuestras investigaciones, el espesor de los estratos de Boquerón varía entre 400 y 450 metros. Se trata, sin embargo, de valores aproximados que hemos calculado a base de los levantamientos efectuados en la porción oriental de la península de Brunswick.

Los estratos de Boquerón, indudablemente alcanzan espesores distintos en las diversas partes de la región magallánica donde se han conservado por encontrarse encerrados entre el cretácico y las capas de Loreto. Concurren en esto varias circunstancias, verbigracia, la posición del plano de discordancia, debajo del nivel del mar de entonces, plano sobre el cual se habrían depositado los estratos de

Boquerón; además cambios de facies que, no obstante, en este grupo parecen ser de orden secundario; y otras circunstancias más.

El espesor del grupo superior de la serie terciaria que en ninguna parte hemos encontrado completa, parece haber sido mayor que el del grupo superior. Las capas superiores de los estratos de Loreto, de ordinario han sido removidas en la superficie terrestre. Para nuestros fines es sólo importante el espesor de las capas que se intercalan entre los estratos de Boquerón y los mantos de lignito, de posición más alta en los estratos de Loreto.

Según FELSCH, el espesor de esta parte de los sedimentos que constituyen el grupo superior del terciario, varía entre 250 y 300 metros.

Son éstas precisamente las capas cuyo espesor hay que tomar en cuenta para ubicar sondeos en el terreno terciario. Según nuestros levantamientos, el espesor varía algo, según se coloque el sondeo y puede alcanzar 500 metros.

La constitución de los estratos de Loreto cambia más rápidamente que la de los estratos de Boquerón. El cambio se produce en grupos de bancos, y se lo advierte ante todo al examinar el comportamiento de los bancos que se componen casi enteramente o en gran parte de los restos de bivalvos y otros fósiles. Los "bancos de fósiles" los encontramos debajo y arriba de los mantos de lignito, pero también entre éstos.

En las rocas que componen el grupo de Loreto predomina la arena. Muchas de las areniscas ofrecen claramente la estructura torrencial. Por tanto han sido depositadas por el agua corriente. Setrata desedimentos acumulados cerca de las antiguas costas, en la zona litoral. Coincide con esto el hecho de que los mantos de lignito son esencialmente mantos parálícos.

Por eso, el espesor de los estratos de Loreto debe cambiar en trechos de mayor longitud, en mayor grado que el de los estratos de Boquerón.

De esto se desprende que el espesor total de las capas terciarias alcanza, a partir del relieve de la superficie terrestre, unos 900 a 950 metros. Según la posición estratigráfica de un sondeo a colocar en la parte superior de los estratos de Loreto, las profundidades de sondeos varían, dentro de la serie terciaria, entre 700 y 800 metros.

Recordemos que las capas neocretácicas contienen mayor cantidad de hidrocarburos que los sedimentos terciarios. Mas, esto se

modificaría, si agregásemos al terciario todavía el grupo de estratos que en el corte normal constituyen al fundamento de los estratos de Boquerón. Esto ha hecho FELSCH en la Punta Rocallosa, añadiendo aún capas más profundas. Se entiende que, de este modo, el espesor total de los estratos terciarios parecería mucho mayor de lo que corresponde a los estratos de Loreto y Boquerón. Se agregaría así a las capas terciarias un grupo de sedimentos que ofrece mayor probabilidad de éxito a los trabajos de exploración que los sedimentos que se asientan en él. De todos modos de las rocas que constituyen el fundamento de los estratos de Boquerón se desprenden, en la superficie terrestre, los gases hidrocarburos. Muy probablemente ocurre lo mismo en las localidades donde los gases emanan de los estratos de Boquerón, como en el valle del río Leña Dura y el cabo de Boquerón.

Las capas que contienen gases descienden, en los afloramientos de algunos trechos costaneros debajo de los estratos de Boquerón. Pero salen también al descubierto en fajas interiores de la estructura que se compone de las capas cretácicas. Aquí se hunden, alguna vez, debajo de rocas más antiguas. Las capas de las que emanan los gases hidrocarburos y que sirven de basamento a los estratos de Boquerón, están, pues, en parte distribuidas de otro modo que los estratos terciarios. Encontramos donde afloran, margas gris oscura, de ordinario arenosas, que a veces se tornan arcillosas y que son despedazadas fácilmente por la disgregación y descomposición. Escasos bancos de arenisca margosa de color gris-amarillento sucio, y de arenisca calcárea glauco nítica, de color verdoso y verde-azulado, se interponen entre estas margas. Las designaremos según el río Canelo, el que desemboca en el seno Otway, como "estratos de Canelos".

