

# BOLETIN

EDICION DEDICADA  
AL PRIMER CONGRESO  
PANAMERICANO  
DE INGENIERIA DE  
MINAS Y GEOLOGIA



# MINERO

*Artista*

DICIEMBRE

1 9 4 1

N.º  
500

COMISION NACIONAL DE MINERIA

International Modelo K-4 con carrocería a estacas modificada. Por qué no reduce sus costos de acarreo con un nuevo International Modelo K?



## Asegúrese Una Nueva Fuente de Ingresos

Los costos de acarreo afectan considerablemente el balance de ganancias y pérdidas. Por esta razón, los hombres de negocios peritos en economía prefieren los Camiones International, que proporcionan siempre un eficiente servicio de transporte al costo más bajo posible. Usted también puede disfrutar del mismo transporte económico, merced a la línea de nuevos Camiones International que abarca desde modelos con carrocería expreso hasta imponentes unidades de seis ruedas. Esta variedad le permite elegir con exactitud el tamaño y la capacidad que necesite, con las mismas notables características International de potencia y velocidad . . . reciedumbre y resistencia . . . rendimiento y economía.

Le sugerimos la conveniencia de visitar al representante de los Camiones International más cercano, quien le facilitará especificaciones completas sobre el camión que llenará sus necesidades. Los nuevos chasis aerodinámicos International se adaptan perfectamente a carrocerías construidas por los carroceros de su localidad.

**INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY**  
HARVESTER BUILDING CHICAGO, E. U. A.

Distribuidor:

**S. A. C. SAAVEDRA BENARD**

Un nuevo International Modelo K con carrocería furgón de lujo.



# CAMIONES INTERNATIONAL

# BOLETIN MINERO

## DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL

# DE MINERIA

Número: 500  
 Año: LVII  
 Volumen: LIII

DICIEMBRE  
 1941

Subscripción anual:  
 En el país: \$ 120.—m/c.  
 Extranjero: 5 dólares.

### SUMARIO

	PÁGINA
El Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Nuestro saludo a las delegaciones extranjeras .....	1185
Labor del Comité Ejecutivo del Congreso .....	1186
Programa de Excursiones del Congreso .....	1190
La Sociedad Nacional de Minería. Síntesis de sus principales actividades, por el señor Raúl Rodríguez Merino, Prosecretario de la Institución	1202
Breve síntesis del desarrollo de la Caja de Crédito Minero, por el señor César Fuenzalida Correa, Director de la Caja de Crédito Minero	1208
Reseña histórica de los servicios de Minas del Estado, por el señor Osvaldo Vergara Imas, Director del Departamento de Minas y Petróleo	1211
El Instituto de Fomento Minero e Industrial de Antofagasta, por el ingeniero señor Horacio Meléndez, Director del Instituto	1214
La Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile, por el señor Héctor Arancibia Laso, Vicepresidente de la Corporación	1219
Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, por el señor Marín Rodríguez Díez, Presidente del Instituto	1222
La Escuela de Minas de Antofagasta, por el señor Horacio Meléndez, Ingeniero Director de la Escuela	1224
Monografía en síntesis de la Escuela de Minas de Copiapó, por el señor Enrique Vera	1226
La Escuela de Minas de La Serena, por el señor Octavio Lazo, Director de la Escuela	1228
La Sociedad Nacional de Minería y sus servicios, por el señor Oscar Ruiz Bourgeois	1230
Reseña histórica de la Legislación Minera de Chile, por el señor Luis Díaz Mieres, (abogado)	1234
El aprovisionamiento de faenas mineras, por el señor Juan Antonio Ríos, Presidente de la Sociedad Abastecedora de la Minería	1239
El agua subterránea en Chile, por el doctor Juan Brüggén, Profesor de Geología de la Universidad de Chile	1240
El manganeso en Chile, por el ingeniero señor Fernando Benítez, Asesor Técnico de la Caja de Crédito Minero	1244
Geología de los yacimientos metalíferos de Chile, por el señor Héctor Flores W., Ingeniero del Departamento de Minas y Petróleo	1247
Plantas regionales de beneficio, por el Ingeniero señor Carlos R. Neuenschwander, Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero	1249
Posibilidades petrolíferas en Chile, por el Ingeniero de Minas, señor Jorge Muñoz Cristi	1251
Aspectos de la industria de Fertilizantes, por el señor Tomás Vila, Departamento de Minas y Petróleo	1254
Compañía Salitredra Anglo-Chilena .....	1257
Compañía Lautaro Nitrate Co. ....	1259
Compañía Minera de Taltal .....	1261
Compañía Minera Punitaqui .....	1262
Société des Mines de Cuvivre de Naltagua .....	1264
Braden Copper Co. ....	1266
Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager .....	1269
S. I. A. M. Carrasco, por el señor Juan Aguirre Z. ....	1271
Monografía del mineral de hierro de "El Tofo", por el señor Oscar Peña y Lillo, Ingeniero de Minas, Secretario General de la Sociedad Nacional de Minería	1273
La industria azufrera en Chile, por el señor Ernesto Kausel, Ingeniero de Minas	1285
Índice General del Boletín Minero de 1941 .....	1289

#### REDACCION Y ADMINISTRACION

Moneda 759 — Santiago de Chile

Casilla 1807 — Teléfono: 63992

**CONSEJO GENERAL**  
DE LA  
**SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA**

Presidente Honorario  
**DON JAVIER GANDARILLAS MATTA**

Vicepresidente Honorario  
**DON OSVALDO MARTINEZ C.**

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

Presidente  
**DON HERNAN VIDELA LIRA**

Vicepresidente  
**DON PEDRO ALVAREZ SUAREZ**

Segundo Vicepresidente  
**DON GUSTAVO OLIVARES**

**CONSEJEROS**

- |   |  |
|---|--|
| <p>a) Consejeros-Delegados de las Asociaciones Mineras Locales:</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Arica,</i><br/>Don Eduardo Alessandri R.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Iquique,</i><br/>Don Pedro Alvarez S.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Antofagasta,</i><br/>Don Oscar Schnake V.<br/>" Alcibiades Carrillo.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Tocopilla,</i><br/>Don Alfredo Sundt.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Taltal,</i><br/>Don Teófilo Ruiz R.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Pueblo Hundido,</i><br/>Don Tomás Vila.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Chañaral,</i><br/>Don Juan Antonio Ríos.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de El Inca (Cuba),</i><br/>Don Joaquín Marcó.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Copiapó,</i><br/>Don Eduardo Aguirre.<br/>" Ricardo Vallejo.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Vallenar,</i><br/>Don César Infante.<br/>Don Luis Moreno Fontanes.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Freirina,</i><br/>Don Alberto Callejas.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de La Serena,</i><br/>Don Humberto Alvarez S.<br/>" Gustavo Olivares.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Andacollo,</i><br/>Don César Fuenzalida.<br/>" Manlio Fantini.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Ovalle,</i><br/>Don Arturo Herrera A.<br/>" Fernando Varas.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Punitaqui,</i><br/>Don Arturo Allaga.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Illapel,</i><br/>Don Julio Ruiz.</p> <p><i>Por la Asociación Minera de Valparaíso y Aconcagua,</i><br/>Don Lorenzo Cerda.<br/>" José Cabrera Fernández.</p> | <p>b) Consejeros-Delegados de Socios Activos:</p> <p>Don Hernán Videla L.<br/>" Federico Villaseca.<br/>" José L. Claro.<br/>" Osvaldo Martínez.<br/>" Jorge Muñoz C.</p> <p>c) Consejeros-Delegados en representación de Empresas Mineras:</p> <p><i>Grandes Productoras de Cobre,</i><br/>Don Percy A. Seibert.<br/>" John Cotter.</p> <p><i>Medianas Productoras de Cobre,</i><br/>Don Juan Lepe F.</p> <p><i>Pequeñas Productoras de Cobre,</i><br/>Don Fernando Benítez.</p> <p><i>Grandes Productoras de Carbón,</i><br/>Don Oscar Urzúa J.<br/>" Juan A. Peni.</p> <p><i>Pequeñas Productoras de Carbón,</i><br/>Don Rodolfo Jaramillo.</p> <p><i>Empresas Productoras de Salitre,</i><br/>Don Osvaldo F. de Castro.<br/>" Pablo Miller.</p> <p><i>Productoras de Oro de Minas,</i><br/>Don Eduardo Ovalle R.</p> <p><i>Productoras de Oro de Lavaderos,</i><br/>Don Roberto Muller.</p> <p><i>Productoras de Plata,</i><br/>Don Marín Rodríguez D.</p> <p><i>Productoras de Azufre,</i><br/>Don Juan B. Carrasco.</p> <p><i>Productoras de Substancias no Metálicas,</i><br/>Don Luis Cereceda.</p> <p><i>Dedicadas Industria Siderúrgica,</i><br/>Don Víctor M. Navarrete.</p> <p><i>Productoras de Minerales de Hierro,</i><br/>Don Glyn D. Sims.</p> <p><i>Compradoras de Minerales,</i><br/>Don Roy E. Cohn.</p> <p><i>Vendedoras de Maquinarias Mineras,</i><br/>Don Reinaldo Díaz.</p> <p>d) Consejeros-Delegados del Instituto de Ingenieros de Minas:<br/>Don Osvaldo Vergara.<br/>" Oscar Peña y Lillo.</p> |
|---|--|

Secretario General y Jefe Sección Técnica

**DON OSCAR PEÑA Y LILLO**

# BOLETIN MINERO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña y Lillo

---

## EL CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA DE MINAS Y GEOLOGIA

*NUESTRO SALUDO A LAS DELEGACIONES EXTRANJERAS*

En el curso del mes de enero próximo se verificará en esta ciudad el Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, que ha organizado con tanto entusiasmo el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

Innecesario nos parece insistir en conceptos que hemos manifestado en artículos anteriores de este Boletín, en cuanto a la magnitud e importancia que revestirá la celebración de este torneo. El prestigio de la institución organizadora, la concurrencia de distinguidos profesionales extranjeros y el alto interés de los temas mineros y económicos, que en esta ocasión se abordarán, nos ahorran mayores comentarios sobre el particular.

En su oportunidad, la Sociedad Nacional de Minería se adhirió oficialmente al Congreso y designó una delegación formada por su Presidente, señor Hernán Videla Lira; por el Vicepresidente, señor Pedro Alvarez S., y por el Consejero, señor Federico Villaseca, con el

objeto de que asumieran su representación en este torneo científico.

Cumple, ahora, la Sociedad con manifestar sus deseos en orden a que la celebración del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología alcance el éxito que es dable esperar y con presentar a las delegaciones americanas, que honrarán el Congreso con su asistencia, sus saludos más cordiales de bienvenida.

Desde luego, como demostración de nuestros buenos propósitos de colaboración con los señores Congresales, y con el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, entregamos a su consideración este número extraordinario del Boletín, que hemos preparado con todo esmero, en el deseo de destacar la importancia del torneo que se realizará en la segunda quincena de enero próximo y de presentar un trabajo de interés con informaciones seleccionadas acerca de la minería nacional.

# LABOR DEL COMITE EJECUTIVO DEL CONGRESO

El Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, deseoso de llevar a la práctica una aspiración largamente sentida por todos sus miembros, acordó, a fines del año 1940, convocar a un Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, que será el primero de su especie que se celebrará en el Continente.

La tarea de preparar el certamen fué confiada, desde luego, a un Comité Ejecutivo, formado por los ingenieros señores Marín Rodríguez y Roberto Müller, en el carácter de Presidente y Vicepresidente, respectivamente, y por los Directores Ingenieros, señores Osvaldo Vergara, Enrique Vial y señor Tomás Vila, asesorados por el Secretario Ingeniero señor Américo Albala.

El Comité Ejecutivo celebró su primera reunión el 21 de noviembre de 1940 y emprendió inmediatamente el estudio de tres cuestiones fundamentales previas para el buen resultado del Congreso: su reglamentación, financiamiento y propaganda.

Pocas semanas más tarde el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile dió su aprobación al proyecto de Reglamento que le presentara el Comité Ejecutivo, cuyo Artículo 7.º señala, a éste, las siguientes funciones:

- a) Fijar los términos del Congreso;
- b) Invitar a las instituciones públicas y privadas y a los profesionales y particulares que juzgue conveniente;
- c) Designar Delegados y Corresponsales en el país y en el extranjero;
- d) Designar las Comisiones Preparatorias y las Permanentes;
- e) Fijar la tabla de la Asamblea Preliminar;
- f) Señalar el programa de excursiones y festejos;
- g) Publicar los trabajos recomendados por las Comisiones y que hayan sido aprobados por el Congreso, y

h) Autorizar el presupuesto de gastos de Secretaría y de financiamiento del Congreso.

De acuerdo con la primera de estas cláusulas, se dispuso que la duración del Congreso sería de 10 días, debiendo celebrarse la sesión inaugural el jueves 15 de enero de 1942.

Las invitaciones a tomar parte en el Congreso se dirigieron a los Gobiernos de cada país por intermedio del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, con el objeto de obtener una representación oficial de cada nación, y directamente, por Secretaría, a los Jefes de instituciones técnicas, universidades, asociaciones y particulares, tanto del país como del extranjero.

A los pocos meses de haberse iniciado estas gestiones se pudo apreciar que la concurrencia de elementos destacados del extranjero: geólogos, ingenieros, directores de empresas mineras, etc., estaba asegurada, como, en realidad, lo demuestra el crecido número de adhesiones recibidas, siendo particularmente grato señalar que la mayor parte de las naciones americanas se hará representar en el Congreso por medio de delegaciones oficiales.

Otra de las medidas adoptadas por el Comité fué la de designar Delegados en las Repúblicas del Continente, cuya misión ha consistido en atender todo lo relacionado con la organización del Congreso en cada país. Estas Delegaciones han funcionado normalmente, y de ellas puede decirse que no han omitido sacrificios para llenar su cometido en la mejor forma posible. Con idéntico fin fueron designados Delegados en las provincias mineras de Chile.

Las 16 Comisiones Preparatorias del Congreso, cuya principal misión es gestionar el envío de temas y trabajos y recomendar el asunto o índice de ellos,



Miembros del Comité Ejecutivo del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, señores: Marín Rodríguez, presidente; Roberto Müller, vicepresidente ejecutivo; Osvaldo Vergara, Tomás Vila y Enrique Vial, directores; Américo Albaia, secretario.

fueron, también, oportunamente integradas por distinguidos profesionales chilenos, quienes han actuado con la debida diligencia.

El Comité, asesorado por ingenieros especialistas, planeó y organizó varias excursiones de carácter minero, que comprenden visitas a importantes establecimientos cupríferos, carboníferos y azufreros, así como a lavaderos de oro, yacimientos de apatitas y mercurio y a características regiones geológicas del país, que se verificarán antes, durante y después del Congreso.

El programa de festejos elaborado por el Comité comprende, en líneas generales, excursiones a los alrededores de Santiago, Valparaíso y Viña del Mar; visitas a establecimientos, universidades y exposiciones, y concurrencia a diversos banquetes y recepciones que serán ofrecidos por el Supremo Gobierno y por caracterizadas instituciones mineras del país.

De esta manera, el Comité Ejecutivo ha dado cumplimiento a las disposiciones contempladas en el reglamento.

Pero, al mismo tiempo, el Comité se ha preocupado desde el comienzo de su funcionamiento de arbitrar los recursos económicos necesarios para atender a los gastos de preparación y celebración del Congreso y a los que originará, más adelante, la impresión de las Actas y de los trabajos que hayan de publicarse, en cuya gestión ha alcanzado el más franco éxito, por haber encontrado generosa acogida, tanto de parte del Supremo Gobierno como de las instituciones semifiscales y de muchas empresas mineras y comerciales del país.

En lo que respecta a la propaganda del Congreso, el Comité adoptó, desde

el primer momento, las medidas necesarias para asegurar su más amplia difusión, tanto en Chile como en el exterior. Es así como se han despachado por Secretaría no menos de tres mil comunicaciones individuales y otras tantas circulares, y se ha hecho una generosa distribución de folletos, afiches y programas.

El Servicio de Prensa, organizado por el Comité, ha estado transmitiendo, durante meses, informaciones relacionadas con el Congreso a todos los países de América, por intermedio de las agencias de noticias, y ha hecho publicar en los principales diarios y revistas de Chile no menos de doscientos artículos breves y numerosas entrevistas. En el exterior, las iniciativas del Comité han tenido la más favorable acogida de parte de numerosos diarios y periódicos especializados de Argentina, Brasil, Bolivia, Estados Unidos, Méjico, Perú, Uruguay, etc.

El Comité Ejecutivo, en el transcurso de trece meses, durante los cuales ha celebrado sesenta y cinco sesiones ordinarias y diez extraordinarias, asistidas, estas últimas, de los Presidentes y Secretarios de Comisiones, se ha preocupado, como se comprenderá, de muchos otros aspectos del Congreso; pero, particularmente, de aquellos que se relacionan con las comodidades y facilidades que se desea dar a los delegados de provincias y del exterior, a cuyo objeto se han obtenido rebajas en vapores, aviones, ferrocarriles, hoteles, etc.; y de las que tienen conexión con el buen funcionamiento de las Comisiones, Asambleas y demás actos oficiales, para lo cual ha contratado un idóneo personal de Secretaría, taquígrafos y traductores.

# Programa

## MIÉRCOLES 14

19 horas.—Cocktail ofrecido por el Instituto de Ingenieros de Minas en el Hotel Carrera.

## JUEVES 15

10 horas.—Sesión Preparatoria.  
18.30 horas.—Sesión Inaugural.  
21.15 horas.—Banquete ofrecido por el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile en el Cerro San Cristóbal, con asistencia de señoras.—Tenida: de calle.

## VIERNES 16

9.30 a 12 horas.—Comisiones.  
16, a 18.30 horas.—Comisiones.  
19 horas.—Película sobre la industria del Salitre-Escuela de Ingeniería.  
21.15 horas.—Banquete ofrecido por el señor Ministro de Fomento en el Hotel Carrera. Hombres solos. Tenida: smoking.

## SABADO 17

9.30 a 12 horas.—Comisiones.  
Tarde libre.

## DOMINGO 18

Libre.—Los señores Miembros Permanentes del Congreso que así lo manifiesten, dispondrán de pasajes de FF. CC., para trasladarse por el día a Viña del Mar.

## LUNES 19

10 a 12 horas.—Comisiones.  
16 a 18.30 horas.—Comisiones.  
21.15 horas.—Banquete ofrecido por la Corporación de Fomento de la Producción en el Club de Golf "Santiago", con asistencia de señoras.—Tenida: de calle.

## MARTES 20

9.30 a 12 horas.—Comisiones.  
15 a 17 horas.—Comisiones.  
17.30 a 20 horas.—Primera Sesión Plenaria.  
21.15 horas.—Banquete ofrecido por la Sociedad Nacional de Minería en el Club de la Unión. Hombres solos.—Tenida: smoking.

## MIÉRCOLES 21

9.30 a 12 horas.—Comisiones.  
15 a 17 horas.—Comisiones.  
17.30 a 20 horas.—Segunda Sesión Plenaria.  
22 horas.—Concierto de música chilena en el Teatro Municipal.

## JUEVES 22

Mañana.—Partida a Viña del Mar (Automóvil y FF. CC.).  
12.30 horas.—Almuerzo ofrecido por la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo en el Parque del Salitre, con asistencia de señoras.

Tarde.—Visitas alrededores de Viña del Mar.

## VIERNES 23

Mañana.—Visitas alrededores de Viña del Mar.  
12.30 horas.—Almuerzo ofrecido por la Fundación Santa María en su establecimiento de "Recreo", con asistencia de señoras.  
15 horas.—Visita al establecimiento de la Fundación Santa María.  
17.30 a 19 horas.—Sesión de Clausura en la Fundación Santa María.  
21.15 horas.—Banquete ofrecido por la Caja de Crédito Minero en el Casino de Viña del Mar, con asistencia de señoras.—Tenida: smoking.

# PROGRAMA DE EXCURSIONES DEL CONGRESO

## EXCURSION I

Esta excursión abarca la visita de las plantas más importantes de la zona Norte de Chile que produce cobre, salitre, yodo y azufre.

**CECILIA.**— Trabaja salitre con el proceso antiguo Shanks, procedimiento con el cual se elaboró el total de la producción del salitre del país antes del año 1920, y que se considera inferior al Guggenheim.

**PEDRO DE VALDIVIA.**— Es la más grande y moderna mina productora de salitre por el procedimiento Guggenheim. Esta oficina, en conjunto con María Elena, son capaces de producir un millón de toneladas de salitre al año.

**CHUQUICAMATA.**— Este yacimiento de cobre, que es el más grande del mundo, tiene una planta lixiviadora del mineral, considerada también como la más grande del mundo. Se tratan 40 mil toneladas diarias, que producen 330.000.000 de libras de cobre al año. Las reservas actuales se estiman en mil millones de toneladas de ley del orden de 1,5% de cobre.

**TOCOPILLA.**— Se trata de una planta de concentración de minerales de cobre por el proceso de flotación, con una capacidad de 250 toneladas diarias y que está ubicada en el puerto de Tocopilla. Se concentran los minerales de la mina Despreciada, situada a 3 kilómetros del puerto. La mina tiene una ley de

3,75% de cobre y produce concentrados con ley de 28% de cobre.

**AMINCHA.**— Es el centro azufrero de la zona. Los caliches de azufres chilenos presentan ciertas dificultades para su refinado, debido a su origen volcánico. Hasta ahora sólo se habían obtenido recuperaciones del orden del 50%. Sin embargo, la Caja de Crédito Minero, con un estudio y aplicación de nuevos métodos, ha obtenido rendimientos del orden del 70%. Chile es un país que figuraba antes de la guerra como la tercera reserva mundial. Ahora, con el agotamiento de los depósitos italianos, se puede decir que nuestro país figura en la segunda reserva mundial de azufre, es decir, después de los Estados Unidos de América.

## EXCURSION I — ANTOFAGASTA

(Norte)

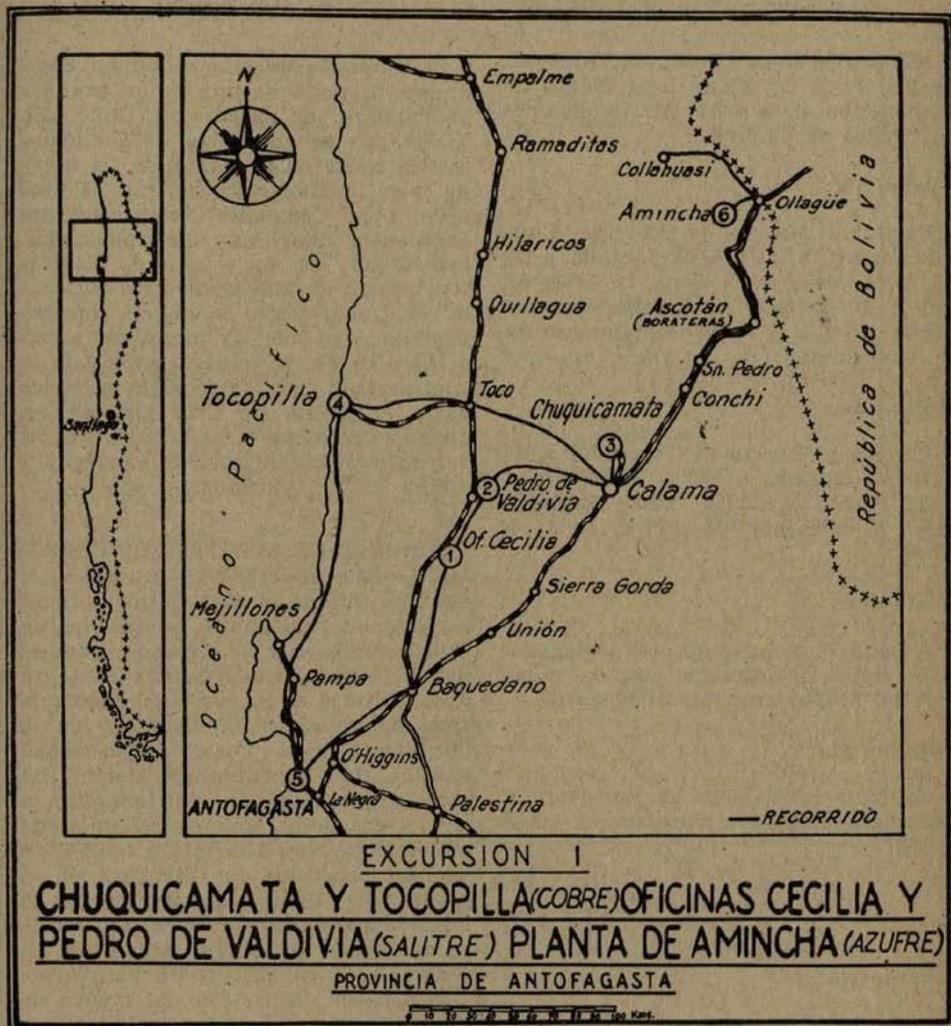
**MINERALES:** Cobre, Salitre, Azufre (optativo).

**A CARGO DE INGENIEROS:** señores Benjamín Leiding y Freddy Low.

**DURACION DE LA EXCURSION:** 7 días.

**LIMITADA A:** 27 personas.

**COSTO TOTAL** de la excursión desde Santiago y regreso: \$ 3.000 chilenos.



PARTIDA desde Santiago, por avión, el día miércoles 7 de enero.

### ITINERARIO

#### Primer día:

Salida de Santiago por avión al Norte, a las 8 A. M. Llegada a Antofagasta, a las 4 P. M. Alojamiento en Antofagasta.

#### Segundo día:

Salida de Antofagasta, a las 8 A. M. en automóvil, a la Oficina Salitrera "Cecilia". Llegada a la Oficina, a las 10 A. M. Visita a la mina, de 10 a 12 horas. Visita a la Planta de Elaboración, de 3 a 5 P. M. Salida a la Planta Salitrera "Pedro de Valdivia", a las 6 P. M. Llegada, a las 7.30 P. M. Alojamiento en "Pedro de Valdivia".