Son exiguos en todas partes donde se presentan los afloramientos de los estratos de Canelos. Las margas de este grupo ofrecen en ocasiones pequeños pliegues y están fraccu-radas y arrugadas. Es por eso imposible medir su espesor. Podemos apreciarlo solamente, mas el resultado queda inseguro. Los estratos de Canelos pueden tener un espesor de 200 a 300 metros, pero este puede alcanzar lo mismo 400 metros.

Concorre aún otra circunstancia en hacer insegura esta valuación. Nos referimos a la falta de capas bien caracterizadas que pudieran servir para identificar un determinado conjunto de estratos en localidades alejadas unas de otras. Pero, se hace sentir en las va-

riaciones del espesor sobre todo el hecho de que el límite superior de los estratos de Canelos, lo constituye la discordancia que separa el cretácico del terciario.

Según hemos visto, la discordancia corresponde a un hiato stratigráfico que abarca, muy probablemente, el piso danense, en todo caso los tiempos paleógeno y eógeno, y acaso todavía una parte del oligógeno.

Podemos aceptar que era este el período en el que los sedimentos neocretácicos fueron plegados y arrasados, parcialmente después de haberse levantado sobre el nivel del mar de entonces; lo que indicaría la falta de sedimentos correspondientes al período del hiato. En la estructura que se compone de los estratos neocretácicos, los ejes de pliegues suben y descienden en la dirección del rumbo general. Descienden considerados en conjunto, desde la Tierra del Fuego hacia el estrecho de Magallanes y, en el sentido opuesto desde la parte austral de Patagonia, por el seno Skyring, hacia la isla Riesco. Una depresión ancha de la estructura integrada de los sedimentos neocretácicos se extiende entre el estrecho de Magallanes y el seno Otway, normalmente al rumbo de la montaña.

En las partes bajas de esta depresión, los indicios de petróleo son más frecuentes que en las porciones laterales, ascendentes, esto es, en el norte y este. En las partes de la estructura ascienden y alcanzan su mayor altura sobre el nivel del mar, las capas cretácicas se encuentran arrasadas en mayor grado, y los estratos superiores del terciario las cubren transgresivamente o avanzan hacia ellas. De esto se deduce que las capas neocretácicas estaban arrasadas desigualmente cuando comenzaron a depositarse en ellas los estratos de Boquerón. Importa, ante todo, saber en que medida puede haber sucedido esto con los estratos de Canelos.

Para juzgar este asunto, menester sería describir algunos afloramientos en cuanto a sus porfepores. Esto solo puede ser objeto del informe definitivo.

Tenemos que detenernos, sin embargo, discutiendo brevemente otra cuestión, de mayor influencia en el sentido práctico, que el grado de denudación, ocurrida en los estratos de Canelos. Es la discrepancia de las estructuras tectónicas que encontramos debajo y arriba de la discordancia cretácico-terciaria.

En todas partes donde ubicamos sondeos dentro del terreno terciario, para profundizarlos hasta el cretácico, hemos que tomar en consideración que puede cambiar, de un modo

inesperado, la estructura que se encuentra debajo de la discordancia. Podía suceder, por ejemplo, que en el subsuelo del vértice de un anticlinal de los estratos terciarios, apropiado para ser explorado, el trépano atravesará el flanco de un anticlinal o sinclinal de los estratos cretácicos. O, en otros términos: los estratos cretácicos pueden tener otro rumbo o inclinación, de manera que los vértices de sus anticlinales se encuentran desviados con respecto a los de las capas terciarias; los ejes de los pliegues cretácicos y terciarios pueden cruzarse.