**Tercer día:**

Visita a la mina "Pedro de Valdivia", de 9 a 11 A. M. Visita a la Planta de Elaboración, de 3 a 7 P. M. Alojamiento en "Pedro de Valdivia".

**Cuarto día:**

Partida al Mineral de Cobre de "Chuquicamata", a las 8 A. M. Llegada, a las 10 A. M. Visita a la mina, de 11 A. M. a 1 P. M. Visita a las Plantas Elaboradoras, de 3 a 6 P. M. Alojamiento en Chuquicamata.

**Quinto día:**

Partida al Puerto de Tocopilla, a las 9 A. M. Llegada, a las 11 A. M. Visita a la Planta Eléctrica "Chile Exploration" y embarque de salitre, de 11 a 12 M.

**Sexto día:**

A las 3 P. M., partida a Antofagasta por camino de la costa. Llegada, a las 6 P. M. Alojamiento en Antofagasta.

**Séptimo día:**

Salida, a las 11.30 A. M., por avión, a Santiago. Llegada a Santiago, a las 5 P. M.

**Alternativa:**

Visita azufre "Ollagüe": 2 días, partiendo de Chuquicamata el quinto día, alojando en Amincha (4.000 metros), regresando al día siguiente directamente a Antofagasta a alojarse, y salir con el resto de la excursión de regreso a Santiago el séptimo día.

**Nota:**

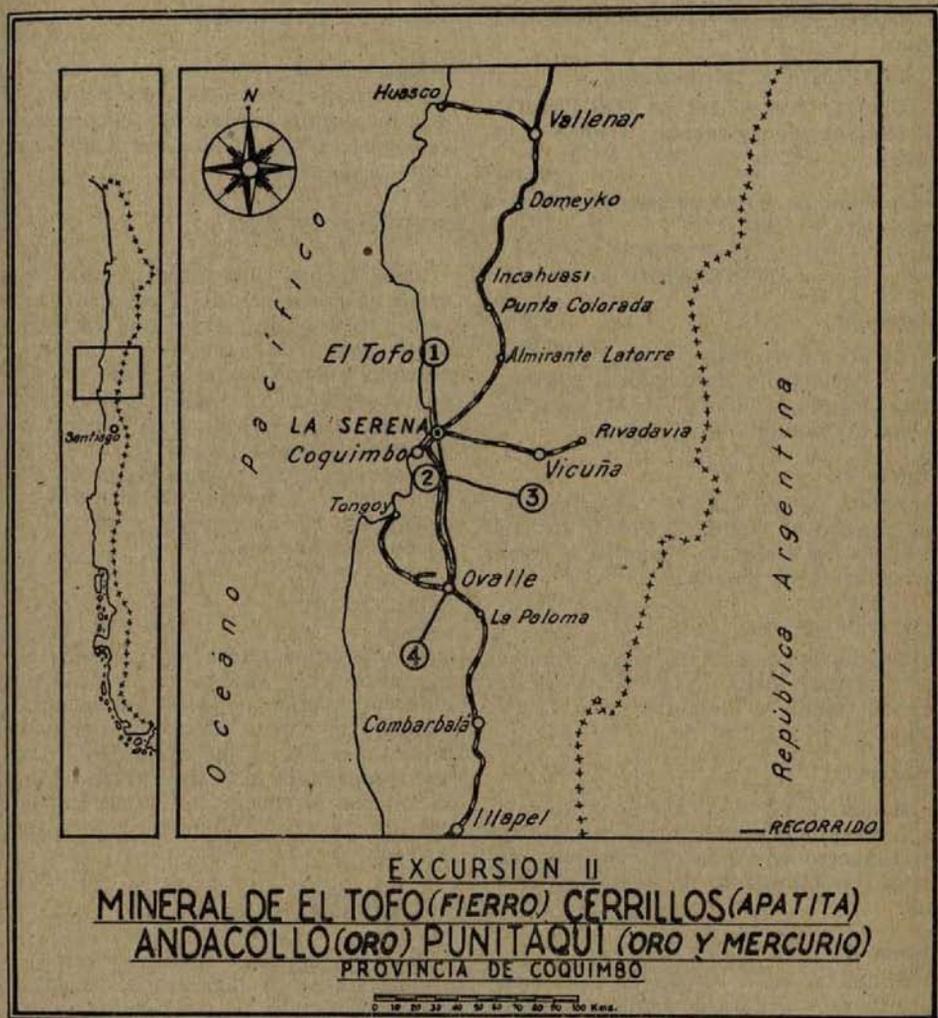
El Comité Ejecutivo se reserva el derecho de introducir pequeñas modificaciones en los itinerarios, motivadas por fuerza mayor.

**EXCURSION II**

El itinerario de esta excursión comprende la visita de uno de los grandes yacimientos de fierro de Chile, EL TOFO, que se encuentra a 80 kilómetros al Norte de la ciudad de La Serena y a 12 kilómetros del mar. Perteneció a la Compañía Norteamericana Bethlehem Steel, que lo explota. La explotación se hace por el sistema "open cut", llevándose diversos cortes a la vez, con el objeto de obtener una explotación con una ley media del orden de 60% de Fe. El mineral explotado es transportado por ferrocarril eléctrico hasta el puerto de Cruz Grande, en donde se embarca a los Estados Unidos de América. La explotación alcanza a 1 millón 800 mil toneladas al año.

**MINERAL DE APATITAS DE CERRILLOS.**—Este mineral está situado en el extremo Sur de la corrida que forman los diversos yacimientos de apatitas de Chile, corrida que se extiende desde el Sur de la ciudad de La Serena hasta un poco al Norte de la de Freirina, en una zona de unos 150 kilómetros y en la Cordillera de la Costa. La Sociedad Fábrica de Cemento "El Melón" ha abierto una mina en este mineral, la que se está preparando con el objeto de que sirva de base a la futura fábrica de abonos fosfatados que instalará en el puerto de Coquimbo. Actualmente el mineral que explota lo lleva a su fábrica de abonos fosfatados, ubicada en La Calera, a 60 kilómetros de Valparaíso y 500 kilómetros al Sur del puerto de Coquimbo.

**LAVADEROS DE ORO DE ANDACOLLO.**—Estos lavaderos han sido explotados desde los tiempos coloniales. Se encuentran ubicados al Sur poniente de La Serena, a unos 80 kilómetros de ella. Se hace en ellos faenas al pirquén, administradas por el Estado. Se ha utilizado como un fin social en los tiempos de emergencia para aliviar la cesantía. Su explotación no tiene un fin comercial. La producción anual alcanza ahora a 110 kg. de oro fino.



**MINA Y PLANTEL DE FLOTACION DE LA CIA. MINERA PUNITAQUI.**— Está ubicada en Punitaqui, a 30 kilómetros al Sur de la ciudad de Ovalle y a 130 kilómetros al Sur de la ciudad de La Serena. Es la mina de oro más grande de Chile. Explora 120.000 toneladas de minerales con ley de 16 gr. por tonelada, de oro, y ley de mercurio al año, los que trata en su planta de flotación

Los números del gráfico corresponden a:  
 1. El Tofo; 2. Cerrillos; 3. Andacollo; 4. Punitaqui.

y de destilación de mercurio. Produce 12.000 toneladas anuales de concentrados de oro de ley de 70 gr. por tonelada y 300 toneladas anuales de mercurio metálico. Es una Compañía chilena.

**EXCURSION II — MINERIA Y GEOLOGIA. REGION LA SERENA (Norte).**

**MINERALES:** Fierro, Oro y Apatita.

**A CARGO DE INGENIEROS:** señores Max Flores y Luis Kaiser.

**DURACION DE LA EXCURSION:** 6 días.

**LIMITADA A:** 20 personas.

**COSTO TOTAL DE LA EXCURSION,** desde Santiago y regreso: \$ 1.350 chilenos.

Partida de Santiago: el día jueves 8 de enero de 1942.

### ITINERARIO

#### Enero 8:

Salida de Santiago, a las 8 A. M., en F. C. eléctrico y automotor a La Serena. Llegada, a las 8.30 P. M., a La Serena. Alojamiento en La Serena.

#### Enero 9:

Salida, a las 8 A. M., en automóvil, al mineral de fierro "El Tofo". Visita al mineral y almuerzo. Regreso a comer y alojarse en La Serena.

#### Enero 10:

Salida, a las 2 P. M., en automóvil, a Cerrillos. Visita a las apatitas. Regreso, comida y alojamiento en La Serena.

#### Enero 11:

Salida, a las 8 A. M., en automóvil, a Andacollo. Visita a minas y lavaderos y almuerzo en Andacollo. Regreso, comida y alojamiento en pueblo de Ovalle.

#### Enero 12:

Salida, a las 9 A. M., en automóvil, a mineral y Planta de Punitaqui. Visita a minas y Plantas de concentración de oro y mercurio en Punitaqui. Regreso, comida y alojamiento en Ovalle.

#### Enero 13:

Salida, a las 10 A. M., en automotor, a Santiago. Llegada a Santiago, a las 9 P. M.

#### Nota:

El Comité Ejecutivo se reserva el derecho de introducir pequeñas modificaciones en los itinerarios, motivadas por fuerza mayor.

### EXCURSION III

Esta excursión comprende la visita a las minas de carbón de Lota, Schwager y Colico Sur, además de excursiones geológicas a la Isla Quiriquina, Pilpilco, Lebu y sus alrededores.

#### SCHWAGER Y LOTA:

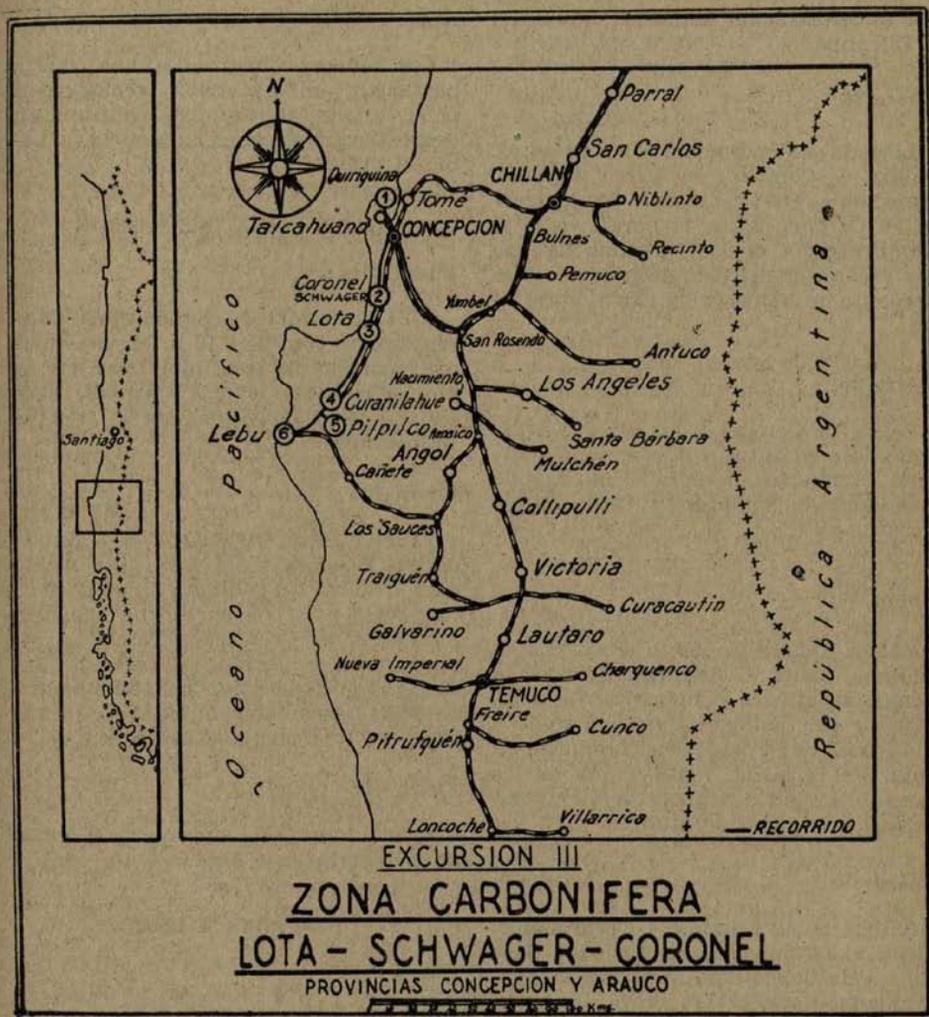
Estas faenas carboníferas están ubicadas en el corazón de la zona carbonífera y distan muy poco una de otra; pertenecen a dos poderosas Compañías chilenas y están modernamente equipadas; benefician un yacimiento submarino de carbón pesado y la producción de ambas alcanza a cerca de 1,5 millones de toneladas anuales (Lota 850.000 toneladas, y Schwager 650.000 toneladas), cifra que representa el 80% de la producción nacional.

#### COLICO SUR:

Es una mina nueva, ubicada en Curanilahue, cuyo yacimiento se ha estudiado últimamente (1940) por los organismos técnicos del Estado. Actualmente se encuentra en pleno desarrollo y se está preparando para iniciar su explotación con alrededor de 100.000 toneladas anuales. Se le augura un brillante porvenir.

#### VISITAS GEOLOGICAS:

Las excursiones geológicas se refieren exclusivamente a lugares para ilustrar en general sobre las condiciones geológicas que dicen relación con las formaciones carboníferas. A este respecto son de interés: a) la Isla Quiriquina (1), situada en la bahía de Concepción; la región de Pilpilco (5), ubicada en la provincia de Arauco, entre Lebu y Curanilahue, por presentar el complejo basal Cretáceo-Terciario; b) las visitas de Lebu (6) y sus alrededores, para conocer las características del complejo carbonífero propiamente tal y el de sus capas encajadoras y sus relaciones con los sedimentos del Piso de Navidad (discordancia).



**EXCURSION III — CARBON EN  
 CONCEPCION Y LEBU  
 (Sur)**

**MINERAL:** Carbón (Hullas y lignitas). Geología de región carbonífera.

**A CARGO DE INGENIEROS:** Minería del carbón: señores Miguel Garcés y Elias Daniels. Geología región carbón: señores Osvaldo Wenzel y Luis Tavera.

**LIMITADA A:** 20 personas cada una.

**COSTO TOTAL** desde Santiago y regreso: Minería carbón, \$ 1.300; Geología carbón, \$ 1.800; Geología Lebu, 1.800 pesos chilenos.

Partida de Santiago, el día sábado 24 de enero de 1942.

**ITINERARIO**

**A.—MINAS DE CARBON**

**Enero 24:**

Salida de Santiago, a las 21 horas,

por F. C. (Estación Alameda), Nocturno a Talcahuano.

#### Enero 25:

Llegada a Concepción, a las 10 horas. Salida a Coronel en carro especial agregado al tren de 10.30 A. M. Almuerzo en Coronel. A las 15 horas, visita al Administrador de la Compañía Schwager y exterior del Establecimiento. Alojamiento en Schwager y carro dormitorio.

#### Enero 26:

Salida de Coronel, a las 8 horas, trasladándose en autos a la mina para visitarla. Almuerzo en Coronel, regresando a alojarse en Schwager y carro dormitorio.

#### Enero 27:

Salida a Lota, a las 8 horas. En la mañana, visita al Administrador de la Compañía Minera e Industrial de Lota, exterior del Establecimiento, Parque e Industrias de la superficie. Almuerzo en Lota. En la tarde, visita a una de las minas de Lota. Regreso a alojarse en Schwager y carro dormitorio.

#### Enero 28:

Salida, a las 8 horas, a Curanilahue. Visita a las minas de la Sociedad Carbonera de Colico Sur (Mina nueva desarrollada desde 1941); breve excursión geológica en los alrededores. Almuerzo en Curanilahue y regreso a Concepción en el tren que llega a las 18.40 horas. Regreso a Santiago por tren nocturno del día 28, o

#### Enero 29:

A elección, se podría regresar a Santiago por tren a las 9 A. M. del 29, para llegar a Santiago a las 6 P. M., o seguir a la región de Los Lagos, Pucón y Sur de Chile, en excursión particular de turismo.

#### Nota:

Los señores Congresales que van a participar en excursión geológica a Lebu y sus alrededores, continuarán desde Curanilahue, en automóvil, a Lebu, el día 28.

### B.—GEOLOGIA DEL CARBON

#### Enero 29:

VISITA GOMERO.—Salida desde Concepción, en tren de 7.10 A. M., a Gome-ro; recorrido del perfil del Triás, etc., y almuerzo en el terreno; regreso, para alojarse en Concepción, por el tren de 16.15 horas.

#### Enero 30:

VISITA ISLA QUIRIQUINA.—Salida desde Concepción por tren de 8 A. M., para llegar a Talcahuano a las 8.20 horas. Viaje a la isla en lancha a motor, para mostrar Cretáceo y Terciario. Almuerzo en el terreno y regreso para alojarse en Concepción por combinación de 18.50 horas. Regreso optativo a Santiago por tren nocturno del mismo día, o

#### Enero 31:

Salida a Santiago por tren de 9 horas, para llegar a las 6 P. M.

### C.—VISITA A LEBU

#### Enero 29:

VISITA BOCA LEBU.—Salida en automóvil de Lebu, a las 10 A. M., para recorrer en seguida, a pie, el perfil basal de la costa; almuerzo en el hotel Lebu y, por la tarde, visita detallada a discordancia entre Eoceno y Navidad; regreso al hotel.

#### Enero 30:

VISITA A PILPILCO.—Salida, desde Lebu, a las 7.30 horas, en automóvil, para llegar a Pilpilco. Almuerzo en el terreno y recorrido del perfil basal desde las pizarras micáceas hasta el Ter-

ciario. Regreso en automóvil, para alojarse en Lebu (hoteles).

#### Enero 31:

**VISITA A MILLONGUE.**— Salida de Lebu, en automóvil, a las 8.30 A. M., para recorrer, a pie, en la costa, el perfil completo. Almuerzo en el terreno y regreso, por la tarde, para alojarse, al hotel.

#### Febrero 1.º:

**VISITA A HUELLACO.**— Salida de Lebu, en automóvil, a las 8.30 horas. Visita, a pie, del complejo Navidad. Almuerzo en el terreno y regreso, para alojarse en Lebu.

#### Febrero 2:

Viaje de regreso a Santiago, vía Los Sauces, para llegar a Santiago al día siguiente, a las 9 A. M.

#### Nota:

El Comité Ejecutivo se reserva el derecho de introducir modificaciones en los itinerarios, motivadas por fuerza mayor o conveniencia.

### EXCURSION III

#### EXCURSION EN LA COSTA DE LAS PROVINCIAS DE VALPARAISO, ACONCAGUA Y COQUIMBO

Saliendo de Santiago, se atraviesa la Cuesta de Barriga, cuya ladera oriental está constituida por porfiritas oválicas con algunos bancos calcáreos. Bajando hacia el poniente, está el contacto con la diorita andina, lo que ocupa todo el camino hasta Viña del Mar.

En la Cuesta de Zapata se pueden ver algunos filones lamprolíficos que atraviesan la diorita.

Entre Valparaíso y Viña del Mar hay anfibolitas y gneises producidos por inyecciones dioríticas y graníticas en las anfibolitas. Estas rocas probablemente son pre-paleozoicas.

Desde Viña del Mar a Concón aparecen también las anfibolitas con inyec-

ciones graníticas, predominando estas últimas rocas.

En Concón se atraviesa el Río Aconcagua y el camino sigue por un macizo de granito andino derivado de batolito de diorita andina.

Entre Zapallar y Papudo las rocas que forman la costa consisten en migmatitas producidas por inyecciones dioríticas en las anfibolitas; corresponden probablemente a la misma época de las formaciones de Valparaíso.

Desde Papudo, el camino se interna para atravesar el Río Ligua, en el Puente Quinquimo, y desde aquí hasta Huaquén sigue por la diorita andina típica.

La costa, desde Huaquén hasta Los Vilos, está constituida en su casi totalidad de queratófiros del Triásico Superior, con algunas intercalaciones de pizarras marinas fosilíferas y otras continentales con restos de plantas. A lo largo de esta costa hay algunas ventanas tectónicas donde aparecen las formaciones de paleozoico antiguo, constituidas por esquistas anfibólicas de albita, conglomerados queratófiros, granito y filitas.

El nivel más bajo de este tramo de rocas triásicas está en la Quebrada Querco, al Sur de Los Vilos, donde hay pizarras con fósiles cárnicos.

La costa de Los Vilos está constituida por filitas con intercalaciones de esquistas de albita y anfíbola análoga a las de Los Vilos y atravesadas por filones de queratófiros. Esta formación llega hasta Punta de Tablas.

Entre esta Punta y Chigualoco aparecen conglomerados, filitas meladiabasas y queratófiros con inyecciones graníticas (principalmente runitas). Esta formación se puede asimilar a la de Los Vilos y a las rocas antiguas de la costa de Huaquén, o sea, Infra-Paleozoico.

Entre Chigualoco y la Quebrada Arrayán, un poco al Sur del Río Choapa, afloran en la costa filitas con intercalaciones de queratófiros, todo esto fuertemente plegado. Los cerros antepuestos a esta costa están formados por granitos de edad probablemente triásica.

En la desembocadura del Río Choapa hay pizarras fosilíferas del carbonífero superior descansando sobre una brecha



con caracteres de filita. Las capas del yacente son areniscas y pizarras fuertemente plegadas, posiblemente devónicas. La serie marina del carbonífero pasa hacia arriba a arcosas y después a conglomerados gruesos. Al Norte del Río Choapa afloran, a lo largo de la costa, micacitas y anfibolitas arcaicas, sobre las que aparecen algunos trozos de la filita cubiertos por pizarras equivalentes a las de Huentelauquén. Entre Puerto Manco y la Quebrada Angostura hay pizarras triásicas que hacia arriba

pasan a conglomerados de gran espesor, los que terminan en la cumbre del Cerro Talinay (700 metros sobre el nivel del mar), antepuesto a la costa, en pizarras fosilíferas cárnicas.

Desde la Quebrada Angostura hasta la Quebrada Totoral llega a la costa la diorita andina, que forma algunos gneises de contacto con la roca encajadora.

Entre Totoral y la Quebrada Las Palmas aparece una formación constituida por conglomerados, masas y pizarras, fuertemente plegadas con restos vege-

tales y mal conservadas. Tal vez podría atribuirseles una edad carbonífera inferior por sus analogías con formaciones de la costa peruana. Ella viene a ponerse en contacto, hacia el Norte, con las micatas y anfíbolitas arcaicas, la que sigue hasta la Quebrada Amolanas, donde están cubiertas por conglomerados y pizarras triásicas.

#### EXCURSION IV GEOLOGÍA ZONA CENTRAL

A CARGO DE INGENIEROS: señores Jorge Muñoz Cristi y Humberto Fuenzalida.

DURACION DE LA EXCURSION: 9 días.

LIMITADA A: 10 personas.

COSTO TOTAL de la excursión desde Santiago y regreso: \$ 1.400 chilenos.

Partida desde Santiago, el día martes 6 de enero.

#### ITINERARIO

Primer día:

Santiago a Huaquén.

Segundo día:

Visita en Huaquén.

Tercer día:

Huaquén a Los Vilos.

Cuarto día:

Visita en Los Vilos.

Quinto día:

Los Vilos a Huentelauquén.

Sexto día:

Visita en Huentelauquén.

Séptimo día:

Huentelauquén a Totoral.

Octavo día:

Visitas en Totoral.

Noveno día:

Regreso a Santiago.

Nota:

El Comité Ejecutivo se reserva el derecho de introducir pequeñas modificaciones en los itinerarios, motivadas por fuerza mayor.

#### RESUMEN DEL PROGRAMA DEL PRIMER CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA DE MINAS Y GEOLOGIA

ENERO DE 1942

Miércoles 7 al miércoles 14:

Partida y permanencia excursiones en el Norte y realización simultánea de la excursión de Geología en la Zona Central.

Jueves 15:

10 horas. Sesión Preparatoria.

Jueves 15:

18.30 horas. Sesión Inaugural.

Viernes 16:

9.30 a 12 y 16 a 18.30 horas. Comisiones.

Sábado 17:

9.30 a 12 horas. Comisiones.

Sábado 17:

Tarde libre.

Domingo 18:

Libre.

Lunes 19:

10 a 12 y 16 a 18.30 horas. Comisiones.

Martes 20:

9.30 a 12 y 15 a 17 horas. Comisiones.

Martes 20:

17.30 a 20 horas. Primera Sesión Plenaria.

# PRECIOS DE HOTELES DE VARIAS CATEGORIAS

1200

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

CATEGORIA	HOTEL	CIUDAD	HABITACION DOBLE		HABITACION SENCILLA		OBSERVACIONES
			SIN PENSION	CON PENSION	SIN PENSION	CON PENSION	
Lujo	Carrera	Santiago	\$ 135 \$ 180 (B. T.)	—	\$ 70 \$ 90 (B. T.)	—	Descuento 10% a Congresales. Comidas se pagan extra. Salón particular, \$ 80 - 100 extra.
Lujo	O'Higgins	Viña del Mar	\$ 130.—	\$ 260.—	\$ 90.—	\$ 155.—	10% de rebaja para Congresales, en días de semana.
1.ª	Crillon	Santiago	\$ 80 (B. T.)	\$ 175 (B. T.)	\$ 60 (B. T.)	\$ 105 (B. T.)	
1.ª	Astur	Valparaíso	\$ 100.—	\$ 155.—	\$ 70.—	\$ 125.—	
1.ª	City	Santiago	\$ 80 (B. T.)	\$ 148 (B. T.)	\$ 50 - 60 (B. T.)	\$ 84 (B. T.)	
1.ª	Savoy	Santiago	\$ 85 (B. T.)	\$ 125 (B. T.)	\$ 40 (B. T.)	\$ 65 (B. T.)	Descuento 10% a los Congresales.
1.ª	Splendid	Santiago	\$ 90-100 (B. T.)	—	\$ 50 - 60 (B. T.)	—	4 camas, 2 baños, sin pensión, \$ 160.—
2.ª	Mundial	Santiago	\$ 120-135 (B.)	\$ 70 - 85 (B.)	\$ 30.—	\$ 55.—	
2.ª	Bidart	Santiago	—	—	—	\$ 35.—	
2.ª	Palace	Valparaíso	—	—	—	\$ 40.—	Rebaja del 10% a los Congresales.