No quiere decir esto que la discrepancia de las estructuras sea regla general. La discrepancia, sin embargo, se presenta en las pocas localidades donde la discordancia sale al descubierto, arriba del nivel del mar. Es, por tanto no una conclusión sacada de consideraciones teóricas sino un hecho observado. De todo esto surge una duda fundamental. Tenemos que distinguir entre los sondeos a colocar en el área ocupada por los sedimentos terciarios, para descubrir yacimientos en éstos, los sondeos a efectuar para explotar las capas cretácicas. En todas las perforaciones que debieran profundizarse hasta las capas cretácicas, por no haber descubierto un yacimiento explotable en los sedimentos terciarios, existirá siempre la duda, de que, en el nivel de la discordancia, cambie la estructura tectónica de un modo desfavorable.

Por otra parte, estas perforaciones debieran profundizarse por el hecho de que existe mayor cantidad de hidrocarburos en las capas cretácicas que en las del terciario. Mas, como es imposible prever el comportamiento de las capas cretácicas donde están cubiertas por los estratos terciarios, convendría explorar las capas cretácicas, separadamente, donde éstas participan de la constitución de partes de estructura sencilla, relativamente. Esto nos lleva a examinar brevemente las capas que sirven de basamento a los estratos de Canelos.

Podemos distinguir en la serie de los sedimentos neocretácicos siete grupos principales y varios subgrupos. Podemos hacerlo, basándonos en los caracteres litológicos, propios a cada grupo, en la presencia de fósiles característicos y, finalmente en el hecho de que cada grupo encierra una asociación de fósiles distintiva. Además, es posible comprobar que la constitución de los sedimentos de algunos grupos o subgrupos cambia lateralmente, en áreas de facies diferentes. El espesor de toda la serie neocretácica alcanza algunos miles de metros. La serie comienza, probablemente,

con capas senonenses, y la mayor parte de los grupos los podemos referir al senonense superior.

Las capas del grupo basal se tornan metamórficas en la zona central de la cordillera. Juntamente con las del próximo grupo, más moderno, se encuentran fuertemente plegadas en la porción meridional de la isla Dawson y partes sudoccidentales de la península de Brunswick e isla Riesco. Por eso podemos descartarlas para los fines de la exploración en busca del petróleo. Pero también las capas de grupos más modernos salen al descubierto ante todo en porciones elevadas del relieve montañoso.

Sólo en aquellas partes de la región petrolífera donde, hacia la base de la cordillera, llegan a aproximarse al nivel del mar, o se hundien debajo de éste y la cubierta constituida por los sedimentos terciarios, encontramos condiciones que permiten explorarlos por medio de sondeos.

Consideraremos, en lo esencial, tan sólo las capas que hallamos debajo de los estratos de Canelos, y tocaremos además las capas que sirven de basamento a éstos. Pero prescindiremos en este informe preliminar, de todos los sedimentos más antiguos.

Las capas que se encuentran debajo de los estratos de Canelos, salen al descubierto en partes de la región magallánica bastante distantes, unas de otras; y se presentan en estas localidades de ordinario incompletas. Las capas de que se trata muestran señales evidentes de compresión tectónica donde aparecen como componentes de pliegues corridos. Así se entiende que su espesor cambia apreciablemente. Como su parte superior se ofrece bien expuesta en el cabo de Prat (Seno Otway) designaremos a este grupo como "estratos de Prat".

Los estratos de Prat son más resistentes que los sedimentos más modernos. Presentan en parte ya un clivaje marcado y se diferencian de las margas fragmentosas del grupo de Canelos por el color claro que adquieren al descomponerse. El grupo se compone, principalmente, de lajas y bancos delgados de margas finamente arenosas, que encierran bancos esparcidos de arenisca margosa y arenisca calcárea, glauconítica. Fósiles de tamaño microscópico son escasos, relativamente. En cambio, los restos de foraminíferos hánse conservado en muchas camadas. A veces estas capas muestran la estructura torrencial muy claramente. Conforme a esto, encontramos en ellas aportados por ríos, los restos de hojas de plantas carbonizadas, de madera carbonizada y capitas y trocitos de lignito.

En la porción basal del grupo de Prat cambia la facies repetidas veces, entre los afloramientos de la costa de la Tierra del Fuego y la Punta Rocallosa. Aumenta en algunas localidades el número de bancos de areniscas que se encuentran intercaladas entre las margas. A la par aparecen camadas de brechas que se componen en partes, de fragmentos de marga calcárea, y en parte de fragmentos de arenisca calcárea. Por las razones aducidas en el comienzo de este capítulo y por el cambio de facies, resulta difícil apreciar el espesor de todo el grupo, que puede variar entre 500 y 800 metros, pero en ocasiones, ser aún más grande.