NOTA: 1) B: Baño privado; 2) T: Teléf. privado; 3) Sobre algunos precios hay que considerar recargo de servicio e impuesto (m/m. 14%).  
1 dólar americano son más o menos \$ 30.— chilenos.

**Miércoles 21:**

9.30 a 12 y 15 a 17 horas. Comisiones.

**Miércoles 21:**

17.30 a 20 horas. Segunda Sesión Plenaria.

**Jueves 22:**

Mañana. Partida a Viña del Mar. (Automóvil y FF. CC.).

**Jueves 22:**

Tarde. Visitas alrededores de Viña del Mar.

**Viernes 23:**

Mañana. Visitas alrededores de Viña del Mar.

**Viernes 23:**

15 horas. Visita a Fundación Santa María.

**Viernes 23:**

17.30 a 19 horas. Sesión de Clausura en Fundación Santa María.

**Sábado 24:**

Mañana. Regreso a Santiago. (Automóvil y FF. CC.).

**Sábado 24 al viernes 30:**

Salida de Santiago y permanencia excursión en Zona del Carbón. (Sur del país).

**Notas:**

1) Durante el período de sesiones se realizarán excursiones mineras en los alrededores de Santiago y visitas en la capital.

2) Se verificarán banquetes en tenida de calle y en tenida de smoking.

3) Un programa detallado de las ac-

tividades y festejos del Congreso se repartirá a los señores Congresales a su llegada a Santiago.

### REBAJAS ACORDADAS PARA LOS MIEMBROS PERMANENTES DEL CONGRESO Y SUS FAMILIARES

a) LINEA DE VAPORES (PACIFICO) GRACE Y CIA., S. A.—25% de descuento en los pasajes de Primera Clase a los adherentes (incluyendo esposa e hijos).

b) FERROCARRILES DEL ESTADO (CHILE).—20% de descuento para pasajes de Primera Clase, desde Pueblo Hundido al Sur.

d) Para viajes de turismo a la región de Los Lagos (Sur), se dispone de "Boletos de Turismo" especiales, con validez de 30 días, entre Santiago y Puerto Montt y ramales, cuyo precio es de 390 pesos. Es necesario reservarlo con anticipación.

e) Rebaja de 15% sobre el valor de los pasajes en los vapores de la Empresa de los FF. CC. del Estado (Sur).

c) FERROCARRIL TRANSANDINO.—Se hace válida la rebaja de los "Boletos de Turismo" de verano que tienen un descuento de más de 50% sobre el valor del pasaje corriente.

d) LINEA DE VAPORES (PACIFICO) CIA. SUDAMERICANA DE VAPORES.—Rebaja del 25% en los pasajes de los vapores de la Compañía Sudamericana de Vapores.

e) PANAGRA.—Se gestiona rebaja de 25 por ciento.

f) SOCIEDAD ANONIMA MARITIMA CHILENA.— Precios rebajados en los vapores de la Sociedad Anónima Marítima Chilena desde Guayaquil y Callao.

Guayaquil a Valparaíso . \$ 2.300.—  
Callao a Valparaíso . . . . \$ 1.500.—

# LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

## Síntesis de sus principales actividades

POR

RAUL RODRIGUEZ MERINO

Pro-Secretario de la  
Sociedad Nac. de Minería



La Sociedad Nacional de Minería fue fundada el año 1883, con el objeto de trabajar por el fomento y la orientación científica de la minería nacional, y por la cooperación y el progreso material y cultural de sus asociados.

Sus actividades se han desarrollado, desde entonces, en forma beneficiosa para la minería, y su intervención ha sido efectiva en todo cuanto problema afecta a la minería nacional.

Nos proponemos dar a conocer, en síntesis, algunos de los acontecimientos de mayor interés que dicen relación con las actividades de la Sociedad, desde su fundación hasta nuestros días, ya que el espacio de que disponemos no nos permite realzar una historia completa, que llegaría a una larga extensión.

Desde el momento mismo de su fundación, comprendió la Sociedad que era necesario contar con un órgano oficial de publicidad, para divulgar entre sus asociados y entre el público en general los conocimientos mineros y dar a cono-

cer los problemas mineros de todo orden. Fundó, entonces, el Boletín Minero, que día a día se ha ido ampliando y perfeccionando, hasta llegar a convertirse hoy día en la mejor publicación sudamericana en su género.

Es justo reconocer que el magnífico pie en que ahora se encuentra el Boletín Minero, que constituye una fuente de consulta obligatoria para todas las personas estudiosas, se debe en buena parte a su activo Director, el conocido ingeniero de minas, señor Oscar Peña y Lillo, que ocupa la Secretaría General de la Sociedad Nacional de Minería.

La Sociedad intervino desde sus primeros tiempos en los estudios de reformas del Código de Minería y en el empadronamiento de las minas y en el período 1886-1887, fueron terminados los trabajos de reforma de la legislación minera que entonces regía.

En 1888 se convirtió en realidad la reforma de la legislación minera patrocinada por la Sociedad, implantándose el sistema de propiedad minera de amparo por la patente, debiendo señalarse el hecho de que el Código de Minería respectivo entró en vigencia en 1889.

En 1889 se fundaron algunas Escuelas Prácticas de Minería, y el Directorio de la Sociedad, en su labor educativa y orientadora, colaboró con el Consejo de Enseñanza Técnica en la redacción de los Estatutos de la Escuela de Santiago y en la confección de su plan de estudios.

En el mismo año, la Sociedad participó en la Exposición Universal de París, y obtuvo un gran premio por la presentación realizada en ella.

Preocupación constante de la Sociedad, a través de toda su vida, ha sido

la de impulsar los estudios técnicos y ya en 1891 se iniciaron los primeros estudios para vulgarizar los procedimientos de concentración y multiplicar los establecimientos de beneficio. Se dió a la publicidad, entonces, una interesante monografía del oro, de don Augusto Orrego, para cumplir con el deseo de dar a conocer las fuentes más importantes de riqueza mineral; publicándose, también una Cartilla de la Minería, por don Enrique Stüven.

En esta misma época, llegó a su término la instalación del importante plantel de la Sociedad, llamado Museo Mineralógico, cuyas colecciones se han ido completando en el curso de los años.

Con el propósito de ampliar el campo de sus actividades y comprendiendo la Sociedad la importancia que tiene para una industria la celebración de torneos en que se destaquen los aspectos principales de una industria, organizó, en 1894, un Congreso Minero, que se ocupó especialmente de problemas legislativos, del fomento de la minería, de la enseñanza técnica minera y de la industria salitrera.

Posteriormente, la Sociedad, en 1895, realizó, dentro de estas mismas finalidades, una Exposición de Minería y Metalurgia.

En 1897, inició el Directorio algunos estudios sobre reglamentación general de Policía y Salubridad en las Minas, con el laudable objeto de evitar accidentes en las faenas.

En el período 1897-1898, cabe destacar los siguientes acontecimientos: Se elevó al Ministerio de Industrias y Obras Públicas un informe relacionado con el proyecto de fundar un establecimiento de beneficio de minerales de oro; dió término el Directorio al trabajo de empadronamiento de las minas, ocupándose, además, de procurar la organización de una estadística minera; y la Escuela Práctica de Minería de Santiago, fué colocada bajo la vigilancia inmediata del Directorio, por decreto supremo del Ministerio antes citado, de 21 de agosto de 1897.

Ya en 1901, el Directorio de la Sociedad, palpando la necesidad de adoptar medidas de fomento, presentó al Gobierno un plan de fomento minero,

adaptable a las conveniencias de la época, obteniéndose posteriormente que los fondos emanados del pago de las patentes mineras fueran percibidos por el Fisco, con el objeto de que el Gobierno estudiara la posibilidad de invertirlos en obras de fomento y desarrollo de la minería.

La Sociedad designó una Comisión especial, en este mismo tiempo, para que se abocara al estudio del proyecto de Código de Minería, de don José Antonio Lira, y se practicaron diversos estudios sobre concesiones de agua en los canales de uso público, para aprovecharlos como fuerza motriz y otros usos industriales.

Durante los años 1903 a 1904, el Directorio estudió proyectos tales, como el relativo a la subvención fiscal para un establecimiento de beneficio de minerales, la siderurgia del fierro, impuesto sobre el bórax, la legislación sobre aguas y la reforma de la ley de privilegios exclusivos.

El Directorio confeccionó la estadística minera de 1903, y dió comienzo a los trabajos preparatorios correspondientes a la estadística de 1904. Con ello, se conoció detalladamente el estado de la minería en el país, y las necesidades de la industria.

En diciembre de 1904, el Directorio dió término a la redacción de un proyecto de Código de Minería y continuó trabajando con éxito un laboratorio de ensayos, que posteriormente progresó visiblemente bajo la dirección del ingeniero de minas señor Alfredo Sundt, a quien tantos servicios debe la Sociedad.

En 1906-1907, el Directorio consideró las ventajas de ampliar los estudios geológicos efectuados por Pissis, Domeyko y Philippi; y el ingeniero de minas don Lorenzo Sundt, procedió a ordenar sus propios estudios geológicos y mineralógicos, efectuados en su calidad de geólogo de la Comisión exploradora del desierto de Atacama.

Los trabajos relacionados con los datos estadísticos correspondientes al año 1908, fueron terminados en septiembre de 1909, habiendo contado el Directorio para su publicación con la cooperación eficaz de los ingenieros señores Alfredo Sundt y Guillermo Yungue, que reco-

rrieron las provincias del Norte visitando las principales minas de establecimientos metalúrgicos.

El Directorio dió a la publicidad en este tiempo el primer volumen de los estudios geológicos y topográficos de la cordillera y desierto de Atacama.

De acuerdo con la misión que le encomendara el Gobierno, el Directorio de la Sociedad, durante los años 1909 a 1910, puso al día el servicio de estadística de la producción minera y metalúrgica del país, publicándose como apéndice de dicha estadística una serie de monografías sobre los más importantes establecimientos metalúrgicos del país, escritas por don Alfredo Sundt; un trabajo sobre instalaciones hidro-eléctricas de Chile, por el señor Juan Blanquiere y otras de no menor importancia.

El Fisco, por iniciativa de la Sociedad, adquirió el ferrocarril de Copiapó, llamado a servir una importante zona minera. También, por iniciativa de la Institución, se creó la oficina de estudios de las fuerzas hidráulicas, dependiente del Ministerio de Industrias y Obras Públicas, subordinada a la vigilancia de una Junta presidida por el delegado de la Sociedad, señor Javier Gandarillas, personalidad que se halla vastamente ligada a la historia de la Sociedad.

En este mismo tiempo, el Directorio estudió medidas de fomento para aumentar la producción de carbón nacional.

En los años siguientes, el Directorio abordó algunos estudios: sobre legislación del petróleo; proyecto que creaba el cuerpo de ingenieros de minas y el Instituto Geológico; trabajos sobre nacionalización de la industria salitrera; proyecto sobre primas para construcción de ferrocarriles particulares; informe con datos técnicos y económicos referentes a la industria boratera, a fin de evacuar una consulta del H. Senado respecto a la conveniencia de gravar este producto con un derecho de exportación; el doctor Johannes Brüggén dió comienzo al reconocimiento geológico definitivo de la zona del carbón, después de la iniciativa de la Sociedad, tendiente a obtener la contratación de los servicios de un geólogo; el doctor Johannes Felsch inició en la misma forma los es-

tudios de la zona petrolífera del Sur del país, etc.

El Directorio tuvo oportunidad de preocuparse de la conveniencia de efectuar estudios geológicos de los yacimientos de fierro y de las aguas subterráneas.

Con motivo de la crisis general que sobrevino como consecuencia de la guerra de 1914, la Sociedad elevó a la consideración del S. Gobierno un proyecto de ley sobre auxilios al cobre, estudiando, también la situación creada a la industria salitrera y condensando sus conclusiones en un proyecto de auxilio salitrero.

En 1916 se realizó en Santiago un Congreso de Minas y Metalurgia, convocado por la Sociedad, que tuvo por objeto cambiar ideas y formar un programa de política minera que dejara al país en condiciones de obtener el mayor provecho posible del resurgimiento de postguerra, que necesariamente debía venir.

La labor desarrollada por el Congreso fué fecunda y se elevó un informe final al Gobierno con las conclusiones, entre las cuales cabe destacar la que se relaciona con la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, como organización autónoma y dependiente tan sólo del Ministerio de Industrias; la recomendación del despacho de la ley de marina mercante nacional; el reconocimiento sistemático de parte del Estado de las zonas carboníferas y petrolíferas; reforma del Código de Minería, de acuerdo con el proyecto de la Sociedad; impulso de los estudios de fuerza hidráulicas; construcción de ferrocarriles; caminos, mejoramiento de los puertos; organización de las Escuelas de minería y despacho de la ley de accidentes del trabajo.

La Sociedad ha estimado siempre como indispensable el desarrollo del crédito para el desenvolvimiento de la minería, en forma tal, que los estudios referentes a la creación de la Caja de Crédito Minero fueron efectuados y terminados por la Institución en 1927, sobre la base del proyecto redactado por don Jorge Matte Gormaz, proyecto que el mismo año se convirtió en ley de la República.

Debemos dejar especial constancia

que estos estudios se efectuaron durante la Presidencia de don Javier Gandarillas Matta, distinguido ingeniero que dirigió las labores de la Institución desde 1918-1933.

También durante la Presidencia del señor Gandarillas realizó la Sociedad otros estudios de fomento de la minería y demás materias concernientes a la industria, tales como concesiones petroleras; refinería nacional de petróleo; monografía minera de la Provincia de Coquimbo; lavado de carbón por el sistema de flotación; ferrocarril longitudinal entre Copiapó y Pueblo Hundido; geología; industria siderúrgica, del cobre, salitrera, bórax, potasa, etc.

Posteriormente continuó la Sociedad, dentro de las labores que le son propias, ocupándose de problemas mineros de interés, tales como la exención de entregar un porcentaje subido del valor de las exportaciones de minerales; facilidades para la internación de algunos repuestos destinados a maquinarias para la minería; proyecto sobre mensuras de minas; legislación especial de lavaderos de oro; legislación del petróleo; concesión de patentes de invención de maquinarias; procedimientos metalúrgicos y otros sistemas de aplicación industrial empleados en la explotación y beneficio de los minerales; salario mínimo, asignación familiar, etc.

En 1934 organizó la Sociedad el Congreso Minero de Copiapó, y presentó un informe general sobre política de fomento; medidas que convendría implantar en favor de las exportaciones de minerales ante la desvalorización de las monedas extranjeras; establecimiento de una gran fundición para minerales de cobre y para minerales de oro concentrados y de alta ley y organización del Servicio de Minas del Estado.

En esta misma época se incorporó a la Sociedad a la Confederación de la Producción y del Comercio, creada para velar por los altos intereses de la producción.

Presentó la Sociedad a la Convención de los Productores y Comerciantes, los siguientes trabajos: "Leyes tributarias en la industria minera"; "Leyes sociales en la industria minera"; "Fomento de la industria minera" y "Fomento de la industria carbonera".

Debemos recordar especialmente que durante la primera Presidencia de don Osvaldo Martínez Carvajal, que terminó en 1934, la Sociedad se destacó por sus actividades en favor de la minería y que ello se debe en forma principal a la inteligencia y al gran cariño del señor Martínez hacia la industria minera.

El 1.º de septiembre de 1934 asumió la Presidencia de la Sociedad, don Nicolás Marambio Montt (Q. E. P. D.). Desempeñó el cargo de Presidente hasta 1936.

La Sociedad guarda un recuerdo muy especial del señor Marambio: podemos asegurar que fué uno de los principales autores del Código de Minería vigente; llegó a la Presidencia de la Sociedad en los momentos en que se planteaba su transformación, y en forma tal, que supo orientar la reforma con bases amplias que permitieron la participación directa de los núcleos regionales de mineros en el Consejo Directivo y la creación de nuevos servicios, como, por ejemplo, el Laboratorio Químico Arbitral, que han desarrollado una labor eficaz en la atención de los mineros.

A mediados de 1936, asumió nuevamente la Presidencia de la Sociedad, don Osvaldo Martínez Carvajal.

Durante la segunda Presidencia del señor Martínez, la Sociedad continuó ampliando el campo de sus actividades y tomó contacto con otros organismos, tales como la Junta General de Aduanas, Caja Nacional de Ahorros, Consejo de Economía Nacional y, especialmente, con la Caja de Crédito Minero, institución, ésta última, conocida a fondo por el señor Martínez, que estuvo durante varios años con acierto a cargo de su Dirección. La Sociedad tuvo representación en todos estos organismos y pudo así hacer pesar sus opiniones en todos ellos para propender al fomento de la minería.

También durante esta época se organizaron y adhirieron a la Sociedad numerosas Asociaciones Mineras locales, e ingresaron al Consejo representantes de las empresas mineras. La Sociedad continuó dedicada al estudio de la fundición de minerales; reformas a la legislación minera; facilidades para la ejecución de la mensura de pertenencias;

legislación del petróleo; libre comercio de las letras de exportación; agua potable de Chañaral y de Freirina; plan de fomento minero, que fué obra personal de don Osvaldo Martínez; obligaciones a las empresas mineras sobre construcción de habitaciones para obreros; etc.

En julio de 1937, fué elegido Presidente de la Sociedad don Hernán Videla Lira; que posteriormente fué reelegido por unanimidad y que desempeña en la actualidad idénticas funciones con singular acierto.

Durante el período del señor Videla la Sociedad ha abordado el estudio de materias de la más variada índole, y ha emprendido una serie de trabajos de interés para la minería. En el período de 1937 a 1938, por ejemplo, se ocupó la Sociedad, entre otras materias, de los derechos de internación al petróleo; del plan de fomento minero, presentado por el señor Videla al Supremo Gobierno, en su calidad de Director de la Caja; de las exploraciones petroleras de Magallanes; del problema de los transportes; de la exportación de metales al Japón; del alza de las tarifas portuarias; llegándose al acuerdo en este punto de proponer un proyecto de reforma y de consultar en él la posibilidad de reducir las tarifas de los minerales que llegan a San Antonio y a otros puertos para beneficiarlos en las fundiciones de la zona central, pero sin variar los derechos fijados para la exportación del cobre en barras. La Comisión Permanente de Estudios Aduaneros, realizó estudios sobre maquinarias y repuestos; reactivos para el beneficio de minerales; internación de sacos metaleros, etc. Estudió la Sociedad el problema de la escasez del carbón y confeccionó un informe sobre el particular.

En septiembre de 1937, bajo el patrocinio de la Sociedad, se realizó un Congreso Minero en Copiapó, y se aprobaron en él conclusiones básicas sobre los factores técnicos y económicos que afectan el desenvolvimiento de la minería nacional, en cuanto se relaciona con la legislación, problemas monetarios, tributación, caminos y aguas y establecimiento de una fundición nacional e instituciones de fomento.

Posteriormente, la Sociedad se abocó al estudio del proyecto de ley del Ministerio de Salubridad sobre monopolio del seguro de accidentes del trabajo y evitó que este proyecto se convirtiera en realidad, ya que es más conveniente para la minería la mantención de la libre competencia.

Se estudiaron con detenimiento las modificaciones al estatuto orgánico del Banco Central, a fin de evitar que la rebaja del peso, moneda corriente, en relación con el valor del dólar pudiera convertirse en un peligro para la minería, ya que toda modificación en la equivalencia de los valores monetarios lleva aparejada fuertes pérdidas para la industria minera.

Se despachó un informe al Ministerio de Relaciones Exteriores, con los puntos de vista de la Sociedad, respecto al tratado comercial entre Chile y el Perú.

Por iniciativa de la Sociedad, se promulgó la ley que autorizó al Banco Central para practicar descuentos y redescuentos a la Caja de Crédito Minero y a los Institutos de Fomento Minero del Norte.

Se efectuaron estudios completos sobre el problema de la cal en Chile, contratándose para estos efectos al competente ingeniero don Luis Monge Mira.

Se inició una campaña, en esta época, tendiente a obtener un mejoramiento del precio del oro metálico.

En el período de 1939 a 1940, cabe destacar el hecho de que la Sociedad se ocupó de las repercusiones de la guerra europea en la industria minera y obtuvo la autorización gubernativa necesaria para que se aplicara a los negocios mineros el tipo de cambio llamado dólar de disponibilidades propias, lo que permitió a los productores mineros liquidar sus operaciones con un cambio más favorable.

La Sociedad intervino en la formación de los planes de fomento, estudiados por la Corporación de Fomento de la Producción, creada por la ley 6334.

Se estudiaron los recursos para el mejor aprovechamiento de los depósitos de azufre, sulfato de sodio, minerales de manganeso y cobre oxidado de baja ley de la provincia de Antofagasta. Se practicaron, asimismo, numerosos estudios y

# Sociedad Nacional de Minería



DON JAVIER GANDARILLAS MATTA

*Presidente de la Sociedad  
(1918-1933),*

*Actual Presidente Honorario.*



DON OSVALDO MARTÍNEZ C.

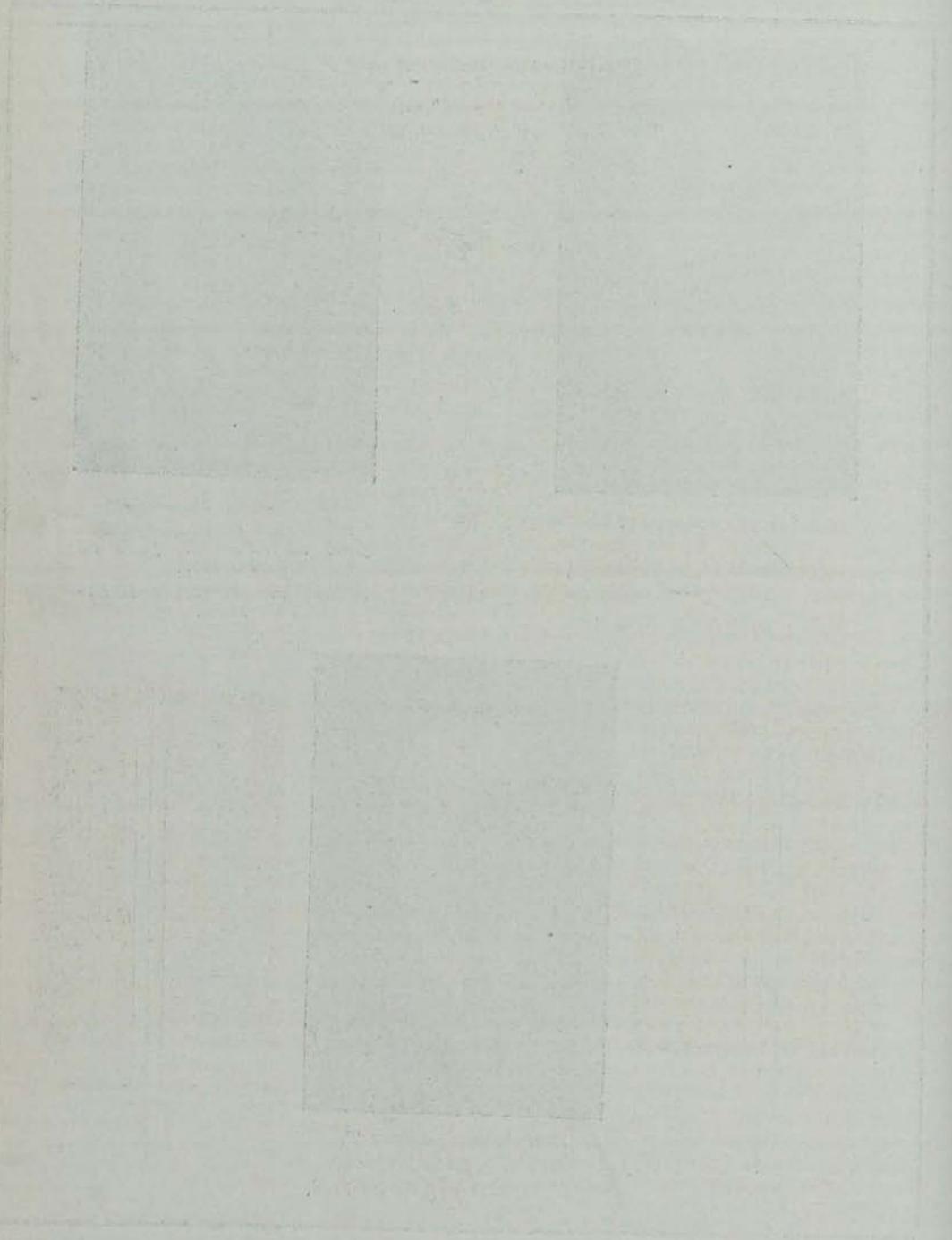
*Presidente de la Sociedad,  
julio de 1933-1934, julio de  
1936-1937.*

*Actual Vicepresidente Hono-  
rario.*



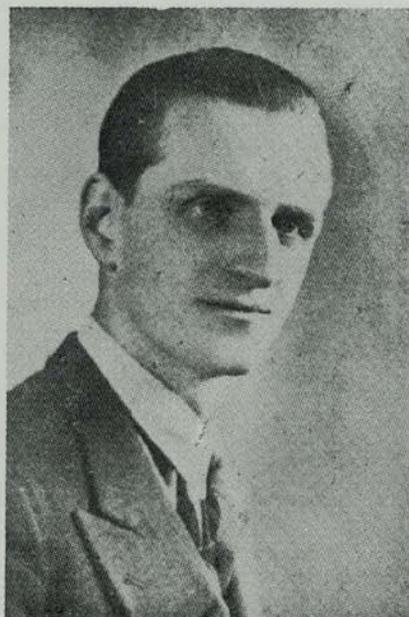
DON ALFREDO SUNDT T.

*Secretario de la Sociedad,  
julio de 1933 a julio de 1934.*



# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Mesa Directiva



DON HERNÁN VIDELA L.

*Presidente,  
desde julio de 1937.*



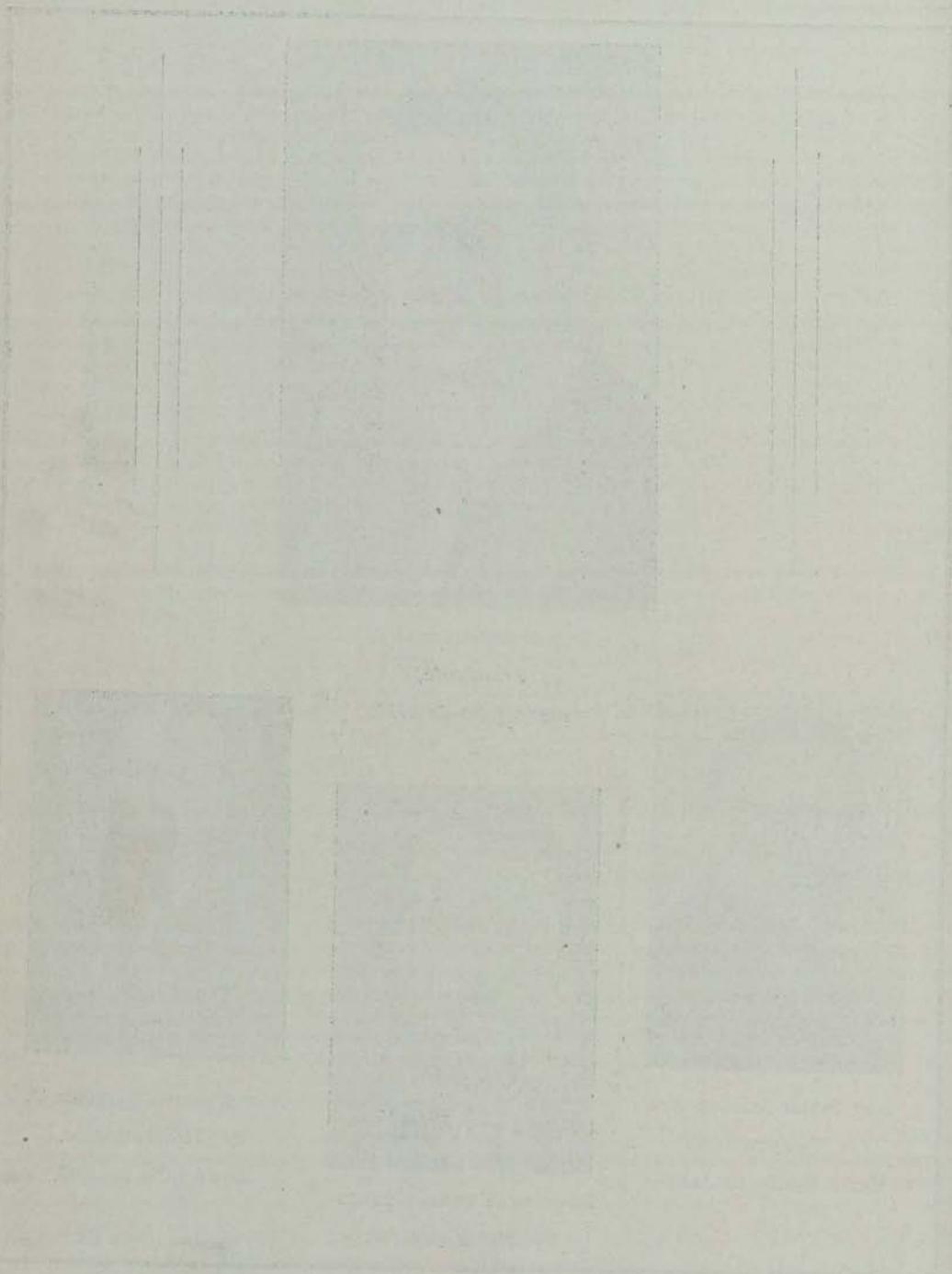
DON PEDRO ALVAREZ S.  
*1.er Vicepresidente,  
desde agosto de 1938.*



DON OSCAR PEÑA Y LILLO  
*Secretario general.*



DON GUSTAVO OLIVARES F.  
*2.º Vicepresidente,  
desde julio de 1940.*



trabajos sobre plantas de concentración de carácter regional; Juntas Provinciales Administrativas de la Caja de Crédito Minero; constitución de las Comisiones Mixtas de Salarios Mínimos; proyecto de ley sobre asignación familiar para los obreros afectos a la ley 4054; proyecto de ley sobre indemnización de años de servicios; seguro de accidentes del trabajo; situación legal de los pirquineros; evaluación de las regalías para computar el sueldo vital de los empleados de la minería; variante del FF. CC. de Longotoma a Illapel; camino internacional a Tinogasta, etc.

Ultimamente se ha ocupado la Sociedad, entre otras materias, de la situación del comercio del oro; reserva de las plantaciones de yareta para la industria minera; situación de la industria carbonífera y conclusiones relacionadas con la necesidad de aumentar la producción de carbón; alza de tarifas ferroviarias; importación de materias primas y otorgamiento de prioridades de importación; actuaciones de la Jefatura de Lavaderos de Oro; proyecto de ley sobre reformas a la ley 4054; proyectos de leyes sobre nuevos impuestos al cobre, catastro minero y avío obligatorio de las pertenencias mineras, etc.

Emprendió, además, la Sociedad estudios técnicos relacionados con la fundición nacional de minerales, que culminaron, hace poco tiempo, con el acuerdo tomado por la Corporación de Fomento en orden a construir esta fundición en la zona Norte.

Con el objeto de contar con una entidad dedicada especialmente a facilitar a los mineros los artículos y materiales necesarios para sus faenas, propició la Sociedad la creación de un organismo nuevo, que se convirtió en realidad con el concurso de la Corporación de Fomento de la Producción y de la Caja de Crédito Minero y que funciona con el nombre de Sociedad Abastecedora de la Minería Ltda.

Es justo reconocer que la Sociedad durante la Presidencia de don Hernán Videla Lira ha desarrollado una labor muy eficaz y ha ampliado el campo de sus actividades, concediendo una especial

preferencia a la atención de los intereses de las empresas afiliadas y de las Asociaciones Mineras incorporadas a nuestra Institución. Y decimos que es justo reconocerlo, porque, en realidad, el dinamismo del señor Videla, aplicado con entusiasmo a las labores de la Sociedad, ha traído beneficiosos resultados para nuestra industria.

La labor del señor Videla ha culminado este año con dos hechos del más alto interés para la industria minera: nos referimos a las negociaciones de venta de minerales con los Estados Unidos, en las cuales ha intervenido el señor Videla, en compañía del Vicepresidente señor Pedro Alvarez Suárez y del Consejero y Director de la Caja de Crédito Minero, señor César Fuenzalida Correa; y nos referimos también, a la ley dictada recientemente y en horas muy difíciles para la minería, que se veía amenazada con una paralización en sus actividades, con motivo de la cesación de las compras de algunas firmas extranjeras, ley que otorgó recursos extraordinarios a la Caja de Crédito Minero para absorber las compras de minerales, y cuya dictación se debe principalmente a la actividad del señor Videla Lira que, desde su alto cargo de Senador por las provincias de Coquimbo y Atacama, presentó el proyecto de ley de que se trata al H. Senado de la República.

No podemos terminar este artículo sin destacar expresamente el nombre del distinguido colaborador de la Sociedad, que dirige sus servicios en calidad de Secretario General y Jefe de la Sección Técnica, y que tiene a su cargo la Dirección del Boletín Minero, señor Oscar Peña y Lillo.

El señor Peña y Lillo presta servicios a la Institución desde el año 1915, y ha llegado a la Secretaría General de la Sociedad, en consideración a su preparación y competencia.

La hábil directiva impresa por el señor Peña y Lillo en los servicios sociales, se advierte claramente en la mejor atención que cada día se presta al minero y ella es el fruto de su experiencia y preparación en todo cuanto problema se refiere a la minería.

# Breve síntesis del desarrollo de la Caja de Crédito Minero

POR

CESAR FUENZALIDA C.

Director de la Caja  
de Crédito Minero



Hasta el año 1925 la industria minera nacional estaba en manos de unos pocos industriales que se habían interesado por explotar esta riqueza a costo de grandes sacrificios y con expectativas más o menos inciertas, debido a la falta de una directiva coordinadora que estabilizara, tanto el desarrollo racional de la producción como los precios de los minerales, cuyo valor dependía, sin mayor control, de la conveniencia de las escasas firmas exportadoras que se interesaban por la adquisición de ellos.

Esta circunstancia y el hecho positivo de haberse descubierto yacimientos de relativo valor movieron a la única entidad pública de carácter netamente minero que existía en esa época —la Sociedad Nacional de Minería— a preocuparse seriamente en idear la creación de un organismo dependiente del Estado, que pudiera organizar técnica-

mente la industria extractiva sobre bases científicas y comerciales que fueran suficientes para constituir el primer fundamento de un plan efectivo de desarrollo de una de las más importantes industrias nacionales.

Y fué así como en el curso del año 1926 se estudió el proyecto correspondiente, que fué presentado a la consideración del Poder Legislativo por los Senadores señores: Nicolás Marambio Montt, Joaquín Irrazábal, Guillermo Azócar, Oscar Viel y Armando Jaramillo. Este proyecto se cristalizó en la Ley N.º 4112, de 12 de enero de 1927.

El ambiente francamente de desconfianza que ha existido siempre en el país para invertir capitales en negocios mineros, obligó a la Sociedad Nacional de Minería a consultar en el proyecto que dió origen a la Ley antes mencionada tales exigencias de garantías para las operaciones que debería desarrollar la Caja de Crédito Minero, que su desenvolvimiento quedó encuadrado dentro de márgenes tan rigurosos que hicieron casi inaccesibles sus beneficios para el público. Es por esto que en sus comienzos la Institución sólo estaba facultada para otorgar préstamos a aquellos industriales que tuvieran minerales cubcados, con lo que ocurrió, en la práctica, que fueron muy pocos los que pudieron acogerse a sus beneficios, quedando, en consecuencia, excluidos de ellos los mineros de escasos recursos.

Era pues indispensable introducir modificaciones de fondo a la Ley N.º 4112 con el objeto de hacer evolucionar esta entidad —la primera y única en su gé-

nero—, con el fin de que llenara en forma ampliamente satisfactoria las necesidades de la industria extractiva, y fué así como después de una larga y laboriosa campaña se logró obtener la dictación de la Ley N.º 4302, de 9 de febrero de 1928, que autorizó a la Institución para que pudiera dedicarse al comercio de minerales.

Esta disposición legislativa fué de importancia trascendental no sólo para la vida de la Caja, sino también de la industria minera, pues debido a ella se logró impulsar en forma efectiva la explotación de la minería, por el solo hecho de haberse transformado la Institución en la reguladora de los precios en el mercado, que antes estaban entregados a los exportadores, quienes, hasta entonces, los fijaban a su arbitrio, conforme a la conveniencia de sus propios negocios, sin considerar el interés general de los productores.

Desde el momento mismo de la dictación de esta Ley, la Institución empezó a elevar las tarifas de acuerdo con el valor que tenían los productos en el mercado mundial, y con este procedimiento se inició una era de beneficio positivo para la industria minera del país.

Mediante esta medida se produjo un auge en la explotación de la industria, lo que motivó un fuerte incremento en la producción de minerales. El gran interés demostrado por los productores para acogerse a los beneficios de la Institución movió a la directiva de la Caja para solicitar de los Poderes Públicos la dictación de un proyecto que se cristalizó en la Ley N.º 4503, en virtud de la cual se la autorizó para no exigir una cubicación tan estricta, de manera que si ésta no resultaba suficiente se podía pedir que se completara la garantía con otros bienes, también se dejó sin efecto el límite máximo fijado para los préstamos y se le permitió adquirir, construir y explotar planteles de beneficio.

Esta disposición permitió desarrollar sus yacimientos a los que poseían minerales de baja ley, con lo cual se dió impulso a una gran parte de la industria que permanecía estagnada, con evidente utilidad para la economía nacional.

Por Decreto-Ley N.º 151, de 6 de julio

de 1932, se redujo el tipo de interés de los préstamos al 4% anual, suprimiendo comisiones y demás gravámenes que suelen imponer casi todas las Instituciones similares.

Estos son en síntesis los diversos preceptos legales que han dado forma y estructura a los servicios de la Caja.

Por hoy, los problemas fundamentales que ella tiene, y cuya solución será de vital importancia para su labor actual y futura, son dos: su capitalización y sus facultades legales para hacer inversiones con fines de fomento.

Respecto del primer problema, podemos referir que la capitalización de la Caja, a través de todas las leyes por las cuales se rige, ha constituido, desde sus comienzos, uno de los más serios obstáculos para el desarrollo normal de sus actividades, en razón de que hasta la fecha jamás se ha logrado obtener que se le otorgue un capital de consideración en una sola vez, sino pequeñas sumas esporádicas que no le han sido de gran utilidad.

La paralización de la compra de minerales decretada por las firmas exportadoras puso a la Institución en situación difícil, pues fué abocada al problema de tener que adquirir casi toda la producción, sin contar con capitales suficientes para ello. Ante esta difícil situación, la Caja de Crédito Minero y la Sociedad Nacional de Minería recurrieron a los Poderes Públicos en demanda de una ayuda inmediata, sin la cual se habría visto la industria en la necesidad de paralizar el mayor número de sus faenas.

Afortunadamente, el Supremo Gobierno y el Congreso respondieron en forma ampliamente satisfactoria, aprobando la Ley N.º 7048, cuyo proyecto fué elaborado por ambas entidades, en virtud de la cual se le otorgó a la Caja la suma de \$ 100.000.000.— mediante el descuento de letras y pagarés en el Banco Central de Chile, con el fin de poder absorber la totalidad de la compra de minerales nacionales.

En cuanto se refiere al segundo problema, esto es, a las facultades legales para hacer inversiones con fines de fomento, se solucionó en parte por medio

de la Ley N.º 6051, que le confirió especiales atribuciones para impulsar el fomento de la minería, realizando así una aspiración muy antigua de los productores.

En resumen, la precitada disposición legal, otorga amplias facultades a la Caja para la adquisición de toda clase de elementos de trabajo con el objeto de arrendarlos o venderlos a los industriales, y la autoriza también para asociarse a negocios o empresas de indole minera, que estén en actual explotación.

Además y con el fin de habilitar a la Caja para que pueda realizar una verdadera obra de fomento, la libera, en ciertas y determinadas circunstancias, de la obligación de exigir la totalidad de las garantías fijadas en la Ley Orgánica para la concesión de préstamos.

Largos años de experiencia ponen a la Caja en situación de poder apreciar, científica y comercialmente, las posibilidades de cada región y es por esto que los Poderes Públicos no dudaron en estimar que la Institución ofrece, por sí sola, suficiente garantía para invertir recursos en el fomento, los cuales volverán a la entidad con la explotación de nuevos yacimientos.

Paralelamente a la Caja de Crédito Minero, existía otra entidad destinada a fomentar la producción de uno de los más importantes minerales con que cuenta la industria nacional, el carbón.

Esta dualidad de Instituciones que perseguían el mismo objeto era más que inútil, contraproducente, pues tendiendo

ambas al mismo fin, no tenían la coordinación necesaria para prestar una ayuda eficaz a la industria, motivo por el cual se dictó la Ley N.º 6155 que las refundió en una sola, bajo la hegemonía de la Caja de Crédito Minero. Para estos efectos, se le aumentó el capital a esta última, y se le concedieron nuevos recursos, destinándole un porcentaje de las entradas que percibe el Fisco por concepto del impuesto aduanero sobre la internación de Petróleo.

En el año 1938 la Caja abordó seriamente el problema de la compra de minerales de cobre, abriendo un nuevo mercado, el del Japón. También se pagaron en este rubro los mejores precios y éstos se han mantenido durante todo el período crítico por que ha atravesado la industria del cobre, lo que ha contribuido a estabilizar numerosas faenas que no habrían podido resistir a las contingencias por que ha atravesado y atraviesa el mercado.

Este es, en resumen, el génesis de la creación de la Caja de Crédito Minero.

Por hoy, la Caja ha seguido preocupándose de buscar mercados convenientes para la colocación de los productos mineros, habiendo conseguido precios remunerativos para todos aquellos sobre los cuales hay demanda, sin descuidar por cierto la explotación de todos los productos sobre los cuales no hay interés por ahora, pero que en conjunto constituyen una de las riquezas más sólidas con que cuenta la economía nacional.

---

# Reseña histórica de los Servicios de Minas del Estado

POR

OSVALDO VERGARA I.

Ingeniero de Minas.



El Servicio de Minas del Estado fué creado el año 1854, durante la administración del Presidente don Manuel Montt. Se llamó entonces Cuerpo de Ingenieros de Minas, y tuvo por objeto levantar el plano geológico del país, confeccionar el padrón minero, reconocer las minas en general y aplicar algunas medidas de policía minera.

A pesar de que la ley que creó la organización anterior dispuso el estudio y la aprobación, por el Presidente de la República, de los reglamentos complementarios, muy poco pudo hacerse en este sentido, pues se tropezó, principalmente, con la oposición que ofrecían los mineros de entonces a la intervención gubernativa en las empresas particulares. Tampoco tuvo mejor éxito el Código de Minería del año 1874, en cuanto autorizó la organización y reglamentación del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Por este motivo los trabajos de aquella época adolecen de interés científico, concretándose, particularmente, a la delimitación departamental y comunal del territorio.

Sólo en enero de 1888 una ley vino a poner término, en parte, a aquellas vacilaciones, al crear el Servicio de Minas, Geografía y Geodesia, como una de las cuatro secciones que compondrían, en el futuro, la Dirección de Obras Públicas.

El Código de Minería aprobado en el mismo año vino a confirmar la organización y reglamentación de dicha repartición.

Pero, debido a la exigüidad del personal técnico que se asignó a la Sección Minas de la Dirección de Obras Públicas, a la diversidad de materias que se le encomendó, a la falta de atribuciones y a los escasos fondos de que se la dotó, la labor de la Dirección de Obras Públicas, en materia de minas, no pudo ser todo lo amplia que las condiciones requerían.

Sin embargo, el Servicio de Minas, Geografía y Geodesia, que estuvo durante muchos años bajo la dirección del ingeniero José del C. Fuenzalida, logró realizar numerosos trabajos de positivo mérito, que comprendió, entre otros, la confección de monografías mineras provinciales, la exploración de aguas subterráneas, el estudio industrial del carbón, etc.

Las deficiencias de que adolecía el Servicio de Minas en aquellos años motivó una reacción de parte de la Sociedad Nacional de Minería, institución que ya antes del año 1910 se preocupó del estudio de los servicios de minas del Es-

tao, en orden a reorganizar sus funciones en un sentido más eficiente que el que hasta entonces había tenido. Y así, a petición de dicha Sociedad, el Gobierno presentó, en el año 1911, un proyecto de creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, que fué informado y recomendado para su aprobación por la Comisión de Industria de la Cámara de Diputados. El Congreso, sin embargo, no estimó conveniente considerar el proyecto mientras su funcionamiento no se costeara por medio de una tributación adecuada.

En el año 1914 el Ejecutivo envió al Congreso Nacional otro proyecto destinado a crear dos servicios dependientes del ministerio de Industria y Obras Públicas, el Cuerpo de Ingenieros de Minas y el Instituto Geológico. El precitado proyecto no llegó, tampoco, a ser materia de ley. En cambio, el 23 de junio de 1914 se dictó un decreto que estableció un Servicio Provisorio de Estudios Geológicos, bajo la dirección del profesor don Ernesto Maier, del cual formaban parte los geólogos señores J. Felsch y J. Brüggén, contratados en Europa años antes con el objeto de abordar el estudio geológico de las zonas carboneras del país. Este nuevo servicio dependía directamente del Ministerio de Industria y Obras Públicas.

Las medidas tomadas hasta entonces por el Gobierno para mantener un servicio técnico de minas, no daban, a pesar de todo, los resultados apetecidos, lo que se debía, principalmente, a la eterna escasez de personal y de fondos. Por eso, el Gobierno resolvió, en julio de 1918, organizar un nuevo servicio más amplio que los que hasta entonces habían existido y dictó, al efecto, un decreto que creaba el Servicio de Minas y Geología, que se formó con elementos del antiguo Servicio de Minas de la Dirección de Obras Públicas y del Servicio Geológico, creado en 1914.

Este nuevo Servicio de Minas del Estado, que duró hasta el año 1924, estuvo la mayor parte del tiempo bajo la dirección del ingeniero señor Javier Gandarillas Matta, y realizó una labor encomiástica que abarcó gran número de materias, entre las cuales merece re-

cordarse el estudio y alumbramiento de agua subterránea en la región del desierto para abastecer al ferrocarril longitudinal y la resolución de importantes problemas relacionados con la legislación social minera. También en este período se inició el estudio geológico de la región petrolífera de Magallanes.

En el año 1925 la Junta de Gobierno que dirigía el país dictó, con fecha 9 de marzo, el Decreto-Ley N.º 311 que creó el Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Esta institución dió nuevo impulso a la minería, abordando estudios de orden científico y económico.

Durante los dos años y medio que subsistió el Cuerpo de Ingenieros de Minas, el señor Javier Gandarillas Matta continuó al frente del servicio como Director.

Posteriormente, el Gobierno consideró la conveniencia de reorganizar el Cuerpo de Ingenieros de Minas a fin de que dicha repartición fiscal pudiera desarrollar su programa de trabajo, basado en la fusión de los intereses mineros, salitreros y carboneros del país y, al efecto, dictó el Decreto con fuerza de Ley N.º 1494, de 23 de septiembre de 1927, por lo cual unió los servicios del salitre con el Cuerpo de Ingenieros de Minas, creado por Decreto Ley N.º 311, antes citado. El nuevo servicio tomó, a partir desde entonces, el nombre de Superintendencia de Salitre y Minas, teniendo como directores, sucesivamente, a los señores Edmundo Delcourt y Raimundo Piwonka.

Una nueva modificación fué introducida, años más tarde, en la estructura de los servicios de minas del Estado, mediante la dictación del Decreto con fuerza de Ley N.º 2169, del 19 de agosto de 1930, que reconstituyó el Departamento de Minas y Petróleo como organismo independiente de la Superintendencia de Salitre. En la dirección del Departamento de Minas y Petróleo se han sucedido los ingenieros señores Mariano Riveros, Marín Rodríguez, Roberto Müller y Jorge Muñoz Cristi. Desde hace dos años desempeña este cargo el ingeniero señor Osvaldo Vergara Imas.

El Departamento ha proseguido y complementado muchos de los trabajos

iniciados por los anteriores servicios de minas del Estado y ha abordado estudios científicos, técnicos y económicos de interés nacional. En los últimos años se ha trabajado en el levantamiento de la carta geológica del país, en el estudio de minas de carbón, en el estudio geológico de la región carbonífera de Arauco, en estudios geológico-económicos de diferentes distritos cupríferos y auríferos, de los yacimientos de manganeso

y cobalto, de algunos distritos azufreos y de los yacimientos de cal de Aconcagua al Sur; se ha preparado el reconocimiento geológico y geofísico de los yacimientos de fierro y se ha dado término a un plan, que ha sido sometido a la aprobación del Ejecutivo, que concede al Departamento recursos propios, destinados a crear nuevas fuentes de riqueza, como son el petróleo, los esquistos betuminosos, los fosfatos, la potasa, el azufre, etc.

---

# El Instituto de Fomento Minero e Industrial de Antofagasta

POR

HORACIO MELENDEZ ALVARADO

Ingeniero-Director.



Para destacar el rol que la industria minera de Antofagasta desempeña en la economía del país, basta consignar que esta provincia contribuye con el 40% a la producción nacional exportable, sin considerar el salitre y el yodo que elevan este porcentaje al 50%.

La más grande explotación minera de la región, en Chuquicamata, está en manos de una Cía. norteamericana. Existen algunas Compañías nacionales de menor importancia, y quedan importantes yacimientos metálicos y no metálicos, especialmente de cobre y azufre, poco reconocidos y susceptibles de ser explotados; pero que no se trabajan por falta de capitales o de procedimientos económicos para beneficiarlos.

Por otra parte, la carencia de agua y de buenos caminos y la falta de crédito barato han impedido que esta riqueza potencial se convierta en valores económicos efectivos para el progreso regional y del país.

Hacia falta, pues, una institución que, premunida de los capitales necesarios — el capital particular no se arriesga fácilmente en inversiones mineras —, viniera a impulsar el desarrollo de esta industria y de las que de ella se derivan, sin descuidar tampoco la industria fabril ni la pesquería.

Es por esto que, a iniciativas del Diputado don Pedro Opitz Velásquez, se creó el Instituto de Fomento Minero e Industrial de Antofagasta por Ley N.º 5546 del 28 de diciembre de 1934, institución que comenzó sus actividades el 1.º de junio del año siguiente.

De lo dicho se desprende la importantísima labor que le está señalada al Instituto. Su Reglamento General lo autoriza para realizar las siguientes operaciones:

1.º—De Fomento Minero: préstamos a bajo interés, estudios mineros, geológicos, químicos y metalúrgicos; construcción de caminos mineros.