Los estratos de Prat representan el grupo más importante por la cantidad de hidrocarburos que contienen. Por eso, se debiera explorarlos donde esto aparece posible. Como los estratos de Prat y los de Canelos constituyen, juntamente, una serie de unos 1.000 metros de espesor, en cortes donde no han sido afectados mayormente por los movimientos tectónicos, no será factible explorarlos hasta su basamento; en sondeos que se coloquen en las capas superiores del terciario, o sea, los estratos de Loreto. Fuera de la discrepancia de las estructuras que se observa en el límite cretácico-terciario, he aquí otra razón para recomendar que se explore, separadamente, a los estratos superiores del cretácico.

Resumamos, en orden algo diferente, los datos de este capítulo que se refieren al espesor de los diversos grupos de estratos, y con eso, a las profundidades de sondeos.

1.—La serie de todos los sedimentos que debe explorarse por medio de perforaciones, se compone de los estratos terciarios y de los grupos de estratos superiores del cretácico. Es difícil averiguar el espesor de los estratos terciarios, pero es aún más difícil en el caso de los estratos cretácicos.

Por tanto, todos los valores que señalamos en este informe padecen de una incertidumbre inevitable.

2.—La serie de edad terciaria está constituida por dos grupos de estratos principales. Tenemos que omitir un tercer grupo, aún más moderno, o sean los estratos de palomar, que se presentan al lado oriental del canal Fitz Roy. Los dos grupos principales son: los estratos de Loreto y, debajo de éstos, los estratos de Boquerón. Los sondeos ubicados para explorar estos dos grupos, alcanzarán profundidades entre 700 y 800 metros; pero convendría profundizarlos hasta el basamento, esto es, hasta 1.200 metros.

3.—Los sedimentos terciarios cubren una



superficie antigua, de discordancia. La estructura que se encuentra arriba de ésta, es sencilla pero irregular. En cambio es bastante complicada la estructura que, debajo de la discordancia, se compone de los estratos cretácicos. En la superficie de discordancia, una parte de las capas cretácicas ha sido destruida y removida, antes de que se depositaran los estratos de Boquerón. Mas importa, ante todo, darse cuenta del hecho de que la estructura compuesta por los estratos terciarios, no se ajusta perfectamente a la estructura de su basamento.

4.—Por tanto, resulta dudoso si en los sondeos que se coloquen en los estratos terciarios, el trépano, al atravesar el límite cretácico-terciario, tocará una parte de estructura que es apropiada para que en ella se acumule el petróleo. En caso de no descubrir yacimientos explotables dentro de la serie terciaria, los sondeos, sin embargo, debieran profundizarse hasta las capas cretácicas; por cuanto en éstas se encuentra almacenada mayor cantidad de hidrocarburos.

5.—Los dos grupos de estratos del neocretácico, de posición más elevada en el sentido estratigráfico, debieran explorarse hasta su basamento.

Como no conviene hacerlo debajo de la cubierta constituida por los estratos terciarios, hay que elegir para esto aquellas partes de la región petrolífera donde los grupos superiores del neocretácico salen al descubierto y componen partes de estructuras sencillas relativamente.

6.—Los dos grupos de estratos superiores de neocretácico, o sean los estratos de Prat y Canelos, tienen un espesor total de unos 1.000 metros. Las capas más ricas en betún se hallan en la porción inferior del grupo de Prat. Un sondeo colocado en estos estratos, debiera profundizarse hasta el fundamento de éstos. También en este caso se trataría, pues, de sondeos profundos.

## II.—LOS PUNTOS DE PERFORACIONES ELEGIDAS: SU POSICION GEOGRAFICA Y ESTRATIGRAFICA

### 1.—LAS RAZONES PRINCIPALES PARA ELEGIR ESTOS PUNTOS

Lo exiguo de los indicios de petróleo, lo complicado de la estructura que se compone de los estratos neocretácicos, la discordancia entre el

cretácico y terciario, la discrepancia de las estructuras que se encuentran debajo y arriba de esta discordancia, la escasez de buenos afloramientos y, finalmente, las grandes profundidades de sondeos, son razones suficientes para aconsejar gran precaución. De todos modos, en la región magallánica, grandes dificultades se oponen a la exploración a realizar en busca de petróleo. El geólogo que se da cuenta de estas condiciones, debe recomendar que se limite el número de sondeos, y que se efectúen estos pocos sondeos con el mayor esmero y mayor vigilancia para conocer el corte de la serie perforada.