2.º—De Crédito Minero: préstamos debidamente garantizados, a bajo interés, tendientes al desarrollo de explotaciones mineras y plantas para beneficio de minerales.

3.º—De beneficio y comercio de minerales: plantas propias, y compraventa de minerales y productos metalúrgicos, por cuenta propia o ajena.

4.º—De Fomento Industrial: préstamos, a bajo interés, destinados a estimular el estudio de problemas industriales; investigaciones científicas destinadas a aprovechar industrialmente las materias primas regionales.

5.º—De Crédito Industrial: préstamos a instituciones o particulares, con el fin de ampliar industrias establecidas o impulsar el desarrollo de nuevas industrias.

6.º—Explotación Industrial: instalación de establecimientos industriales para la transformación de materias primas en artículos de uso o consumo; obras de irrigación destinadas a facilitar el abastecimiento económico de las poblaciones, y obras industriales destinadas a la explotación de la pesca, como puertos pesqueros, frigoríficos, fábricas de conservas, etc.

El Frigorífico que pertenece al Departamento de Pesca y Frigorífico también posee administración propia.

El personal con que funciona el Instituto es el estrictamente indispensable a su buena marcha, y se le selecciona, en cuanto es posible, con el fin de asegurar su capacidad y corrección, desentendiéndose de todo interés político o partidista.

En sus oficinas generales, plantas y demás dependencias trabajan, en total, 50 empleados, a los cuales se pagaron en 1940 \$ 939.050,02.

La labor técnica es atendida por 7 in-



Oficinas y Laboratorios.

7.º—Ayuda a las Escuelas Industriales, especialmente de Minas, para la preparación de personal técnico.

La Institución está administrada por un Director, al cual asesora un Consejo de seis miembros. En el Consejo están representados S. E. el Presidente de la República, las Cámaras de Diputados y Senadores, el Instituto de Ingenieros de Minas, las Cámaras de Comercio y Asociaciones Mineras de la Provincia.

El Instituto realiza su labor técnica por medio de diversos Departamentos, debidamente organizados y subdivididos en secciones.

Las Plantas de Beneficio dependen del Departamento Técnico y tienen administración propia.

genieros universitarios y 8 técnicos de las Escuelas de Minas.

El capital del Instituto se forma con una cuota anual que se consulta en el presupuesto de la Nación, de \$ 4.000.000, cuota que el Supremo Gobierno ha prometido elevar a \$ 6.000.000.

En conformidad al Reglamento, el 25% del capital se destina a fondos de fomento y el 75% a Fondos Generales (gastos de administración, inversiones, colocaciones, gastos de explotación, etc.)

Las tres cuartas partes del capital deben gastarse en minería y el resto en industrias, preferentemente en la pesquería.

Los datos que siguen permiten apreciar la situación económica en que se halla el Instituto:

El Instituto ha percibido del Fisco hasta la fecha \$ 32.000.000

El ACTIVO, estimado en su valor real, se descompone como sigue:

Fondos disponibles m c.	\$ 336.119,40		
US. 26,956,02 \$ 30.80	830.245,42	\$ 1.166.364,82	
Préstamos		2.041.260,18	
Bienes Raíces		1.912.650,40	
Planta Caracoles		4.976.953,25	
Planta de Baquedano		951.464,34	
Minas y Planta Mantos Blancos		650.337,39	
Frigorífico		2.541.659,21	
Participación en Estab. Industriales		1.334.797,64	
Inversiones en Industria Pesquera		1.208.912,03	
Productos Metalúrgicos		300.000,00	
Existencias de materiales, instalaciones, muebles, útiles y enseres		3.286.350,96	\$ 20.370.750,22

#### PASIVO

Deudas comerciales exigibles en plazos corrientes		432.050,66	
Deudas a largo plazo (Corp. Fomento).		2.740.000,00	3.172.050,66

Por consiguiente, el capital actual estimado del Instituto asciende a \$ 17.198.699,56



Vista parcial del Laboratorio Químico.

La diferencia de \$ 14.801.300,44, entre lo percibido y el capital estimado, corresponde a sueldos y jornales, gastos generales, castigos y provisiones, fondos invertidos en fomento, etc.

Atendidos los fines que persigue el Instituto, su Departamento Técnico elaboró, en junio de 1939, un acabado plan para el desarrollo de la minería,

industria y pesca, por valor de \$ 60.000.000 que consultaba. Para estudios y valorización de yacimientos e investigaciones metalúrgicas . . . . . \$ 5.000.000 Para préstamos mineros y obras directas que el Instituto pueda emprender, asociado o no a particulares . . . . . 40.000.000

Para préstamos industriales y obras directas que el Instituto pueda emprender, asociado o no a particulares. . . . . 5.000.000  
 Para la pesca. . . . . 10.000.000

El estudio completo relacionado con este plan se publicó en "El Mercurio" de Antofagasta del 21 de mayo de 1939.

Se pensaba que la Corporación de Fomento de la Producción concurriría al financiamiento de este plan, pues no era dable pensar que el Instituto pudiera emprender tan amplia labor con

en los estudios emprendidos por el propio Departamento.

Entre los estudios metalúrgicos merecen citarse especialmente: un procedimiento para beneficiar caliches de azufre y otro para cobre oxidado de baja ley, los cuales, en su primera etapa, han dado los buenos resultados que se esperaban.

Además, el Instituto cuenta:

Con una planta de beneficio de minerales de plata, de 100 toneladas diarias, en el asiento minero de Caracoles, cuya producción de plata en barras, de 90 a 98%, ha sido colocada en parte en



Frigorífico Ifmia.

su escaso capital disponible. Pero el Instituto no ha podido disponer de las sumas necesarias; sólo ha obtenido de la Corporación, hasta la fecha, algo más de tres millones de pesos, que ha invertido de preferencia en asociaciones con particulares.

No obstante los escasos fondos de que el Instituto ha podido disponer, ha realizado ya una importante labor. En efecto:

Los archivos del Departamento Técnico han acumulado importantes antecedentes mineros y metalúrgicos, que se desprenden de los informes recaídos en numerosas solicitudes de préstamos y

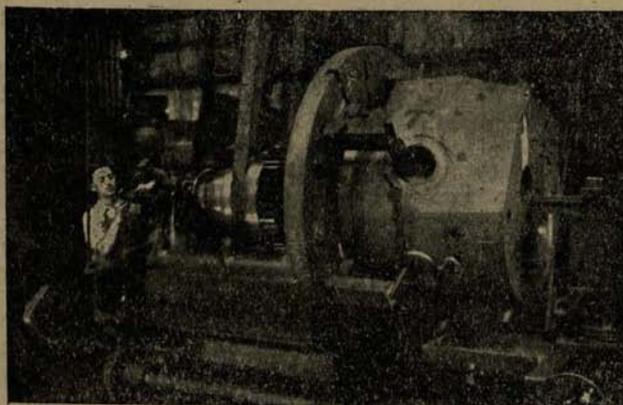
el mercado extranjero y parte en el mercado interno. Hasta la fecha ha producido 12.553,698 kilogramos con un valor de \$ 4.444.009,09, desde mayo de 1938 a la fecha.

Con una planta de 25 toneladas diarias para el beneficio de minerales de oro, en Baquedano.

Con un moderno frigorífico con capacidad para 160 toneladas de carne, 70 toneladas de pescado y 75 toneladas de frutas, verduras y otros productos.

Con Laboratorios de Química y Metalurgia, almacenes generales, etc.

Su labor en los Departamentos de Taltal y Tocopilla está atendida por Agencias que dependen directamente del Departamento Técnico.



Construcción de cabeza de motores Diesel  
de 120 H. P.

Mediante préstamos de la Corporación de Fomento, el Instituto ha formado dos Sociedades que se manejan, cada una de ellas, por un Consejo que preside el Director, compuesto de tres miembros, estando en mayoría el Instituto. Ellas son:

*"Fábrica y Fundición Orchard Ifmia Ltda."*, fundada el 31 de julio de 1940, a base de la antigua "Fábrica y Fundición Orchard", con 70 años de vida. El capital social es de \$ 1.400.000, correspondiendo al Instituto el 50%. Ocupa 135 obreros y 15 empleados. El volumen de obra que realizará en el presente año se estima en la suma de \$ 2.600.000.

*"Sociedad Azufrera Chilena Ifmia Escalante Ltda."* (Saciel). Fundada el 8 de julio de 1941. Capital social \$ 2.666.666.66. Participación del Instituto: 75%. Producción anual: 10.000 toneladas, lo que equivale al 20% de la producción nacional.

Muchas otras consideraciones podrían hacerse acerca de esta importante institución de fomento; pero el corto espacio de que disponemos nos impide exponerlas, por lo que, a las personas que se interesen por mayores detalles, les recomendamos la lectura de las Memorias correspondientes a los años 1940 y 1941.

# La Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile

POR

HECTOR ARANCIBIA LASO

2.º Vicepresidente Corporación  
de Ventas de Salitre y Yodo  
de Chile



La ley 5350, promulgada el 8 de enero de 1934, dió una nueva organización de la industria del salitre mediante la creación de la Corporación de Ventas, cuyo funcionamiento debía retrotraerse al 1.º de julio de 1933.

Esta ley venía a dar una solución a los numerosos problemas que afectaron a la industria salitrera en los años anteriores, en que se había llegado a una situación extremadamente difícil con motivo de la crisis mundial que culminó en los años 1931 y 1932, que afectó a nuestra principal industria en forma tal vez más dolorosa que a ninguna otra.

Las causas de tal situación venían de tiempo atrás.

El salitre había perdido ya completamente el semimonopolio de que había

gozado antes. En los años precedentes la industria se había contagiado del optimismo exagerado que caracterizó a los negocios en esa época, en forma que la crisis la encontró con un stock de salitre sin vender de más de dos millones de toneladas, elaborado a costos altos y cargada de enormes deudas, contraídas unas para producir ese stock y otras para implantar el nuevo procedimiento de elaboración de salitre denominado sistema Guggenheim, establecido en las dos grandes plantas mecanizadas de María Elena y Pedro de Valdivia.

Por otra parte, los productos sintéticos competidores bajaron considerablemente sus precios, al mismo tiempo que en la mayor parte de los mercados consumidores, algunos de los cuales eran a la vez países productores de ázoe sintético, establecían regímenes de licencias de importación y otras medidas protectoras que hacían difícil y a veces casi imposible la colocación de nuestro abono. En las temporadas 1931-32 y 1932-33, las ventas bajaron a unas 800,000 toneladas.

La organización de la Compañía de Salitre de Chile (Cosach) no había sido eficaz para dar solución a estas dificultades.

Las grandes deudas que asumió esta empresa, algunas de las cuales gravitaban sobre el costo, debilitaban la situación del salitre para afrontar la competencia y hacían ilusoria la participación del Fisco. Había que tener presente

también el stock acumulado, cuya liquidación violenta habría paralizado la industria y con ella gran parte de las actividades del país.

Por eso, en la ley que creó la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile, aparte de otros problemas secundarios, hubo que considerar los siguientes: 1) habilitar al salitre para sostener la competencia permitiéndole rebajar los precios al minimum posible; 2) asegurar una participación fiscal independiente de las deudas de la industria; y 3) impedir una liquidación rápida del stock acumulado.

La Corporación de Ventas no produce salitre. Lo compra a los productores, pero a precio de costo industrial, esto es, sin considerar intereses de capitales o de deudas, agotamiento de terrenos y sólo con una amortización fija establecida en la ley. La Corporación vende el salitre y el yodo a los precios que pueda obtener en los mercados, y la diferencia entre dichos precios y el costo constituye la utilidad de la Corporación, de la que corresponde un 25 por ciento al Fisco y el 75 por ciento restante a los productores. Así el porcentaje fiscal no está afectado por las deudas de los industriales y el precio del salitre se puede fijar sin considerar estas deudas y rebajarse al minimum posible. Las deudas se pagan con las utilidades de los industriales, si las hay.

El stock acumulado debía liquidarse paulatinamente tomándose de dicho stock sólo un 20 por ciento de las ventas totales de la Corporación en cada temporada salitrera. La administración de la Corporación está confiada a un Directorio compuesto de 5 representantes fiscales, otros tantos industriales y un Presidente designado por 8 Directores.

La experiencia de 7 años de funcionamiento comprueba que ha correspondido, en sus líneas generales, a los objetivos que se tuvieron en vista al crearla. No se ha llegado, ciertamente, a las cifras de exportación y ventas anteriores a 1930; tampoco tiene la industria salitrera la importancia que para la economía del país tenía entonces. Pero hay que tener presente que el salitre y el

yodo han tenido que venderse a precios muy próximos a la mitad de los que regían en esa época y que la competencia que tienen que sostener ahora es más ruda y entablada en condiciones desventajosas, pues el salitre es un producto extranjero en los mercados de consumo y contra nuestro abono actúan todas las disposiciones y medidas adoptadas dentro de la política de autarquía económica que hoy impera en el mundo, como licencias de importación, derechos aduaneros protectores, etc.

No obstante esas dificultades, el salitre ha podido recuperarse lenta, pero seguramente. De 800,000 toneladas vendidas en las temporadas 1931|32 y 1932|33, se ha ido aumentando gradualmente a 1.800.000 en el año 1939|40, y si en la temporada que terminó el 30 de junio último se anota una disminución a 1.500.000 más o menos, se ha debido a la falta de fletes provocada por la guerra.

El salitre ha sostenido con éxito la competencia. Las deudas de la industria, aunque grandes, no influyen en el costo. Las principales empresas han llegado a acuerdos con sus acreedores que significan, por lo menos, una situación financiera sana. El stock de cerca de dos millones de toneladas, acumulado antes de la organización, se ha terminado de liquidar totalmente en marzo del presente año, en forma que todo el salitre que actualmente se vende se toma de nueva producción que contribuye a vivificar la actividad económica del país.

Durante su funcionamiento, la Corporación ha podido celebrar acuerdos con sus competidores e ingresar al Cartel Internacional del Azoe en condiciones que pueden estimarse satisfactorias dentro de la situación anormal que rige para el comercio internacional. El salitre ha podido participar en el aumento del consumo mundial del azoe. La guerra actual trajo como consecuencia el desahucio del Cartel, que no rigió para los Estados Unidos y sus posesiones.

La exposición anterior deja de manifiesto una impresión optimista respecto del porvenir de la industria salitrera. No obstante, hay peligros evidentes que

la amenazan; el principal de ellos está en la competencia de los productos sintéticos.

Así como la guerra mundial de 1914 produjo la creación en vasta escala, en Alemania, de la industria del azúcar sintético, el conflicto actual está provocando la construcción, con fondos de guerra, en varios países, de numerosas plantas de productos rivales, de manera que en el futuro habrá que afrontar la competencia contra una industria sintética renovada, de mayor capacidad y de costos más bajos. Será necesario que la industria chilena se adapte también a estas circunstancias y complete su proceso de transformación, especialmente en lo que se refiere a la creación de nuevas oficinas, modernas y de bajos costos, como las actuales plantas mecanizadas de María Elena y Pedro de Valdivia, que de tanta utilidad han sido para sostener la competencia.

Será necesario también que la industria mantenga una estrecha vinculación con el Gobierno. La organización de la Corporación, en la que hay 5 directores

fiscales, completada por la labor de la Superintendencia del Salitre, facilita esta tarea. Afortunadamente los industriales salitreros han comprendido esta necesidad, como lo prueba el hecho de que, casi invariablemente, se ha elegido para el cargo de Presidente de la Corporación al propio Ministro de Hacienda y de que el 2.º Vicepresidente ha sido siempre un representante fiscal. Es de esperar que esta colaboración se mantenga para bien de la industria y del país.

La Corporación de Ventas de Salitre y Yodo significa la realización de un experimento nuevo entre nosotros.

Al establecer el estanco de la exportación y el comercio del salitre y yodo, creó la ley un sistema original que puede ser usado, después de la experiencia adquirida, en otras ramas de la producción, que requieren también unión en una sola mano para hacer frente a la competencia extranjera.

No olvidemos que "la unión hace la fuerza".

# INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE

POR

MARIN RODRIGUEZ D.

Presidente del Instituto  
de Ingenieros de Minas de Chile



El 28 de septiembre de 1930, un grupo de Ingenieros de Minas de la Universidad de Chile se reunió en Santiago para echar las bases de una organización de carácter gremial y de cooperación profesional que se denominó "Instituto de Ingenieros de Minas de Chile".

Los sentimientos que inspiraron a los Ingenieros de Minas la fundación de esta Institución, se encuentran sintetizados en el Artículo Fundamental de sus Estatutos, en la siguiente manera.

*"El Instituto de Ingenieros de Minas de Chile tiene por objeto: estrechar los vinculos profesionales para fomentar las ciencias y las artes relacionadas con la industria minera; velar por la corrección, prestigio y bienestar de todos los que se dedican a estas actividades y pres-*

*tar su cooperación técnica a los Poderes Públicos, Sociedad Nacional de Minería y demás entidades análogas, en toda obra que tienda al desenvolvimiento y progreso de dicha industria."*

El número de miembros, que al principio no podía ser grande, por tratarse de una profesión relativamente nueva en el país, ha venido aumentando año tras año hasta alcanzar la cifra de 148. Son socios casi la totalidad de los Ingenieros de Minas que egresan de la Universidad y prestigiosos profesionales extranjeros que cumplan con los requisitos que exigen los Estatutos de la Institución.

Los Presidentes que han dirigido sus destinos desde la fundación son los siguientes Ingenieros:

Oscar Peña y Lillo .....	1931-1933
Pedro Alvarez S. ....	1934-1935
Fernández Benítez .....	1936
Eduardo Ovalle R. ....	1937
Luis Cereceda .....	1938
Marín Rodríguez D. ....	1939-1941

El Directorio actual está formado por:

Marín Rodríguez D. ....	Presidente
Oscar Peña y Lillo .....	Secretario-Tesorero
Jorge Muñoz Cristi .....	Director
Oswaldo Vergara I .....	"
Ricardo Fenner R .....	"
Edmundo Thomas .....	"
Fernando Salas .....	"

Durante los once años de existencia, el Instituto ha desarrollado una labor

intensa en todo orden de cosas relacionadas con la profesión y la industria minera. Daremos una breve reseña de sus actividades.

1.—**CAMARADERIA PROFESIONAL.**—El Instituto se ha preocupado de estudiar los vínculos de amistad entre sus asociados; con este objeto verifica reuniones semanales y mensuales, constituyéndose primero en sesión, para almorzar juntos a continuación; en estos almuerzos se discuten generalmente problemas de interés profesional.

También se realizan periódicamente comidas familiares, llevando así la camaradería hasta las familias.

2.—**DIFUSION DE LOS CONOCIMIENTOS PROFESIONALES.**—El Instituto mantiene una biblioteca técnica para sus asociados. Se encarga de la adquisición de libros en el extranjero. Se dan conferencias por sus miembros y profesionales extranjeros que se encuentran de paso en el país. Mantiene estrechas relaciones con los estudiantes de Ingeniería de Minas, a quienes se les dictan periódicamente charlas en la misma Escuela de Ingeniería. Tanto las conferencias como artículos técnicos de interés se publican en folletos que se reparten entre sus miembros gratuitamente. Se efectúan concursos de trabajos técnicos con premios al mejor trabajo.

3.—**PERFECCIONAMIENTO DE LA ENSEÑANZA MINERA.**—Se ha prestado atención preferente a la Enseñanza Minera, secundaria y superior. En efecto: ha presentado al Supremo Gobierno proyectos de reforma de la Enseñanza de las Escuelas de Minas del Norte, incluyendo una conexión entre ellas y la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, de manera que los alumnos de dichas Escuelas puedan continuar sus estudios hasta obtener el título de Ingeniero Universitario.

Igualmente se ha preocupado del mejoramiento del programa de Enseñanza de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile.

Se han establecido becas para estudiantes universitarios, costeadas por miembros del Instituto, Sociedad Nacional de Minería y Corporación de Fomento de la Producción, por iniciativa de nuestra Institución. Desde el año 1942 hay 14 becas. Además, debido a gestiones del Instituto, la Corporación de Fomento de la Producción ha establecido becas para el perfeccionamiento de profesionales en el extranjero.

4.—**COLABORACION CON EL SUPREMO GOBIERNO.**—Ha estado siempre atento a los proyectos abordados por el Supremo Gobierno y que dicen relación con la Industria Minera, para estudiarlos y manifestar su opinión con el más alto espíritu de cooperación. En varias ocasiones se ha pronunciado sobre ellos y sus observaciones han sido debidamente consideradas. Entre otros podemos citar los siguientes asuntos en que ha intervenido. Proyecto de formación de la Cía. Minera del Estado, opinó en contra. Política petrolera, planteó sus puntos de vista de acuerdo con la legislación actual; Sociedad Carbonera del Estado, opinó en contra de este proyecto; tiene confeccionado un proyecto sobre la Reorganización de los Servicios de Minas del Estado. Presentó al Supremo Gobierno un proyecto que crea el Instituto Geológico. Tiene representantes legales en los Consejos de los Institutos de Fomento Industrial y Minero del Norte.

5.—**DEFENSA DE LA PROFESION DEL INGENIERO.**—En colaboración con el Instituto de Ingenieros de Chile y de la Asociación de Ingenieros de Chile, se ha preocupado de la reglamentación del ejercicio de la profesión del Ingeniero, y existe un proyecto de ley que pronto será presentado a la consideración de los Poderes Públicos. También le ha tocado defender el prestigio del título de Ingeniero ante el otorgamiento de este título a profesionales cuyos estudios, o no tienen nada que ver con la Ingeniería, o son insuficientes para hacerse acreedores a él, en comparación con el que otorga la Facultad de Ciencias Fi-

sicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Pero, desgraciadamente, tenemos que dejar constancia que en este sentido nuestros esfuerzos han sido estériles.

6.—INDUSTRIA MINERA.—Por último se ha abocado al estudio de diversos problemas de la Industria Minera, emitiendo sus opiniones, con la colaboración de sus miembros especializados en las materias en discusión. Por ejemplo: Problema del Salitre, con motivo de la creación de la Cosach; problema de la siderurgia en el país; explotación de es-

quistos bituminosos; yoduración del cobre; fundiciones nacionales; azufre, etc.

7.—PRIMER CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA DE MINAS Y GEOLOGIA.—El Instituto acordó convocar a un Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, que por primera vez se celebra en América, y le ha tocado a Chile el honor de ser su sede.

En este mismo número se dedica un artículo especial al Congreso, por lo que omitimos el referirnos aquí.

## La Escuela de Minas de Antofagasta

POR

HORACIO MELENDEZ A.

Ingeniero-Director

La enseñanza industrial juega en estos momentos en nuestro país un papel muy importante, por el rápido crecimiento que experimentan nuestras industrias y el auge que alcanzarán nuestras fuentes de producción, como consecuencia de las actividades de la Corporación de Fomento de la Producción. Las grandes y aun las pequeñas empresas no se pueden realizar solamente con capitales: es necesario que dispongan de *personal técnico* idóneo, capaz de dirigir inteligentemente la producción industrial.

La Escuela de Minas de Antofagasta, que desenvuelve su acción en una extensa zona del territorio nacional, eminentemente industrial, viene contribuyendo por espacio de veintidós años, desde su creación, al progreso industrial de la región y ha dado porvenir a más de 200 jóvenes que un día decidieron enfrentarse a la ruda naturaleza, en la pampa y en la mina, despreciando las comodidades y atractivos de la ciudad.

Es tal el progreso alcanzado por la Escuela, a pesar de las dificultades con que ha tropezado en su desarrollo, que goza de un bien ganado prestigio entre los industriales que aprecian la preparación técnica, la disciplina, la laboriosidad y la honradez profesionales de sus egresados, así como del cariño de centenares de alumnos y ex alumnos, demostrado en toda ocasión, y del respeto de la sociedad, que ve en este plantel educacional una fuente de efectivo progreso, por su vasta labor social y la prosperidad económica que depara a quienes cifran su porvenir en las enseñanzas de sus aulas.

Un deber de gratitud nos lleva a insistir en la amplia cooperación que la Escuela encuentra de parte de todas las empresas industriales y de los Institutos de Fomento de Tarapacá y Antofagasta, cooperación que demuestra ese bien ganado prestigio a que nos hemos referido en el párrafo anterior.

La Escuela imparte su labor en conformidad a los Planes y Programas de Estudios aprobados por el Supremo Gobierno, los que son objeto de revisiones periódicas.

De acuerdo con ellos, prepara *técnicos mineros*, en el Segundo Grado, y *electricistas y mecánicos*, en el Primer Grado.

Cuando las necesidades regionales lo reclamen y sus instalaciones lo permitan, la Escuela preparará otros profesionales. Así, en el próximo año, iniciará el curso de *fundidores*.

La Escuela procura dar a sus alumnos una educación completa, atendiendo tanto a su educación moral y física como a su educación intelectual. Por esto, todos reciben atención médica gratuita y servicio dental a precios muy reducidos, y el *Servicio de Bienestar* les procura sanas actividades culturales, deportivas y recreativas, y presta ayuda económica a los alumnos de escasos recursos.

La enseñanza que se imparte en la Escuela se complementa con excursiones de estudio a los principales centros industriales, donde los alumnos son llevados por sus profesores, de quienes reciben así, en el terreno mismo de sus futuras actividades, provechosas lecciones objetivas.

La enseñanza práctica se da en los laboratorios y talleres de la Escuela y se complementa con el trabajo práctico de vacaciones, que los estudiantes realizan en diversas faenas industriales.

El Establecimiento dispone de los siguientes talleres y laboratorios: Laboratorio de Química Analítica, Laboratorio de Metalurgia y Preparación Mecánica de Minerales, Laboratorio de Electrotecnia, Talleres de Carpintería, Mecánica, Electricidad, Ajustaje, Soldadura, Herrería, Cobretería y Hojalatería. Desgraciadamente estos talleres funcionan en locales inadecuados.

Cuenta, además, con un internado, a

base de 120 becas de internos y 60 becas de medio pupilos, costeadas por el Estado.

#### ALGUNOS DATOS ESTADÍSTICOS

La matrícula del Establecimiento ha ido creciendo constantemente. De 63 alumnos con que inició sus clases, ha llegado a la cifra de 386, en el presente año.

Hasta la fecha han egresado 207 profesionales, en las especialidades que se indican: 195 Técnicos Mineros y 12 Electricistas (primer curso). La Especialidad de Mecánicos se inició solamente en 1940.

El costo de la enseñanza por alumno, que en 1931 fué de \$ 2.688,86, subió, en 1940, a \$ 4.673,73.

El costo general de la enseñanza fué de \$ 384,507,01, y subió progresivamente hasta llegar a \$ 1.794,715,81, en 1940.

El valor de la ración diaria subió de \$ 2,90, que costaba en 1932, a \$ 5,16, en 1940.

El Presupuesto Fiscal, que era de \$ 407,189,90 en 1931, se elevó a 1 millón 875,722 pesos 33 centavos en 1940.

Las consideraciones que hemos hecho y las cifras que anotamos demuestran, de manera innegable, la importancia de este Establecimiento de enseñanza industrial, y, por lo tanto, debemos reclamar para él la máxima atención del Estado, que debería construirle de inmediato los edificios adecuados a la labor educacional que realiza, proporcionando a sus profesores los medios materiales de que carecen para el mejor desempeño de su delicada misión, y a los alumnos siquiera un mínimo de comodidades, de las que hoy carecen, y que deben suministrárseles en compensación al pesado trabajo que desarrollan.

# Monografía en síntesis de la Escuela de Minas de Copiapó

POR

ENRIQUE VERA R.

En el corazón mismo de una de las regiones mineras más ricas del Continente se alza la Escuela de Minas de Copiapó, cuya existencia de 84 años se encuentra íntimamente ligada al desarrollo y progreso de nuestra cada día más floreciente industria minera.

Creada por Decreto Supremo de 11 de abril de 1857 con el nombre de COLEGIO DE MINERÍA, sus aulas comenzaron a recibir de inmediato a una juventud ávida de perfeccionamiento, que anhelaba consagrarse a labrar el progreso y engrandecimiento de la incipiente minería nacional. Naciones hermanas como Bolivia y Argentina enviaron algunos alumnos, que después de egresar llegaron a ser los pilares básicos de la industria minera de sus respectivos países.

Precursor del Liceo de Copiapó, establecimiento que abrió sus puertas el 26 de diciembre de 1864, el Colegio de Minería quedó reducido a un Curso de Matemáticas Superiores destinado a preparar en cuatro años de estudios a los Ingenieros de Minas, título a que optaban los alumnos egresados después de rendir un examen final en Santiago. Sin embargo, la preparación que los alumnos acusaban en sus exámenes de grado y clase, competencia que demostraban inmediatamente de iniciar el ejercicio de sus labores profesionales, movieron al Consejo Universitario a facultar desde el año 1875 la validez de los exámenes finales del Curso de Matemáticas Superiores del Liceo de Copiapó, establecimiento que en esta forma pudo otorgar el título de Ingeniero de Minas. Con esta resolución el plantel pasó a ser una sección universitaria, y sus profesores a tener el rango de miembros docentes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

No obstante el merecido prestigio que con relieves internacionales había alcanzado el plantel desde el mismo día en que con certera visión del porvenir fuera creado por don Manuel Montt, debió llevar una vida accidentada hasta el 14 de septiembre de 1885, en que el Ministerio de la Guerra, como una recompensa para los bravos hijos de Atacama, que con heroísmo espartano habían sabido defender en los campos de batalla los estandartes de la Patria en la homérica campaña del Pacífico, creó la Escuela Práctica de Minería, la que inició sus labores educacionales el 16 de abril de 1886. Puesto en práctica en 1893 el plan de estudios de cinco años, los alumnos del Curso de Matemáticas Superiores del Liceo de Copiapó debieron ir a recibir su título de Ingenieros de Minas a Santiago, perdiéndose de esta manera la preciosa conquista que había significado el acuerdo del Consejo Universitario de 1875. Esta medida trajo como lógica consecuencia una disminución de su matrícula, hasta que el Supremo Gobierno debió suprimirlo por falta de alumnos, con fecha 12 de agosto de 1896. Suprimido en esta forma el Curso de Matemáticas Superiores, la Escuela Práctica de Minería absorbió por completo la enseñanza minera. Desde 1885 y hasta 1900, la Escuela Práctica de Minería de Atacama dió los títulos de "EXAMINADOS" y "MAYORDOMOS DE MINAS Y BENEFICIADORES DE MINERALES". Pero en ese último año, al ponerse en vigencia un nuevo plan de estudios, el establecimiento otorgó el título de "Ingeniero Práctico de Minas" previo un examen de graduación, al que podía optarse después de cuatro años de estudio.

En 1920, la aplicación de un nuevo

reglamento educacional obligó a la Escuela a suprimir el título de "Ingeniero Práctico de Minas", reemplazándolo nuevamente por el de "Examinados en la Escuela Práctica de Minería", hasta que en 1926 se acordó otorgar el título de Técnico de Minas a que aun hoy día optan los alumnos del Establecimiento.

#### *Expectativas de los Egresados.*

La Escuela de Minas de Copiapó, que en su vida de 84 años ha entregado a la industria y a la minería nacional cientos de profesionales, cuyo desempeño siempre altamente eficiente constituye el más legítimo timbre de orgullo para el Establecimiento, se ve asediado por las innumerables peticiones de personal que le formulan las diversas actividades mineras del país, y aun del extranjero, pudiendo en esta forma ofrecer a sus alumnos una expectativa de verdadero privilegio para el momento en que egresen de sus aulas.

La reciente creación del Instituto de Ingenieros Industriales y de Minas permite a los alumnos egresados de la Escuela ir a perfeccionar sus estudios en ese plantel de tercer grado, en el cual después de tres años reciben el título siempre tan soñado de Ingenieros Industriales y de Minas, abriéndose de esta manera un porvenir seguro e indiscutible en el campo de las actividades industriales y de minas.

#### *Enseñanza en la Escuela.*

La Escuela imparte su enseñanza en dos ciclos: Grado de Oficios y Grado de Técnicos. Cada uno tiene una finalidad propia y bien específica. El Grado de Oficios tiende a procurar la preparación de Prácticos Especializados en Mecánica Minera y Metalurgia; entrega anualmente un número selecto de egresados, que con aptitudes y capacidad indiscutible están en situación de desempeñarse

en forma por demás eficiente en sus actividades futuras. El Grado de Técnicos, al que sólo pueden ser promovidos los alumnos del segundo de oficios que hayan tenido un desempeño sobresaliente en sus estudios correspondientes a dicho curso, tiende a la formación de Técnicos de Minas, a los que se les procura especializar en diversas actividades de la Minería. Es en esta forma como anualmente la Escuela entrega un buen número de Topógrafos, Ayudantes de Metalurgia, Laboreros y Jefes de Minas, Químicos, Laboratoristas y Dibujantes. La preparación, tanto en el aspecto técnico como en el cultural que reciben estos alumnos, constituye una garantía cierta de su buen desempeño profesional. En todas las actividades mineras del país y en diversas naciones hermanas del Continente, los Técnicos de la Escuela de Minas de Copiapó están predicando con su desempeño correcto y eficaz la magnífica preparación que da a sus alumnos este Establecimiento.

#### *Proyectos para el porvenir.*

El director de la Escuela de Minas de Copiapó, don Carlos A. Villalobos V., Ingeniero Práctico de Minas y egresado del mismo establecimiento que actualmente dirige con tanto acierto, tiene muchos proyectos en perspectiva, que una vez que se hagan realidad permitirán a la Escuela ampliar aún más su labor al servicio de la Enseñanza Industrial y Minera.

Una de sus aspiraciones es llegar a la creación de la Escuela Superior de Minas con una estructuración semejante a la de la Escuela de Minas de Colorado, U. S. A. Con su espíritu de servicio y sentido profundamente humano con que siempre procede, seguramente este educador de propia vocación hará de la Escuela de Minas de Copiapó el primer establecimiento en su género del Norte del país.

---

# ESCUELA DE MINAS DE LA SERENA

POR

OCTAVIO LAZO V.

Director.



Este plantel de enseñanza minera fué fundado por el Presidente Balmaceda el 26 de agosto de 1887, siendo su Ministro de Industria y Obras Públicas D. Pedro Monti.

Se inició como sección del Liceo de Hombres en el período en que don Felipe Herrera era su Rector. Al poco tiempo se vió la necesidad de independizarlo, lo que se realizó en 1888, nombrándose como primer Director al señor Buenaventura Osorio, a quien le correspondió su verdadera organización. El local en que empezó a funcionar independientemente es el mismo que ocupa en la actualidad. Su matrícula fué de 40 alumnos, y hoy alcanza a 280, siendo ésta casi el máximum posible dada su capacidad material.

Han dirigido esta escuela, además del señor Osorio, los ingenieros señores Isaac Varas Campaña, Ignacio Díaz Ossa, Demetrio Rojas Espoz, Ricardo Vallejo Carvajal, Carlos A. Díaz y Hugo Torres Cereceda.

Sus egresados, repartidos por toda la

República y en el extranjero, honran al establecimiento que los formó y contribuyen con su eficiencia en forma efectiva a incrementar la riqueza nacional.

La Escuela de Minas en la actualidad tiende a satisfacer las siguientes aspiraciones:

1.—Formación profesional de los técnicos y de los mecánicos de minas. Para esto cuenta con un personal idóneo, constituido por ingenieros, técnicos y pedagogos. Procura, junto con dotar a sus alumnos de los conocimientos necesarios para su buen desempeño en la industria minera, formar personalidades sanas de cuerpo y espíritu, con arraigado concepto del cumplimiento del deber y elevado sentido de responsabilidad.

2.—Servir a la industria, por medio de su planta de concentración de minerales, de sus talleres y de sus laboratorios. En efecto, la planta, a cargo del ingeniero metalurgista señor Dan Woodward y del técnico de minas señor Domingo Cruz, inició su trabajo normal y continuado desde mayo de este año. Maquila diariamente alrededor de quince toneladas en los tres turnos y se provee de minerales de los alrededores de La Serena, en su mayoría pertenecientes a mineros de escasos recursos. En su trabajo, en algunos turnos, ocupa alumnos de la Escuela que ganan su jornal y adquieren la experiencia necesaria en esta importante especialidad. Los resultados obtenidos son bastante satisfactorios.

Los distintos talleres de la escuela se han puesto al servicio de la minería de la zona, especialmente el de fundición. A fin de ejecutar trabajos de mayor envergadura en esta sección, se habilitará un nuevo horno, con el cual se

podrán fundir piezas de más de una tonelada.

También los laboratorios, particularmente el de química, montado en un pabellón construido para él y al cual se le está dotando de todos los materiales que necesita, sirve al público eficientemente en los numerosos análisis que se le ordenan.

3.—Auspiciar toda iniciativa que pueda significar un progreso en la minería. Es así como ha acogido en su hogar a la Soc. Amalgamadora a Presión, que experimenta el procedimiento de amalgamación en seco, cuyo buen éxito sería de enorme importancia para nuestro país. Esta Sociedad ha instalado en la escuela una plantita de experimentación y pronto habilitará una planta mayor, de diez toneladas diarias.

Asimismo, la escuela está construyendo una plantita piloto para ensayar el procedimiento Heberlein, que permite flotar minerales mixtos oxidados de cobre. Este procedimiento, si da buenos resultados, como se espera, será una nueva fuente de riquezas de la Nación.

Es preocupación permanente del establecimiento conectarse lo más posible con la industria y los organismos mineros. Es así como para 1942 ha ofrecido becas a las principales empresas mineras del país, en favor de los hijos más aventajados de los obreros y empleados que las necesitan. De esta manera, su alumnado será de extracción especialmente minera. Por otra parte, las relaciones del plantel con los distintos organismos de la minería son excelentes, advirtiéndose en todos el deseo de cooperar a su progreso. Así, la Caja de Crédito Minero la ha ayudado económicamente para poner en movimiento su planta, y la Sección Minera de la Corporación de Fomento le ha donado \$ 30.000 para construir la plantita piloto que permitirá ensayar el procedimiento Heberlein. La Sociedad Nacional de Minería, por intermedio de su Presidente, ha ofrecido

cooperar a su labor aceptando alumnos en práctica de vacaciones en sus valiosos laboratorios y le ha ofrecido ayuda en otros rubros. Por último, mantiene muy cordiales relaciones con las Asociaciones Mineras de la provincia.

La creciente demanda de matrícula ha permitido a la escuela seleccionar a su alumnado, lo que redundará en su eficiencia y prestigio.

Gestiones que han tenido feliz éxito permitirán al establecimiento contar con un mineral propio. En efecto, el señor Narciso Herrera, acaudalado agricultor de la zona, ha tenido el filantrópico gesto de obsequiar al plantel su mineral El Corcovado, situado en Lambert, a más o menos 25 Km. de La Serena. Este mineral permitirá una práctica muy efectiva a los alumnos y es tal vez posible que sus metales permitan aprovisionar la Planta de Concentración y también la futura Planta Heberlein, si los experimentos que se realizarán en breve de este procedimiento dan buenos resultados.

Hay en el establecimiento dos problemas que son de urgente solución: la construcción de un internado que reúna las condiciones de higiene, seguridad y confort a que tienen derecho los alumnos, y la edificación de un pabellón de salas de clases y oficinas administrativas. Hoy el internado se hace estrecho y carece de los requisitos necesarios para servir efectivamente al fin que se le usa, y se ocupan para las clases salas que pertenecen al pabellón de química recién terminado y que deben devolversele para que sirvan al objeto con que fueron construidas.

Existe en la escuela en la actualidad un ambiente de comprensión y colaboración totales, que permite que su trabajo se desarrolle en inmejorables condiciones, y es la única preocupación del personal su creciente progreso, de acuerdo con su lema SUPERACION, presente en cada momento en todos los espíritus.

# La Sociedad Nacional de Minería y sus servicios

POR

OSCAR RUIZ BOURGEOIS  
Jefe de la Sección Estadística  
e Informaciones



El artículo 2.º de los Estatutos de la Sociedad Nacional de Minería, define a la institución en la forma siguiente: "La Sociedad tiene por objeto trabajar por el fomento y la orientación científica de la minería nacional y por la cooperación y el progreso material de sus asociados".

Forman la Institución las Asociaciones Mineras regionales, las empresas mineras y una gran cantidad de socios, todos ligados material o intelectualmente con la industria.

El Consejo Directivo de la Sociedad, está compuesto por los representantes de estos organismos y tiene en él especial representación el Instituto de Ingenieros de Minas. Su completa y eficiente estructuración le permiten discernir sobre todos los problemas mineros.

Para facilitar el especial estudio de las diversas materias que preocupan al Con-

sejo, se han establecido comisiones técnicas formadas por los elementos más preparados en la especialidad de la Comisión. Así existen en la Sociedad las siguientes comisiones permanentes:

Fomento, Aduanas y transportes, Legislación Minera, Legislación Social, Boletín y Biblioteca y Administración.

Considerando que la Institución ha servido durante largos años de cuerpo consultivo en las materias que a la industria se refiere, el Supremo Gobierno le ha concedido representación en los Consejos Directivos de importantes reparticiones del Estado, tales como:

Corporación de Fomento a la Producción, Caja de Crédito Minero, Caja Nacional de Ahorros, Junta de Vigilancia de las Fábricas y Maestranzas del Ejército, Comisión Central Mixta de Sueldos, Comisión de Licencias de Importación, Comisión de Tarifas Máximas de Cabotaje, y Comité Chileno de Geodesia, Geografía y Geofísica.

La representación de la Sociedad en los organismos aludidos está compuesta por personas que, gracias a sus condiciones de preparación, les corresponde destacada influencia en el seno de las reparticiones en que actúan.

Forma parte, también, la Sociedad Nacional de Minería de la Confederación de la Producción y del Comercio, institución que está llamada a ejercer un papel fundamental en las actividades nacionales, ya que lleva por fin coordinar los principales factores de la economía: producción y distribución.

El nuevo reglamento de los servicios

de la Sociedad, del cual es autor el Vicepresidente de la Institución señor Pedro Alvarez Suárez, delinea claramente una moderna organización de los servicios sociales, para facilitar efectivamente la labor del Consejo General y prestar una eficiente ayuda a los asociados e industria en general.

La dirección de los servicios está a cargo del Secretario General de la Institución, bajo la supervigilancia de la Comisión de Administración y Mesa Directiva, cargo que desempeña en la actualidad el distinguido ingeniero de minas señor Oscar Peña y Lillo, cuyo nombre se encuentra ligado por más de 25 años de fecundos servicios a la Institución y a las iniciativas que han favorecido el mejor desarrollo de la industria minera.

El reglamento social establece los siguientes servicios:

Divulgación, el que comprende el Boletín Minero y la Biblioteca, Sección Asociaciones e Bienestar, Sección Estadística e Informaciones y Laboratorio Químico.

**DIVULGACION.**—El Boletín Minero, órgano de publicación mensual, de carácter netamente técnico, que gracias a su brillante Dirección es hoy día la más completa de las publicaciones técnicas del país y dentro de su género la mejor del Continente Sudamericano.

Es el Boletín la historia actualizada de la minería chilena; en él se encuentran casi 60 años de la vida minera, y no hay duda que es la más valiosa herencia que dejan los dirigentes de la Sociedad Nacional de Minería a la historia económica de Chile.

El primer número del Boletín se publicó el 15 de diciembre de 1883, contando con las siguientes secciones: "Caminos, ferrocarriles y transportes", "Estadística" y "Metalurgia" y siendo entonces su Director don Francisco Gandarillas.

Cabe señalar la coincidencia que al completar el Boletín Minero sus 500 publicaciones, dedique este significativo número al Primer Congreso Panamericano de Minas y Geología.

Ocupa la Dirección del Boletín Minero el Secretario General de la Sociedad.

señor Oscar Peña y Lillo, desde el 15 de Abril de 1915.

La Comisión de Boletín y Biblioteca de la Sociedad, presidida por don Osvaldo Martínez, se encuentra en la actualidad vivamente empeñada en incrementar la divulgación técnica, por medio de la publicación de los más importantes estudios que se refieren a la minería nacional.

La Biblioteca de la Sociedad Nacional de Minería es el archivo más valioso que existe en el país de las obras y estudios relacionados con la minería chilena y mundial, además de recibir las mejores revistas extranjeras del ramo y de poseer numerosas obras de interés general. Se encuentran en ella los textos clásicos de la literatura minera, y continuamente se está enriqueciendo con las obras más recientes y destacadas, que se solicitan de su país de origen tan pronto ellas se editan.

Para que este acervo de riqueza pudiera ser accesible a todo el que se interese en la industria minera, sin tener ese instinto del ingeniero especializado que lo hace descubrir en cada texto aquello que busca sin necesidad de recurrir a catálogos o índices, se consideró necesario modernizar la organización de este servicio.

El sistema implantado, que puede llamarse enciclopédico, consiste en clasificar cada volumen según los tópicos de que trata. La clasificación de cada obra supone de parte del bibliotecario una labor de prolija atención en su lectura y de criterio justo para estimar la relativa importancia de las materias que encierra, exigiéndole a la vez una cultura amplia y el conocimiento de lenguas extranjeras.

Para conciliar la aparente imposibilidad de clasificar en forma múltiple un mismo volumen, se ha recurrido a un doble arbitrio. Las materias se encuentran indicadas en los estantes por medio de letras mayúsculas; y sus divisiones y subdivisiones con minúsculas y números, si así lo requiere la multiplicidad de ramas de una misma materia.

En esta forma la Biblioteca pierde la rigidez que le da una elemental clasifi-

cación numérica y cada sección puede crecer indefinidamente sin alterar el orden adoptado ni invadir las secciones vecinas.

La clave de esta organización se encuentra en un Kardex, donde las tarjetas de clasificación —que a veces llegan a veinte o más para un mismo volumen, según sea la riqueza o interés de su contenido— están ordenadas por estricto orden alfabético—. En cada tarjeta se indica un aspecto de la obra en cuestión, su autor y su ubicación precisa en la estantería.

La ventaja de este sistema es evidente; el lector que se inicia en el estudio de un tema cualquiera puede encontrar inmediatamente, con auxilio del bibliotecario, todas las fuentes de información que la Biblioteca le ofrece.

La organización actual de la Biblioteca y su copioso material de estudio han merecido elogiosos conceptos del público que la frecuenta y, en especial, de los lectores extranjeros que la comparan ventajosamente con bibliotecas de Europa y Norteamérica.

A cargo de este servicio se encuentra la señora María Espiñeira de Monge.

**LA SECCION ASOCIACIONES Y BIENESTAR.**—Este Departamento Social tiene por objeto dar una mejor atención a las Asociaciones Mineras y mantenerlas en continuo contacto con la Sociedad; estandarizar y perfeccionar la organización de ellas, con el objeto de coordinar sus labores con la Sociedad.

Es de fundamental importancia la delicada atención que se presta a las Asociaciones, por cuanto ellas están formadas por el genuino minero, el hombre que vive su propio problema. Por esta razón sus opiniones son consideradas con especial atención en los estudios que preocupan al Consejo.

En el aspecto bienestar debe desarrollar una fecunda obra social, porque su finalidad es colaborar con los asociados en las materias que digan relación con la Caja de Seguro Obligatorio; fomento del ahorro; organización de bibliotecas en las faenas mineras; fomento del deporte a fin de levantar el nivel social del

obrero; difusión de los medios de protección para los accidentes del trabajo; hacer labor educacional fomentando la construcción de escuelas, y dedicar especial atención a las medidas de mejoramiento de vida de nuestro obrero; absolución de consultas de los asociados en materias de legislación minera, social y tributaria.

Esta Sección está dirigida por el abogado señor Raúl Rodríguez Merino, quien se ha especializado en estas materias.

**SECCION ESTADISTICA E INFORMACIONES.**—Interpretando un sentimiento general de las actividades mineras, el Reglamento establece una Sección Estadística e Informaciones, con el objeto primordial de que asesore al Consejo y a las comisiones proporcionando los antecedentes necesarios para el completo y eficiente estudio de los problemas que interesen a la minería.

La Sección Estadística de la Sociedad Nacional de Minería está vivamente empeñada en fusionar los servicios existentes de estadística minera y echar las bases del organismo oficial de Estadística Minera, repartición técnica que coordinaría los servicios existentes en las aduanas, Departamento de Minas y Petróleo, Caja de Crédito Minero y Sociedad Nacional de Minería, cooperando eficazmente en esta forma con la Dirección General de Estadística, que se encargaría de la confección de las respectivas publicaciones.

No hay duda de que al ser una realidad esta repartición, la minería nacional daría un paso efectivo de progreso, pues sus diversos problemas se estudiarían sobre bases verídicas y las soluciones serían ajustadas y definitivas.

La Sección Estadística organiza en la actualidad un archivo amplio, el que será una vasta fuente de información donde existirán datos completos y al día sobre cifras de producción, precios de materiales para minas, tarifas de compraventa de minerales, cotización de metales y substancias no metálicas, situación obrera dentro de la minería en cuanto al número de trabajadores, condiciones de trabajo, promedio de jornales, etc.;

esta sección mantiene un contacto estrecho con las instituciones fiscales, semifiscales y sociedades afines, que tengan relación directa o indirecta con la minería.

**LABORATORIO QUIMICO.**—Otro de los departamentos que mayores servicios presta a la minería es el Laboratorio Químico.

El Laboratorio proporciona ensayos de toda clase de minerales a los que los solicitan, y es con ayuda de esta Sección que se dirimen muchas dificultades que constantemente se están produciendo en las actividades mineras.

Por lo general, se trata de que los mineros que venden su producción a las casas compradoras tienen con éstas dificultades para apreciar la ley de sus minerales. Lo que ocurre, generalmente, es que la casa compradora acusa una ley X, más baja que la que anota el vendedor del mineral. Hay necesidad entonces de zanjar esta dificultad, y es precisamente allí cuando el Laboratorio entra a jugar un papel importante.

El Laboratorio, solicitado en estos casos, hace el ensayo del mineral, cuya ley está en discusión. Son éstos los llamados ensayos arbitrales, ya que prácticamente arbitran en una diferencia surgida a raíz de la apreciación de la ley del mineral.

Por otra parte, el Laboratorio de la

Sociedad Nacional de Minería sirve a las faenas de reconocimientos mineros.

El equipo con que cuenta el Laboratorio es moderno y bien dotado. En él se llevan a efecto toda clase de ensayos, que los hombres de minas obtienen rápidamente, y la exactitud de estos ensayos ha sido la razón de que se les solicite continuamente.

Además, el precio de los trabajos del Laboratorio se ha mantenido igual a pesar de que los materiales que se usan en los ensayos han experimentado sensibles alzas. Con esto se trata, más que de mantener entradas económicas, de contar con un buen Laboratorio minero al servicio de la minería.

Director del Laboratorio es el técnico laboratorista, Mr. H. R. Knight, titulado en la Real Escuela de Minas de Londres, contratado especialmente por la Sociedad Nacional de Minería para atender a los mineros.

Esbozada en las breves líneas que preceden la organización de los servicios sociales, debemos dejar constancia, antes de terminar este artículo, de la destacada actuación que le ha cabido en el buen éxito de estos servicios al Presidente de la Sociedad, Señor Hernán Videla Lira, que, como es del dominio general, conoce los problemas mineros en toda su integridad.