No obstante hemos propuesto mayor número de puntos de sondeos que parece corresponder a estos consejos.

Lo hemos hecho por dos razones principales. Advertimos que los grupos de sedimentos, posiblemente petrolíferos, se encuentran distribuidos en una espesa serie de capas; por otra parte, estos grupos, por razones tectónicas, salen al descubierto en porciones esparcidas de la región magallánica. Esto nos lleva forzadamente, a explorar, separadamente, los estratos cretácicos y terciarios. De los puntos de sondeos que proponemos, dos merecen ser preferidos a los otros. El uno de estos puntos ( $R_2$ ) se encuentra en el valle del río Tres Puentes, en los estratos de Loreto; el otro ( $R_1$ ) lo hemos fijado en la costa norte de la isla Riesco, al Este de la Mina Elena, en los estratos de Canelos.

Llamará, acaso, la atención el hecho de que estos dos puntos y otro, situado al lado del río Canelos (estrecho de Magallanes) se encuentren cerca de perforaciones o puntos de sondeos que FELSCH ha señalado, ya años hace. Esto se explica, en parte, si consideramos que en estos puntos, la estructura tectónica se presenta con mayor claridad que en otros lugares y, en parte, por la circunstancia de que cerca de ellos se cree haber observado manifestaciones de petróleo y se conocen emanaciones de gases hidrocarburos. En el fondo se expresa en esto simplemente la escasez de buenos afloramientos.

Por otra parte, hemos preferido, no señalar un punto de sondeo en el valle del río Leña Dura, aunque BONARELLI, con entusiasmo evidente, ha llegado a elegir precisamente este rincón de la región petrolífera. Ciertamente que en el río Leña Dura, los estratos de BOQUERÓN se levantan a mayor altura, sobre el nivel del mar, que más al norte y sur; pero no es posible representar, en el mapa, la estructura que se integra de estas capas.

## 2.—LOS PUNTOS DE SONDEOS PROPUESTOS

Hemos indicado la posición de los puntos de sondeos que proponemos, en los planos adjuntos, según estaciones de poligonales, señalándolos en el campo por estacas que llevan las letras y número  $R_1$ ,  $R_2$ , etc., respectivamente.

Punto de sondeo  $R_2$  Tres Puentes. Las partes de la estructura que se componen de los estratos terciarios y que, en conjunto, ocuparían en el mapa una superficie de cierta extensión se encuentran esparcidas, por los valles del río de las Minas, río Tres Puentes y río de los Patos. Mas, sólo en el río Tres Puentes ha resultado factible representar la configuración del vértice de un anticlinal, aprovechando para esto los afloramientos de un banco determinado.

En este punto esperamos que el petróleo, procedente de los estratos de Boquerón, se haya acumulado en las areniscas que, ordenadas en grupos, salen al descubierto en muchas partes y donde se destacan por su color pardo oscuro. Estas areniscas se presentan en los estratos de Loreto, principalmente debajo del banco de fósiles que ha sido aprovechado para levantar el mapa de estructura del río de las Minas y río Tres Puentes. Así las encontramos en el valle del río de las Minas y el del río Mano, además al sudoeste del río de los Ciervos y en afloramientos aún más apartados, entre el río Santa María y río Agua Fresca.

Como estas areniscas también donde se encuentran bien cubiertas probablemente, contienen poco petróleo, conviene pensar desde un principio perforar a mayor profundidad hasta cuando menos los estratos de Canelós; porque estas capas en el subsuelo del anticlinal de Tres Puentes están mejor tapadas que en ninguna de las partes situadas más al noroeste donde el relieve de la superficie terrestre desciende más rápidamente que hacia la costa del estrecho de Magallanes.

Queda, sin embargo, la duda referente al comportamiento de la discrepancia de estructuras que observamos en el límite cretácico-terciario.