---

# Reseña histórica de la legislación minera de Chile

FOR

LUIS DIAZ MIERES

Abogado



La historia de nuestra legislación sobre minas puede dividirse —para una comprensión rápida y concisa de la materia— en los siguientes periodos:

1.º— Desde los principios de la dominación española hasta el año 1874, fecha de la dictación del primer Código de Minería Chileno;

2.º— Desde el año 1874 hasta el año 1888, tiempo durante el cual rigió el Código de 1874;

3.º— Desde el año 1888 hasta el año 1930, periodo de vigencia del Código de 1888; y

4.º— Desde el año 1930, fecha de la dictación del Código de ese año, perfeccionado en el año 1932, hasta el presente.

Dado el carácter sucinto de esta reseña, no vamos a citar una a una las numerosas y variadas disposiciones legales que han regido en cada uno de los periodos indicados. Sólo aludiremos, cronológicamente, a las de mayor interés y en forma brevisima.

**PRIMER PERIODO.**— Entre las diversas leyes españolas de la antigüedad, las Ordenanzas de Minería de Nueva España tuvieron entre nosotros una aplicación total y permanente, hasta

que se dictó el primer Código de Minería Chileno. Promulgadas en 1783 para regir en el Virreinato de Méjico, se aplicaron dos años más tarde al Virreinato del Perú, del cual formaba parte el Reino de Chile. Fueron complementadas con cincuenta y seis declaraciones del Virrey del Perú. Las autoridades de Chile expidieron a su vez otras cincuenta declaraciones, en relación con los usos y costumbres de este país.

Constituyen un cuerpo legal admirable; sus disposiciones han servido de base para la redacción de los Códigos promulgados en Chile posteriormente. Representan, pues, una fuente de ilustración de primer orden para la interpretación de la legislación del ramo. Rigieron en Chile casi un siglo y de todas las leyes de la antigüedad representan el más completo y ordenado Código sobre la organización y régimen de nuestra propiedad minera.

**SEGUNDO PERIODO.**— El 12 de noviembre de 1874 se dictó el primer Código de Minería Chileno. Entró en vigor el 1.º de marzo de 1875.

Si las Ordenanzas contemplaron amplia y comprensivamente todas las necesidades de la minería, con disposiciones proteccionistas, puede sostenerse que nuestro Código de 1874 reaccionó en favor de la agricultura, ya que sustrajo de la libre denunciabilidad muchas substancias minerales. Otra característica de este Código es la de haber creado un sistema particular en la constitución de la propiedad minera —el título provisional— en virtud del cual el interesado formulaba su pedimento y, dentro del plazo de noventa días, lo ratificaba. Permanecía en esta situación hasta que obtenía el título definitivo, o sea,

la mensura, para lo cual no disponía de plazo. En cuanto al amparo, mantuvo el trabajo establecido en las Ordenanzas, y éste fué precisamente uno de los motivos principales para que se propiciara su reforma. En efecto, durante su vigencia hubo innumerables juicios de caducidad, por el despueble. A este respecto cabe llamar la atención de que una de las primeras tareas que se impuso la Sociedad Nacional de Minería, al fundarse en el año 1883, fué la de impulsar la modificación de este Código, cuya aplicación ocasionó un evidente trastorno a los negocios mineros.

**TERCER PERIODO.**— Se presentaron varios proyectos para reformar el Código de 1874. Como lo hemos dicho, la Sociedad Nacional de Minería tuvo una participación directa en esta materia. Uno de los proyectos elaborados por esta Institución sirvió de base para la redacción del Código de 1888, el cual fué promulgado el 20 de diciembre de ese año y entró a imperar en el país el 1.º de enero de 1889.

No obstante los inconvenientes que originaba el sistema de constitución de la propiedad minera implantado en el Código de 1874, el Código de 1888 conservó el título provisional. Pero en lo que atañe al amparo, experimentó una gran innovación, al reemplazar el trabajo por la patente. Quedó establecido así que las pertenencias sólo caducaban por el no pago de la patente, sujeto todo ello a normas determinadas.

Las principales críticas que se formularon en los últimos tiempos a este Código recayeron sobre el título provisional y las dificultades que éste causaba a la industria; la limitada denunciabilidad de substancias minerales, gran parte de las cuales quedaban entregadas al dueño del suelo, como el carbón, los boratos, etc.; la restricción del ejercicio de ciertas servidumbres, etc. Rigió en el país más o menos cuarenta años.

**CUARTO PERIODO.**— Se redactaron numerosos proyectos para reemplazar al Código de 1888. Prosiguiendo su labor ya emprendida desde su fundación, la

Sociedad Nacional de Minería intervino activamente en estos estudios, y al efecto presentó al Gobierno, en el año 1912, un proyecto que no fué considerado de inmediato por el Congreso Nacional. Después de algún tiempo, en el año 1923, y en vista de que dicho proyecto no se debatía por las Cámaras, la Sociedad volvió a ocuparse de él y designó una comisión, que tomó después carácter oficial, por Decreto Supremo. Producto de estas deliberaciones fué el proyecto que, aprobado por el Congreso y promulgado por el Ejecutivo, dió origen a la Ley N.º 4796, de 23 de enero de 1930. Tal es el Código de Minería de 1930, que empezó a regir tres meses después de su publicación en el "Diario Oficial".

Las innovaciones de este Código son fundamentales y no las detallaremos, por las razones expuestas al principio. Sólo expresaremos que la denunciabilidad se amplió, al punto de que pudieron ser objeto de propiedad minera la mayor parte de las substancias minerales. El carbón pasó a ser también denunciabile, sujeto a un régimen especial. En cuanto a la constitución de las pertenencias, introdujo un cambio trascendental: suprimió el título provisional y, de acuerdo con las Ordenanzas, restableció la mensura obligatoria. Conservó el amparo por la patente, preceptuando seguridades para su correcto funcionamiento. Reemplazó el pozo de ordenanza, que tantos obstáculos ofrecía, por el hito de referencia. Prescribió disposiciones cuidadosas para la ejecución de la mensura y contempló reglas adecuadas para el régimen conservatorio de las minas. Amplió las servidumbres y consultó reglas para las sociedades, el contrato de promesa de venta y la hipoteca.

Después de dos años de vigencia, se objetó por los mineros el plazo de ciento ochenta días fijados en este Código para solicitar la mensura y se propuso extenderlo a trescientos. La Sociedad Nacional de Minería recomendó entonces algunas pequeñas modificaciones a este Código que —sin afectar en absoluto a su fondo— venían a perfeccionar particularmente su letra. Tales modificaciones fueron aprobadas por el Go-

bierno de la época, en virtud del Decreto-Ley N.º 488, de 24 de agosto de 1932. Quedó derogado así el Código de 1930, y empezó a regir, con fecha 30 de agosto de 1932, este cuerpo legal que se ha llamado Código de Minería de 1932, lo que ha inducido a suponer que se trata de un nuevo Código, completamente distinto al anterior. En este sentido, hacemos resaltar el hecho de que el Código de 1932 —que hoy rige en Chile— es substancialmente el mismo del año 1930. Las nuevas disposiciones que aquél contiene tienden, según lo hemos destacado, sólo a perfeccionar su texto y las que podrían considerarse reformas son excepcionales. Su Reglamento fué aprobado por Decreto N.º 2228, de 21 de diciembre de 1932. En relación con lo anterior, agregaremos que el Decreto N.º 2211, de 7 de septiembre de 1937, instituyó normas técnicas para las mensuras, y por el Decreto N.º 370, de 14 de febrero de 1941, la ejecución de éstas quedó encomendada exclusivamente a funcionarios del Estado. Son éstas las últimas disposiciones expedidas sobre el particular.

#### LEGISLACION MINERA ESPECIAL.—

Junto con los Códigos del ramo, ha regido también entre nosotros una legislación especial sobre Planos de Minas y Canteras, Policía Minera, el salitre, carbón, petróleo, guano, oro, etc. Naturalmente que en todo lo no previsto en estas leyes especiales imperan en toda su integridad las disposiciones generales.

**REGLAMENTO DE PLANOS DE MINAS Y CANTERAS.**— Aprobado por Decreto N.º 772, de 22 de julio de 1925, rige actualmente.

**REGLAMENTO DE POLICIA MINERA.**— Fué aprobado por Decreto N.º 294, de 31 de mayo de 1926, y se encuentra asimismo en vigencia.

**SALITRE.**— Antes de la Guerra del Pacífico (1879), las salitreras estaban en terrenos peruanos, bolivianos y chilenos. En consecuencia, su legislación correspondió a la que regía, respectivamente,

en esos países. Después de aquella guerra, las salitreras pasaron al dominio de Chile y quedaron sometidas, entonces, a la legislación nacional. El Código de 1888 reservó al Estado los depósitos de nitratos y sales amoniacales análogas, que se encontraban en terrenos del Estado o de las Municipalidades, sobre los cuales, por leyes anteriores, no se hubiere constituido propiedad minera de particulares. El Código de 1930, lo mismo que el de 1932, hoy vigente, reservan a favor del Estado los depósitos de nitratos y sales análogas, los de yodo y los de compuestos químicos de estos productos, que se encuentren en terrenos del Estado, o nacionales de uso público o de las Municipalidades, siempre que sobre estos depósitos no se haya constituido, en conformidad a leyes anteriores, propiedad minera de particulares, que estuviese vigente.

Sin consignar las innumerables leyes dictadas sobre las salitreras —casi todas derogadas— manifestaremos que la ley más importante y que hoy rige al respecto es la Ley N.º 5350, de 8 de enero de 1934, que creó la Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile, por la cual ha quedado establecido el estanco de la exportación y comercio del salitre, yodo y demás substancias análogas o compuestos químicos de ellos. El artículo 43 de esta Ley reglamenta la explotación de las reservas salitreras del Estado.

**CARBÓN.**— En las Ordenanzas, el carbón era de libre denuncia, como los demás minerales. El Código de 1874 lo reservó al dueño del suelo. El Código de 1888 contempló el carbón desde tres puntos de vista: 1.º— Por regla general, se reservaba al dueño del suelo, quien debía constituir propiedad minera, en caso de explotarlo; 2.º— Se estimaba de libre adquisición en terrenos eriales del Estado o de las Municipalidades; y 3.º— En las concesiones de carbón de las playas marítimas y mar adyacente se prefería a los *actuales explotadores* que así lo solicitasen dentro de un año, para extender sus labores. La situación de estos explotadores sólo vino a ser resuelta por el artículo 238 del Código de

1930 y el artículo 241 del Código vigente. Según lo hemos anotado, en el Código de 1930, como en el que rige actualmente, el carbón es de libre denuncia, pero sujeto a un régimen especial, de carácter administrativo. Es el Presidente de la República quien otorga las concesiones a los particulares, y éstos las amparan por medio del trabajo y no por la patente. Hay concesiones tanto para explorar como para explotar. Las concesiones de explotación constituyen propiedad minera. Las transferencias deben ser aprobadas por el Presidente de la República, quien está facultado también para reservar a favor del Estado determinados terrenos carboníferos.

**PETROLEO.**— En las Ordenanzas de Minería de Nueva España, el petróleo fué conocido con el nombre de "bitúmenes o jugos de la tierra"; y quedó incluido en la libre denunciabilidad como las demás substancias minerales. En el Código de 1874 accedió al dueño del suelo, quien, en caso de explotarlo, debía dar aviso a la autoridad administrativa. En el Código de 1888 ocurrió lo mismo; eso sí que el dueño del suelo, en caso de explotación, estaba obligado a constituir propiedad minera. Si el yacimiento se encontraba en terrenos eriales del Estado o de las Municipalidades, pasaba a ser, por excepción, de libre denuncia. Con la Ley N.º 4109, de 28 de diciembre de 1926, se implantó en Chile una franca política nacionalista en el dominio de los yacimientos de petróleo. En virtud de esta Ley, se estableció la reserva del Estado sobre el petróleo, en terrenos de cualquier dominio en que se encontrare. Se fijó el plazo de un año para poner en explotación las pertenencias de petróleo y para mensurarlas, bajo pena de caducidad. Como no se cumplieran tales obligaciones, caducaron todas estas pertenencias que existían en esa época en manos de particulares. El Reglamento, dictado con fecha 21 de diciembre de 1927, completó estas disposiciones. El Estado pasó a ser dueño exclusivo de todos los yacimientos de petróleo en el territorio. La Ley N.º 4217, de 26 de noviembre de 1927, con-

templó permisos para explorar y explotar; pero luego fué derogada por la Ley N.º 4281, de 15 de febrero de 1928, la que autorizó al Presidente de la República para invertir hasta la cantidad de diez millones de pesos con el objeto de efectuar investigaciones, exploraciones, sondeos, etc. De acuerdo con esta Ley N.º 4281, en actual vigor, el Gobierno continúa invirtiendo fondos para tales fines. En el Código de 1930, como en el que hoy rige, y en armonía con la Ley N.º 4109, el Estado tiene la reserva exclusiva de los depósitos de petróleo en estado líquido o gaseoso, en terrenos de cualquier dominio en que se encuentren.

**GUANO.**— Ha seguido generalmente la misma condición jurídica que el petróleo. En la actualidad, el Estado se reserva las guaneras, cualquiera que sea el terreno en que estén ubicadas.

**LEYES ESPECIALES SOBRE EL ORO.**  
—Según las Ordenanzas, "los placeres y todo criadero de oro y plata" estaban sujetos a las mismas disposiciones que las demás minas. En el Código de 1874, "las arenas auríferas y las estañíferas y cualesquiera otras producciones minerales de los ríos y placeres" eran de libre aprovechamiento, siempre que se encontraran en terrenos eriales de cualquier dominio; pero cuando la explotación se hacía en establecimientos fijos, se debían solicitar pertenencias. El Código de 1888 contempló la misma situación, y su artículo 163 facultó al Presidente de la República para reglamentar la forma de explotar las arenas auríferas, estañíferas, etc. Tal Reglamento fué aprobado con fecha 5 de julio de 1895 y rigió hasta 1930. En este año entró en vigor el nuevo Código y sometió a las arenas auríferas y estañíferas al mismo sistema legal de las demás minas, como ocurría en las Ordenanzas. El amparo fué por medio de la patente. A partir del Decreto con Fuerza de Ley N.º 284, de 20 de mayo de 1931, se inicia en Chile la dictación de una serie de disposiciones legales y reglamentarias, con carácter de emergencia, que modificaron esencialmente nuestra legislación aurífera, teniendo en vista el incremen-

to de la producción de oro y la absorción de la cesantía por el trabajo. Entre otras disposiciones, este Decreto con Fuerza de Ley facultó al Presidente de la República para decretar la prohibición de dar curso a las manifestaciones o solicitudes de concesión aurífera en ciertas zonas y para reservar al Estado los yacimientos auríferos situados en terrenos francos. Por el Decreto N.º 74, de 18 de enero de 1932, se suspendió la petición de dichos yacimientos en todo el país, con la única excepción de las provincias de Aysén y Magallanes, y por la Ley N.º 5033, de 18 de enero de 1932, se crearon los permisos para trabajar yacimientos de oro, cualquiera que fuere la naturaleza de éstos, cuyo amparo fué el trabajo. El Decreto-Ley N.º 3, de 8 de junio de 1932, derogó la Ley N.º 5033, por lo que no alcanzó a estar en vigencia sino algunos pocos meses. Con fecha 25 de agosto de 1932 se dictó el Decreto-Ley N.º 491, de primordial importancia, a cuyas disposiciones quedó sometida la concesión de todo yacimiento de oro. Consultó dos clases de concesiones: transitorias y definitivas. Las primeras se otorgaban por los Gobernadores; no abarcaban más de una pertenencia; su duración era de dos años; y no estaban sujetas al pago de la patente ni a la obligación de mensurar. Las segundas se otorgaban por el Presidente de la República; constituían propiedad minera y su dominio, posesión y tenencia se regían por las disposiciones del Código. Ambas quedaban sometidas a la obligación del trabajo. Su artículo 51 reprodujo la autorización ya otorgada al Presidente de la República, por el Decreto con Fuerza de Ley N.º 284, para reservar a favor del Estado los placeres auríferos. Aunque la duración de este Decreto-Ley se fijó para cinco años, a contar

desde el 30 de agosto de 1932, sólo rigió durante un año y medio aproximadamente, pues, fué derogado por la Ley N.º 5367, de 17 de enero de 1934, en virtud de la cual se restableció el imperio del Código sobre la concesión de todo yacimiento aurífero. Con esta Ley termina la legislación de emergencia del oro que ha regido en Chile desde el año 1931, con la sola excepción de los lavaderos de oro ubicados en zonas reservadas al Estado, cuya concesión queda sujeta a reglamentos especiales.

**ARENAS AURIFERAS SITUADAS EN EL MAR TERRITORIAL.**— Su concesión corresponde al Presidente de la República, en la forma y por el tiempo que estime conveniente, según lo preceptuó por primera vez el Código de 1930. En el actual — artículo 9 y Título II del Reglamento — se contempla la misma situación.

**PERTENENCIAS DE BORO Y SUS COMPUESTOS.**— Por el artículo 36 de la Ley N.º 6334, de 28 de abril de 1939, se les fijó una patente extraordinaria de veinte pesos anuales por cada hectárea, a beneficio fiscal. El Decreto N.º 3860, de 29 de septiembre de 1939, reglamentó su aplicación.

**CARBONATO DE CALCIO, FOSFATOS Y SALES POTASICAS.**— En virtud del artículo 6 de la Ley N.º 6482, de 27 de diciembre de 1939, se declararon de reserva del Estado, siempre que los yacimientos se encuentren en terrenos fiscales o nacionales de uso público o de las Municipalidades y sobre ellos no se hubiere constituido propiedad minera de particulares, en conformidad a leyes anteriores, que estuviere vigente.

# El aprovisionamiento de faenas mineras

POR

JUAN ANTONIO RIOS

Presidente de la Sociedad Abastecedora  
de la Minería.



La industria minera, que ocupa un lugar destacado en las actividades económicas del país, necesitaba que una entidad especial se ocupara exclusivamente de proporcionarle los elementos que requiere para su desarrollo.

Hasta hace algún tiempo, los mineros adquirían materiales de diversa procedencia por intermedio de las distintas firmas comerciales que venden al público mercaderías de todo orden.

Hoy día, gracias a la iniciativa de la Corporación de Fomento de la Producción, de la Sociedad Nacional de Minería y de la Caja de Crédito Minero, que han formado una nueva entidad denominada Sociedad Abastecedora de la Minería Ltda., los mineros cuentan con un organismo especializado en este orden de actividades, creado con el exclusivo objeto de prestarles una mejor atención y de proporcionarles los artículos necesarios para sus faenas en forma oportuna y a precios equitativos.

Esta entidad, de acuerdo con las finalidades que persiguen las instituciones que la formaron, trabaja con fines de fomento y con pequeñas utilidades remuneratorias de los capitales invertidos.

Dentro de nuestra norma de acción, de servir por sobre todo al minero, la Sociedad ha extendido el campo de sus actividades a toda la zona Norte, en donde cuenta con agencias, que han sido dotadas de personal especializado y de un stock de mercaderías suficiente para atender rápidamente los pedidos de los industriales.

Nuestro volumen de ventas, gracias a la comprensión del minero que ha apreciado justamente nuestros propósitos, es considerable, y el Directorio de la Sociedad está satisfecho de la labor realizada en el corto tiempo que llevamos trabajando, ya que, como es sabido, iniciamos nuestras operaciones solamente en mayo de este año.

Contamos con un capital de catorce millones de pesos, de los cuales seis han sido aportados por la Corporación de Fomento de la Producción, seis por la Caja de Crédito Minero y dos por la Sociedad Nacional de Minería.

Con este capital hemos debido preocuparnos no sólo de satisfacer las necesidades inmediatas del mercado, sino que, en lo posible, y dentro de una sana política previsora, hemos debido procurar la formación de algunos stocks que nos permitan remediar las dificultades de importación de mercaderías, que se derivan de la guerra europea, con el objeto de que la industria disponga en todo momento de los elementos indispensables para sus trabajos.

Ultimamente, las dificultades anotadas se han acentuado gravemente, y to-

do hace pensar en la conveniencia de utilizar todos los medios de acción de que disponemos para importar desde Estados Unidos las maquinarias y útiles que ya no pueden obtenerse de otra procedencia.

En este sentido hemos dado ya diversos pasos en beneficio de la industria minera y continuaremos preocupados de que ella disponga en cualquier momento de los medios necesarios para el desenvolvimiento de sus actividades.

Contamos para ello con la cooperación decidida del Ministerio de Relaciones Exteriores, con el cual mantenemos estrecho contacto y que se ocupa en estos momentos de gestionar en Estados Unidos la concesión de las prioridades

de importación para la minería. Las oficinas de la Corporación de Fomento en Nueva York nos prestan, asimismo, una ayuda eficaz en este sentido.

De tal modo que, a pesar de los obstáculos de todo orden ocasionados por las repercusiones de la guerra mundial y agravados por la participación de Estados Unidos en el conflicto, pondremos cuanto esté a nuestro alcance para continuar cumpliendo nuestros propósitos de atender al minero.

Sabemos que el minero apreciará nuestros esfuerzos y agradecerá nuestra labor, y es esta seguridad la mayor satisfacción que nos podrán deparar nuestras actividades en favor de la minería.

---

## EL AGUA SUBTERRANEA EN CHILE

·POR EL

Dr. JUAN BRÜGGEN

Profesor de Geología  
de la Universidad de Chile



En vista de que Chile, con su longitud de más de 4,000 kilómetros, atraviesa las zonas climatológicas más variadas, la importancia del agua subterránea y el interés de buscarla varían

mucho, según la región. En las zonas lluviosas del Sur, donde caen más de 5 m. de lluvia al año, abunda el agua superficial, de modo que hasta ahora poco se ha estudiado el agua subterránea, que debe existir en grandes cantidades en los rodados fluviales y fluvio-glaciales de los valles y planicies. Solamente se aprovecha para la provisión de las ciudades y pueblos con agua potable.

Pero en el Norte desértico, la existencia de muchos pueblecitos y oasis depende exclusivamente de la presencia de agua subterránea. Las ciudades de la costa, como Iquique y Antofagasta, tienen que traer su agua potable desde cientos de kilómetros de distancia, lo mismo que muchas faenas salitreras y mineras, porque en la vecindad de la costa y hasta una distancia de 100 km. hacia el Este no existen aguas de buena calidad.

## EL AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS DIFERENTES FORMACIONES

### 1) *En las rocas fundamentales.*

Comprendemos bajo la palabra "rocas fundamentales" a las rocas compactas anteriores al plegamiento principal de la cordillera en el cretáceo medio. Se trata en primera línea de lavas, tobas, areniscas, conglomerados y brechas porfíricas de edad mesozoica, a los cuales han penetrado los grandes macizos intrusivos de los granodioritas. Rocas calcáreas tienen poca extensión, con excepción de la región de Copiapó.

Todas estas rocas, que componen tanto la Cordillera de los Andes como la de la Costa, son tan compactas que no contienen mayores corrientes de agua subterránea o vertientes de alguna importancia.

### 2) *Las vertientes de fallas.*

En vista de su impermeabilidad, las rocas fundamentales pueden contener agua solamente en las grietas que las atraviesan. En general, el agua desciende por las grietas superficiales hasta encontrarse con la primera quebrada, donde sale como vertiente, o sigue como corriente subterránea en los rodados muy filtrantes que cubren el fondo de la quebrada.

Pero algunas aguas descienden también hasta mayor hondura y vuelven después de un recorrido largo, aprovechando alguna de las fallas que acompañan la fosa tectónica del valle longitudinal. Estas vertientes, que son especialmente numerosas en las fallas que acompañan el borde oriental del valle de Santiago, son de agua termal, pero de temperaturas relativamente bajas, de 15 a 19°C. Constituyen una verdadera "línea termal", que se extiende desde Apoquindo hacia el Sur, en la cual brotan más o menos una docena de vertientes, cada una de 2 a 4 litros por segundo. Menos frecuentes son las vertientes correspondientes a las fallas del pie de la Cordillera de la Costa. Vertientes surgentes en esa situación se

conocen hasta ahora sólo en la Isla de Maipú, en el recinto militar de Batuco y entre Tiltil y Polpaico.

Parecidas son vertientes en medio de los cerros de la formación porfírica que han depositado sedimentos de tobas de yeso, como al pie del túnel de Palos Quemados, en la región de Pectorca y Ovalle. A menudo se encuentran también mayores depósitos de caolín relacionados con tales vertientes, cuyas aguas habían descompuesto a la roca original.

Numerosas vertientes termales, muchas de las cuales constituyen balnearios famosos, tienen una posición parecida con respecto al borde de la cordillera, como Colina, Cauquenes, Panimávida, etc. Pero la mayor parte se halla a cierta distancia, de 1 a 5 km. del borde de la cordillera, en medio de sus cerros. La temperatura de sus aguas es generalmente más alta, de 32 a 50°C.

El hecho de que estas aguas termales disminuyen considerablemente en dirección hacia el desierto, donde son muy escasas, indica que en ellas se tratará en primera línea de aguas variadas que han pasado por mayor distancia a gran hondura, recibiendo su alta temperatura del grado geotérmico. En realidad, en Tarapacá y Antofagasta las vertientes termales son muy escasas en medio del desierto, y donde las hay, como en Pica, se trata de casos excepcionales que conoceremos más abajo.

De estas vertientes hay que distinguir las aguas termales de origen profundo, que se relacionan con el vulcanismo activo, como las de Chillán, Toluaca, Mamiña y de innumerables puntos en medio de la alta cordillera volcánica. Se caracterizan por sus temperaturas generalmente muy altas: en parte son verdaderos gelseres y a menudo contienen hidrógeno sulfurado. Estas vertientes no disminuyen en el desierto, sino son muy numerosas también en medio de la Puna de Atacama.

En general, las aguas termales de Chile se caracterizan por su reducida cantidad de sales y por carecer de mayores cantidades de anhídrido carbónico.