Será menester, por eso, examinar detenidamente la serie de capas a perforar, especialmente en las profundidades inferiores al nivel del mar. Si se descubriera que los estratos de Boquerón se asientan concordantemente en los estratos de Canelos, quedaría la esperanza de encontrar en estos un yacimiento explotable. Convendría, por lo tanto, continuar el pozo hasta 1.500 metros, que, de todos modos, sería el pozo más profundo. En los sedi-

mentos cretácicos como en los del terciario están incluidas muchas concreciones muy duras de caliza silicificada y arenisca calcárea. En buen número de casos, las concreciones se encuentran agrupadas en el mismo nivel de capas. De ordinario son pequeñas, pero las hay también de diámetro considerable, hasta más de un metro. Algunas veces se confunden lateralmente, constituyendo de tal suerte camadas lentiformes e irregulares. El trépano chocará seguramente, con tales concreciones en diversas profundidades, y en la circunstancia agravante de que se encuentran encerradas en rocas bastante menos resistentes. Puede decirse esto, poco más o menos, de todos los pozos.

Punto de sondeo  $R_1$ ; costa norte de Riesco (Skyring). Este punto de sondeo está ubicado en los estratos de Canelos que encierran bivalvos y gasterópodos característicos; se encuentra, pues, debajo del límite cretácico-terciario. Los estratos de Canelos de esta localidad descienden en los flancos del anticlinal que componen debajo de los estratos de Boquerón. El vértice del anticlinal sale al descubierto, tanto en los afloramientos de la costa como en afloramientos situados tierra adentro. Por medir estos puntos ha sido posible levantar un mapa, o bosquejo de mapa, que representa, por lo menos, una parte de la estructura constituida por los estratos de Canelos. Hemos ubicado este sondeo según la disposición de las curvas del nivel obtenidas de esta manera.

El punto elegido se encuentra bastante alejado de la perforación que FELSCH ha ubicado, ya hace años.

Podemos referir a la parte superior de los estratos de Canelos las margas y areniscas glauconíticas que salen al descubierto en el vértice. Los sedimentos de la parte inferior de este grupo están, pues, bien cubiertas, y se puede explorar aún con mayor seguridad las capas de Prat, que se hallarán debajo de ellos. Este sondeo se prestaría para completar el sondeo de Tres Puentes hacia mayores profundidades. Si no se descubriera petróleo en los estratos de Canelos, convendría continuar el pozo hasta 800 ó 1.000 metros de profundidad.

Punto de sondeo  $R_3$  río Canelos (estrecho de Magallanes). Este punto de sondeo pertenece al grupo de localidades menos importante para la exploración que en el anticlinal de Tres Puentes y el de la costa norte de Riesco, pero que, no obstante eso, ofrecen la ventaja de poder explorar en ellas aún el basamento de los estratos de Prat.

Un ancho anticlinal cruza, con rumbo

noroeste, el curso inferior del río Canelos. Mas, las capas de Prat que componen su vértice, están fracturadas y arrugadas entre las fallas. En el flanco oriental del anticlinal, se inclinan fuertemente debajo de los estratos de Canelos y aquí se encuentran, a considerable distancia al vértice, los puntos de perforaciones que FELSCH ha señalado después de su primer estudio de la región petrolífera. Las capas que integran el núcleo del anticlinal pueden referirse a la parte superior del grupo de Prat.

El flanco occidental es ancho y la inclinación de sus capas es débil, relativamente. El punto de sondeo que hemos elegido se encuentra cerca del borde superior de este flanco, a corta distancia de la zona de fracturación, en el lado derecho (sud) del valle del río Canelos.

Como la estructura del vértice se presenta algo complicada a consecuencia del arrugamiento y fracturación de las capas, pudiera aparecer que esta localidad ofrezca escasa probabilidad de descubrir un yacimiento de petróleo. Esto dependería, sin embargo, del estado del petróleo, alterado al penetrar en las hendiduras de las fallas. Un petróleo muy viscoso puede haber cerrado estas hendiduras.

Punto de sondeo R<sub>4</sub>, y b: cabo Prat. Pareja disposición de las capas ofrece el cabo Prat en la costa noroeste de Brunswick, seno Otway. También en él, las capas superiores del grupo de Prat están anchamente abovedadas; y en los

flancos de este accidente tectónico descansan sobre ellas los estratos de Canelos. Pero la bóveda del cabo Prat no está fracturada por fallas. Su eje desciende al noroeste, hacia el mar. El flanco sudoccidental se inclina débilmente; en cambio la inclinación del flanco nordeste es bastante pronunciada.

Hemos pensado en un punto de sondeo en el cabo Prat, por cuanto éste es una de las escasas localidades en donde las capas neocretácicas constituyen una estructura bien definida, están poco plegadas y pueden explorarse aún grupos de estratos más antiguos del neocretácico. Proponemos dos puntos de sondeos, para ser elegido uno de ellos; los señalamos por las letras A y B. El punto A se encuentra cerca de la costa donde, en el acantilado y la plataforma de abrasión, se observa claramente el rumbo recurrente de las capas, por lo que el eje de la bóveda debe inclinarse hacia el mar. El punto B se encuentra tierra adentro, en posición tectónica más alta donde el eje debe subir. Aquí, sin embargo, las capas de la bóveda se encuentran enteramente tapadas por los suelos de descomposición, los sedimentos fluvio-glaciales y la cubierta vegetal del bosque. Tanto esta perforación como la del río Canelos, en el estrecho de Magallanes, debiera profundizarse hasta 1.000 metros.

Buenos Aires, 12 de Julio de 1929.



# SECCION ESTADISTICA MINERA

## INDUSTRIA CARBONERA Producción de Agosto de 1931

COMPAÑIAS	Departamentos	Compañías Carboníferas	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.º Departamento de Concepción	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	3,947 3,303	3,890 3,033	494 235	13 7
<b>Total</b>				<b>7,250</b>	<b>6,923</b>	<b>729</b>	<b>20</b>
2.º Bahía de Arauco	Arauco	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager	Lota Chiflón Puchoco 1, 2 y 3	45,273 31,530	41,692 28,801	5,589 2,298	267 186
<b>Total</b>				<b>76,803</b>	<b>70,493</b>	<b>7,887</b>	<b>447</b>
3.º Resto provincia de Concepción	Cañete Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue Plegarias	600 —	205 —	257 94	9 26
<b>Total</b>				<b>600</b>	<b>205</b>	<b>351</b>	<b>35</b>
4.º Provincia de Valdivia	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	357 —	315 —	33 —	1 —
<b>Total</b>				<b>357</b>	<b>315</b>	<b>33</b>	<b>1</b>
3.º Territorio de Magallanes	Magallanes Río Verde	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena Chino Esperanza	1,765 967 567 69	1,732 916 567 69	52 27 35 5	5 2 2 —
<b>Total</b>				<b>3,368</b>	<b>3,284</b>	<b>119</b>	<b>9</b>
<b>Totales generales</b>				<b>88,378</b>	<b>81,220</b>	<b>9,119</b>	<b>517</b>
<b>Totales del mes anterior</b>				<b>109,592</b>	<b>101,477</b>	<b>9,436</b>	<b>531</b>
<b>Igual mes del año anterior</b>			%	<b>134,848</b>	<b>127,491</b>	<b>10,822</b>	<b>558</b>

### PRODUCCION DE COBRE.—Agosto de 1931

COMPAÑIAS	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (BARRAS)		PERSONAL				Número de accidentes (hospita- lizados)	Existencia en Chile al fin del mes
	Toneladas	Ley	Tonele- das	Ley	Obreros		Empleados			
					Chilenos	Extran- jeros	Chilenos	Extran-		
Chuquicamata ...	470,493	1,59	6.457	99,96	3.294	274	826	126	25	22.323.515
Potrerrillos .....	256.330	1,30	1.133 2.041	99,23 99,96	2.771	36	474	114	23	394.919 1.113.551
Teniente .....	452.990	2,20	7.798	99,60	4.794	10	760	112	15	3.785
Naltagua .....	3.013	15,78	414	99,30	327	1	33	4	—	627.027
<b>Total</b> .....	<b>1.182.827</b>	—	<b>17.844</b>	—	<b>11.186</b>	<b>321</b>	<b>2.093</b>	<b>356</b>	<b>63</b>	<b>28.242.543</b>
<b>Total mes anterior</b> .....	<b>1.177.480</b>	—	<b>17.793</b>	—	<b>11,496</b>	<b>340</b>	<b>2.121</b>	<b>366</b>	<b>55</b>	<b>25.966.229</b>