### 3) *En las rocas terciarias de la alta cordillera.*

Cuando la Cordillera de los Andes del Norte de Chile ya había sido reducida a serranías de formas suaves, salieron en el terciario medio enormes masas de lavas y tobas liparíticas. Bajo estas rocas efusivas acompañadas de conglomerados y areniscas poco cementadas, quedaron sepultadas las serranías que hoy sobresalen solamente con sus cumbres más altas. La zona cubierta por las efusiones liparíticas tiene una longitud de 1,100 km., un ancho de 150 km. y un espesor de 1,000 a 1,500 m. Se extienden desde el interior de Copiapó hasta la frontera Norte del país.

Las areniscas y conglomerados, separados en parte por capas de arcillas, constituyen capas acuíferas de gran importancia. El agua aparece en parte al pie de la Cordillera de los Andes, como en Pica, formando grandes vertientes termales de 30 a 33°C. Su gasto varía entre pocos y 50 litros por segundo, con una producción total de 150 litros por segundo. La cantidad de agua es tan grande porque debajo de Pica pasa un antiguo valle terciario, que más tarde fué rellenado por las lavas y conglomerados de la formación liparítica.

En Chile central, las capas terciarias de la Cordillera de los Andes tienen menor importancia y, además, están fuertemente destruídas por la erosión glacial, de modo que no se han desarrollado mayores corrientes subterráneas en ellas.

Características para la zona volcánica de Chile central son las vertientes que salen del término de las corrientes de lavas. Lagos grandes, como el de La Laja, pierden enormes cantidades de agua por filtración, que más abajo constituyen vertientes de 10 a 20 metros cúbicos por segundo.

### 4) *En las capas cuaternarias y recientes del Norte.*

Corrientes subterráneas descienden continuamente por todos los valles y quebradas de la alta cordillera del Nor-

te, fuera de las grandes avenidas que bajan de vez en cuando, constituyendo verdaderos "golpes de agua", en los cuales dentro de pocos minutos aumenta el caudal a 200 metros cúbicos por segundo, disminuyendo inmediatamente después con la misma rapidez.

Todas estas aguas se infiltran en el suelo de relleno moderno de la Pampa del Tamarugal, siguiendo hacia el Oeste hasta topar con las rocas impermeables de la Cordillera de la Costa. La mayor parte del agua subterránea sigue hacia el Sur, desapareciendo al fin por evaporación en los extensos salares de Pintados y Bellavista. El agua de esta corriente es generalmente salobre, lo mismo que las aguas que descienden por los valles de la alta cordillera.

Pero debajo de los salares mencionados aparece también una agua subterránea enteramente dulce, que debe provenir del agua de la gran corriente que en parte vierte en el oasis de Pica.

Condiciones parecidas existen en el gran valle longitudinal ocupado por el Salar de Atacama, al Sur de San Pedro. En este salar las vertientes se hallan con preferencia al pie de la Puna de Atacama y cerca del borde del salar. La presencia del agua queda indicada por una ancha faja de vegetación verde. Esta situación en el borde del salar se observa también en los numerosos salares más pequeños de la Puna de Atacama y se explicará por qué el agua dulce o poco salobre es estancada por el agua salada más pesada.

### 5) *En las capas cuaternarias y recientes del valle longitudinal de Chile.*

En el valle longitudinal de Chile central hay una repartición muy característica de los sedimentos cuaternarios: en las desembocaduras de los ríos andinos se hallan los grandes anfiteatros morrénicos de la tercera época glacial, frente a los cuales los rodados fluvio-glaciales rellenan la mayor parte del valle longitudinal en forma de grandes conos de rodados. Estos rodados son portadores de importantes corrientes de agua subterránea que, en la hoya de

Santiago, aparece en la superficie en forma de una larga zona de pantanos situados al pie de la Cordillera de la Costa.

Donde hay mayor extensión de las morrenas de la segunda época glacial, como en Pudahuel, en Santiago, o en la región entre San Fernando al Sur, puede esperarse también agua artesiada, que se descubrió en Pudahuel en varios sondeos.

6) *El agua subterránea en el fondo de valles y quebradas.*

Estas aguas son de mayor importancia en la zona de estepas, situada al Norte de Santiago. Se trata en parte de valles importantes que nacen en la alta cordillera y que pueden conducir grandes cantidades de agua subterránea, cuyo aprovechamiento en gran escala para regar está estudiándose actualmente. Interesante es que las aguas de los ríos del Norte, como por ejemplo, del Río Elqui, corren enteramente independientes del agua subterránea. Como nacen en las nieves de la alta cordillera y en su curso inferior atraviesan una zona seca, pierden continuamente agua hacia los rodados muy filtrantes del subsuelo. En el transcurso de los años han colmatado completamente su lecho. Al lado del río se han excavado pozos de 40 m. de hondura, que quedan siempre en medio de rodados fluviales, sin encontrar gota de agua. Pero cerca de la desembocadura en el mar, el

agua subterránea vuelve a acercarse a la superficie.

Corrientes subterráneas corren también por el subsuelo de la mayor parte de las quebradas más pequeñas, que nacen en los cerros de la costa. En vista de que en estos cerros pasan a menudo meses y aún años, sin que caiga una lluvia de alguna importancia, parece que el agua subterránea se forma, sea por las neblinas frecuentes, sea por condensación del vapor de agua.

Las corrientes subterráneas aparecen ya a pocos kilómetros desde el nacimiento de la quebrada, pero aparecen como vertientes que dan origen a esteritos de pocos cientos a 2 ó 3 km. de longitud, solamente en las pequeñas angosturas intercaladas. Las angosturas se deben a menudo al endurecimiento de las rocas en el contacto con los grandes macizos granodioríticos, en parte al cruzamiento de filones eruptivos. Otras angosturas se deben a la erosión renovada causada por el solevantamiento de la costa, apareciendo las vertientes entre los cursos de valle correspondientes a dos ciclos de erosión. A esta clase de vertientes pertenecen también las numerosas aguadas situadas en el alto del precipicio de la costa en la región de Taltal.

En el desierto del Norte, pero también en la parte central del país, se encuentran aguadas frecuentes en la costa misma, cerca de la desembocadura de los valles secos, donde el agua dulce se estanca frente al agua salada del mar.

---

# EL MANGANESO EN CHILE

POR

FERNANDO BENITEZ

Asesor Técnico de la Caja  
de Crédito Minero



La demanda y producción del manganeso depende del consumo mundial del acero desde el momento que esta aleación requiere alrededor de 7 kilos de manganeso por tonelada de acero. Como durante los periodos de guerras mundiales, como fué el de 1914-1918 y el actual, el consumo de acero alcanza cifras muy superiores a aquellas de los periodos normales o de paz, puede llamarse al manganeso un mineral de guerra o estratégico, pues su demanda aumenta enormemente en los años de guerra, aunque sus usos y consumo en tiempos normales son también considerables. Si consideramos que a mediados del presente año, cuando los Estados Unidos ya habían planeado su gran programa armamentista, se estimó que su consumo de acero para 1941 debería alcanzar a 85 millones de toneladas; que ahora se ha visto que la producción de acero de ese país debe alcanzar los 100 millones de toneladas en el presente año para completar su programa bélico aumentado y que la demanda de acero del pró-

ximo año sobrepasará los 120 millones de toneladas a pesar de las muy severas restricciones que se han aplicado a las industrias de paz, nos podemos formar una idea clara de cuán grande es la demanda actual de manganeso. Si consideramos solamente el metal que se consumirá como reductor y desulfurante en la fabricación de aceros, ésta alcanzará la enorme cifra de 840,000 toneladas de manganeso metálico, o sea, 1.800.000 toneladas de mineral de manganeso de 45% de ley.

Los principales países consumidores de este mineral, que son los grandes productores de acero, como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Francia y Rusia, exigen un mineral que contenga como mínimo 46% de Mn, y además debe estar libre de ciertas impurezas que se castigan en forma severa, tales como el fósforo (límites permisibles sin castigo, entre 0.15 y 0.25%), el cobre (entre 0.03 y 0.15%) y el zinc hasta 1%. También se limita la proporción de finos a un 12% del peso total, aunque el mercado japonés acepta en la actualidad hasta un 30%.

El manganeso, como todas las demás mercaderías, está sujeto a la ley de la oferta y la demanda. Así su precio entre 1910 y 1915 se mantuvo entre 20 y 30 centavos de dólar por unidad, y en el periodo álgido de la pasada guerra, en 1918, después del derrumbe de Rusia, alcanzó hasta 127 centavos. En 1921 ya había bajado a 30 centavos. Actualmente su precio es de 65 centavos de dólar por unidad.

Siendo Estados Unidos el principal país productor de acero del mundo, es también el principal importador de minerales de manganeso, y su consumo anual medio en los años de 1936 a 1938 fué de 730,000 toneladas de minerales

de alta ley (50%). Sin embargo, su producción interna es casi despreciable, pues no alcanza al 6% de su consumo en tiempos normales.

Cinco países del mundo producen el 80% del manganeso. Dichos países son Rusia, con 2 1/2 millones de toneladas por año; India, con 1 millón; Sudáfrica, con 1/2 millón; Costa de Oro, 0.4 millones y el Brasil, 0.2 millones. La producción mundial alcanzó en los años precedentes al conflicto actual a 5.700.000 toneladas como promedio anual, y de ese total los países ya citados produjeron 4.600.000 toneladas. Los yacimientos de Rusia son muy grandes, bien situados en las montañas del Cáucaso con rápido acceso al Mar Negro y de fácil y barata explotación.

Nuestro país alcanzó a ser un apreciable productor de manganeso entre 1885 y 1905, durante cuyo período la producción alcanzó un total de 550.000 toneladas de minerales con una exportación máxima de 50.000 toneladas en 1892. En los primeros años del presente siglo, Chile tuvo que afrontar la competencia de los yacimientos mucho más abundantes de Rusia, India y Africa, y rápidamente nuestra producción se puede decir que cesó por completo. En los años que precedieron a la actual guerra algunos productores de la provincia de Coquimbo iniciaron trabajos en las minas de Corral Quemado, cuyos minerales se exportaban a Alemania. Grace & Co., en sus minas de Marquesa, ha mantenido una producción pequeña con destino a los Estados Unidos.

En Chile existen dos bien definidas fajas de mineralización. La primera está situada en la Provincia de Atacama y se extiende de Norte a Sur, en la Cordillera de la Costa al interior, entre los puertos de Huasco y Carrizal. En la zona Norte de esta faja las menas de manganeso se encuentran en mantos cuya potencia varía entre 0.30 y 2.0 metros con un rumbo general Norte-Sur y un manteo medio al Este de unos 60°. El número de mantos varía de uno a tres, son paralelos y se les encuentra bastante próximos, pero separados por otros mantos sedimentarios de conglomerados, areniscas y calizas. Algunos de es-

tos mantos, han sido muy alterados por la sílice hasta convertirse en mantos de calcedonia. En esta zona el principal mineral de manganeso es el silomelano y se le encuentra finamente diseminado en la ganga, lo que hace difícil su escogido.

La zona Sur de esta faja tiene una extensión mucho menor y los mantos no son tan continuos ni regulares como en la parte Norte. Se encuentran en ella hasta 4 mantos paralelos de un rumbo general NE-SO y manteo medio de 45° al NO. Sólo los dos mantos inferiores han sido explotados con intensidad. La geología es muy similar a la de la zona situada más al Norte, pero el mineral principal es la braunita con cantidades menores de silomelano y wad.

Las minas principales en la zona Norte son la Bruja, Negra, Porvenir, Huasquina y Coquimbana; y en la zona Sur, la Beatriz y Venus.

Esta faja de mineralización es conocida en Chile por el nombre de Carrizal y sus principales minas fueron abiertas en 1886, por un sindicato inglés que las trabajó sin interrupción hasta los primeros años del presente siglo. Las minas de mayor importancia estuvieron unidas por un pequeño ramal al ferrocarril de Cerro Blanco a Carrizal que empalmaba en la estación Canto del Agua. Los minerales se exportaban por el puerto de Carrizal.

La segunda faja de mineralización de manganeso está situada en la Provincia de Coquimbo y tiene una extensión de unos 65 kilómetros de Norte a Sur, comenzando al Este de la Serena y terminando al Noreste de Ovalle. Todas las minas de esta faja están situadas a una altura que varía de 600 y 1,100 metros sobre el nivel del mar y en los primeros contrafuertes de la Cordillera de Los Andes.

En esta faja los mantos de manganeso no son tan continuos como en la de Carrizal, pues en ella se encuentran intercaladas zonas estériles. Los principales distritos son los de Corral Quemado, Arrayán, La Ligua, Las Cañas y Marquesa. Las rocas consisten de corrientes de lavas con las que están intercaladas mantos de areniscas, esquistos conglom-

merados y calizas del Cretáceo y Jurásico. Los mantos de manganeso se conforman bien a la estratificación de las rocas sedimentarias y las menas de manganeso se encuentran íntimamente relacionadas con los mantos de calizas. En algunos de estos distritos se encuentran uno, dos y hasta tres mantos de manganeso, aunque no todos son explotables; su espesor varía entre 0.30 y 1 metro con manteo entre 20 y 30°. El mineral de mayor abundancia es una piro-lusita de color azul-negro, bastante blanda.

En un trabajo tan corto como éste es imposible hacer una descripción, por somera que sea, de las principales minas, de sus costos, etc., por lo que ha sido necesario generalizar en forma muy amplia, aun a trueque de que la generalización peca por omisiones de importancia.

Con respecto al costo de producción y teniendo presente la necesidad de resumir, se puede decir que el costo medio de poner una tonelada de mineral de manganeso de 46% en puerto chileno no es inferior en la actualidad a \$ 200, con tendencia al alza por el incremento en los jornales y fletes ferroviarios. En este total los ítems principales que lo integran son la explotación, el escogido y el transporte al puerto. Estos tres ítems representan en la mayoría de las minas el 75% del costo total. Analizando un poco las condiciones de trabajo en las minas de manganeso chilenas se explica fácilmente el porqué de los altos costos de producción. En primer lugar, los mantos no son muy potentes ni la mineralización lo suficientemente regular para poder explotar minerales de 46%, sin escogido previo. Como por regla general se requiere arrancar de la mina

hasta 2 y 3 toneladas de mineral bruto para poder reunir una tonelada de mineral de exportación de 46%, la explotación se encarece en la misma proporción. Como por otra parte los minerales de manganeso están finamente diseminados en la ganga, el escogido tiene que ser laborioso y caro. Por último, la distancia de las minas a las estaciones del FF. CC. requiere el transporte de los minerales a distancias apreciables en camión y ese transporte no puede hacerse por nuestros malos caminos mineros por menos de \$ 1.50 por tonelada por kilómetro, si se toma en cuenta la amortización del camión.

Bajo los costos actuales de producción en Chile, no se pueden producir minerales de manganeso con una cotización inferior a 40 centavos de dólar por unidad c. i. f., Estados Unidos.

### EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA

En los últimos meses y mediante los esfuerzos de la Caja de Crédito Minero se ha podido desarrollar un nuevo mercado en el Japón para nuestros minerales de manganeso con mejores condiciones en el precio, en los castigos por impurezas y en la proporción de finos que el que rige con los Estados Unidos.

El perfeccionamiento de un sistema de beneficio por flotación y maritatas que ha tenido pleno éxito en Cuba, ha hecho abrigar esperanzas de que dicho sistema sea aplicable a los minerales chilenos. La Caja ha enviado muestras de manganeso de los principales distritos a Estados Unidos para que se hagan experiencias. El procedimiento de "sink and float" no dió resultado por estar los minerales de manganeso muy finamente diseminados en la ganga.

# GEOLOGIA DE LOS YACIMIENTOS METALIFEROS EN CHILE

POR

HECTOR FLORES WILLIAMS

Ingeniero de Minas  
del  
Departamento de Minas y Petróleo



Chile es un importante productor de cobre, oro y fierro. En efecto, si consideramos la producción específica de los minerales más importantes, obtendríamos para el año 1940 las siguientes cifras: 440 kg. de cobre por km.<sup>2</sup> de territorio y por año, 12.9 gr. de oro y 2,353 kg. de mineral de fierro, valores que seguramente pocos países alcanzan, especialmente en lo que se refiere al cobre.

La mayor parte de los yacimientos metalíferos chilenos está relacionada estrechamente con las intrusiones de diorita andina ocurridas entre el cretáceo superior y terciario inferior. Una pequeña parte está ligada a las intrusiones de liparitas del terciario (mioceno). Yacimientos metalíferos ligados a granitos antiguos no conocemos con exactitud.

La concentración magmática de los elementos ha dado lugar a la formación de importantes yacimientos de cobre, oro, fierro, plata, manganeso y zinc. En menor proporción se han concentrado cobalto y plomo. La falta de rocas suficientemente básicas, que quedan reducidas a la pequeña extensión abarcada por las lavas de los volcanes del Sur del país, ha impedido la formación de yacimientos explotables de cromo, níquel y platino. El hecho de no existir en el país yacimientos de estaño queda explicado por la pobreza de flúor y estaño del magma de nuestras rocas plutónicas. Las exhalaciones volcánicas modernas han dado lugar a numerosos e importantes yacimientos de azufre, que representan una reserva mineral muy valiosa para nuestro país.

Tomando en cuenta la tectónica monoclinial que prevalece en nuestro territorio, que origina una distribución de nuestras rocas en fajas alargadas de dirección Norte Sur, es fácil explicarse la ubicación en líneas que tienen los yacimientos chilenos, característica que los mineros antiguos habían ya reconocido, al aceptar la existencia de "líneas" de oro, plata, etc.

Desde el punto de vista de la producción, los yacimientos de cobre más importantes son del tipo hidrotermal extrusivo (porphyry copper), como Chuquicamata y Potrerillos. En ellos es explotable la zona de enriquecimiento secundario. Yacimientos de impregnación con calcopirita y turmalina son bastante frecuentes en nuestra cordillera (Las

Condes). Vetas de calcopirita y anfíbola han sido de mucha importancia económica. En la mayoría de los casos han sobrepasado los 500 m. de hondura y son, por este motivo, las minas más profundas de nuestro país. Yacimientos de reemplazo metasomático han tenido, en general, importancia como fundentes.

Los yacimientos auríferos, excepción hecha de los lavaderos, corresponden casi exclusivamente a vetas. En la gran mayoría de los casos se explotan únicamente las zonas de enriquecimiento secundario. Se trata casi siempre de oro libre ligado a piritita, arsenopiritita o calcopiritita. Los telururos de oro son escasos. Como regla general, se puede decir que no hay minas de oro profundas en nuestro territorio. La mayor parte de ellas está situada en la zona de desierto del Norte de Chile, donde existen las condiciones para que se forme una rica zona de enriquecimiento secundario.

Los yacimientos de fierro más importantes del país están ligados a un macizo de diorita andina que se extiende entre Coquimbo y Copiapó, por la Cordillera de la Costa. Los de mayor importancia son del tipo de segregación magmática (Tofo y Algarrobo), el resto son vetas de hematita de carácter hidrotermal.

Los yacimientos de manganeso son, en su mayor parte, yacimientos de reemplazo metasomático, especialmente en

calizas. Geológicamente es poco probable la existencia de yacimientos sedimentarios de manganeso.

Chile, que en épocas pasadas ocupó el primer lugar como productor de plata, no explota hoy sino pequeñas cantidades de este metal. La mayor parte de los yacimientos están ligados a calizas del dogger o neocomiano. La parte explotable se ha reducido a la zona de enriquecimiento secundario, con formación de metales muy ricos, que contienen especialmente plata nativa, argentita y kerargyrita. Otro tipo de yacimientos de plata, de menor importancia, está ligado a las intrusiones terciarias de liparitas.

Las posibilidades de encontrar nuevos yacimientos son favorables por el hecho de contar con dos factores de mucha importancia: El primero es el elemento hombre, el infatigable "cateador" de minas; el segundo, la iniciativa del Estado, al comenzar un levantamiento geológico del territorio, especialmente de los distritos mineros.

La ayuda científica proporcionada por el Estado en el ramo de geología, tanto a la minería en general como a las instituciones fiscales de fomento minero, se verá recompensada por el mejor aprovechamiento de los capitales invertidos en el reconocimiento de minas en trabajo y en la prospección de nuevos yacimientos.

# PLANTAS REGIONALES DE BENEFICIO

POR

CARLOS R. NEUENSCHWANDER V.

Jefe del Departamento Técnico  
de la Caja de Crédito Minero



La instalación de planteles regionales dedicados a la concentración o beneficio de minerales ha significado, sin duda, la más efectiva política de fomento dentro de la labor desarrollada por la Caja de Crédito Minero.

Es interesante recordar que hace doce años no existían en todo el Norte del país más de dos plantas nacionales beneficiadoras de minerales que, por otra parte, trabajaban los metales de sus propias minas.

La postración en que se encontraba la minería era tal que, por ejemplo, en la provincia de Atacama, de características típicamente mineras, no había más de dos minas que contaran con modestos elementos mecanizados y ningún plantel metalúrgico.

Estaba así restringida la minería del Norte a la explotación de minerales de exportación que, previa una selección a mano, eran vendidos a alguna de las tres casas compradoras extranjeras.

Creada la Caja de Crédito Minero den-

tro de una ley muy estrecha que prácticamente no la facultaba a una labor de fomento sino de simple crédito sobre minerales cubcados, pudo, dentro de sus atribuciones, proceder a ubicar las primeras plantas regionales de concentración.

Se proyectaron las instalaciones sobre la base de concentrar por flotación minerales sulfurados de cobre, eligiéndose para su ubicación centros de gravedad de minas de esa naturaleza en producción o de yacimientos potenciales.

La brusca caída del precio del cobre ocurrida en abril de 1930, y cuya continuación llevó a este metal a los precios no conocidos y fuera de toda previsión de 4,5 ctv. US. la libra, colocó a las plantas recién terminadas en septiembre de 1930 en completa imposibilidad de trabajar.

Nos vimos obligados así a buscar otras fuentes de abastecimiento e iniciamos la compra de minerales oxidados auríferos con una cotización de \$ 5.40 de 6 d. el gramo de oro fino, que destinamos a concentrarlos por flotación. Grandes fueron las dificultades de todo orden que hubo que vencer, careciéndose, además, de personal técnico e incluso personal de oficina con experiencia en el ramo; así, por ejemplo, la compra de minerales fué improvisada en su totalidad en esos planteles. Pero donde el problema se presentaba más difícil era en su aspecto metalúrgico, ya que en ese entonces se consideraba no flotable el oro en minerales oxidados y no había experiencia alguna favorable en otros países.

Hay que agregar que los minerales disponibles eran extraordinariamente heterogéneos y variables.

Una idea de esta diversidad y que representa un verdadero índice del tipo de

nuestra minería en el Norte, la da el hecho de que la Planta Punta del Cobre, por ejemplo, en 1932 recibió 6,500 toneladas de minerales procedentes de tal vez unas doscientas minas distintas; en 1940, la misma planta recibió 31,550 toneladas de minerales procedentes de 240 minas distintas. Atacado el problema desde todos los ángulos, logró llegar el infrascrito, en 1934, a las actuales recuperaciones comerciales, actuando en especial sobre el tiempo de flotación.

Pronto fué posible constatar que en algunas zonas, especialmente en Domeyko, la casi totalidad de los minerales eran cianurables, y procediendo a las construcciones del caso, pudo pagar la Caja mayores precios por esos minerales en atención a las mejores recuperaciones que proporciona el procedimiento de cianuración y al mayor valor del gramo fino obtenido en forma de oro metálico.

La compra de minerales creada en las plantas luego se extendió a los minerales de exportación, abriendo así una competencia que redundó en visibles beneficios para el productor.

La grave situación creada recientemente con la paralización repentina de las exportaciones de minerales auríferos, derivada de las dificultades acarreadas por la guerra, ha podido ser salvada por la Caja sin efectos sensibles para el productor minero.

Trabajan actualmente cinco plantas regionales a cargo del Departamento Técnico de la institución y se dispone de otras dos plantas, que también se pondrán en marcha en breve.

Desde su instalación hasta la fecha se han tratado en estas plantas 650,120 toneladas de minerales, con un valor pagado al productor de \$ 164.412,073.—, cifra que significa un aporte nuevo a la economía nacional.

Actualmente la Caja, con mayores atribuciones para desarrollar actividades directas de fomento, mantiene siempre interés preferente en lo que se refiere al abastecimiento de los planteles regionales. El mismo Departamento Téc-

nico con sus ingenieros provinciales, departamentales y residentes, destacados en algunas de las plantas, estudia la apertura de nuevas minas, la concesión de créditos, facilita el arriendo de elementos mecánicos para las minas y con equipos propios de la Caja se abren o mejoran caminos a las más apartadas regiones mineras.

Atenta la Caja a toda posibilidad que se señale en el sentido de aumentar la actividad minera y la producción, ha comenzado los estudios en una nueva zona potencial para la probable instalación de un establecimiento metalúrgico. Se ha iniciado en este caso la nueva política de acompañar el estudio de las minas con la instalación de una pequeña "plantita Piloto", que permitirá conocer las diversas modalidades de la zona, a menudo difíciles de prever, y resolver en pequeña escala los problemas. Comprobada la posibilidad de ubicar una planta grande, se dispondrá de todos los antecedentes técnicos y de todo orden con ventajas que no es necesario detallar.

La enorme extensión en que se encuentran distribuidas las pequeñas minas que en conjunto representan la heredad minera de nuestro país, impide que algunas regiones resistan los fletes hasta las plantas regionales. Hemos atacado el problema dando en arriendo pequeñas instalaciones con molienda en trapiches o estableciéndolas la misma Caja para trabajarlas a base de maquila. Además de resolver en esta forma el problema del momento, pueden esas pequeñas faenas ser en algunos casos el punto de apoyo a que nos hemos referido más arriba, que dé origen a una planta de importancia.

Con iguales caracteres regionales que estas plantas destinadas a la minería metálica, construyó la Caja en Amincha (Ollagüe) un establecimiento para el beneficio de caliches de azufre, el que, después de algunas modificaciones a que se está dando término, entrará en fecha muy próxima a producir azufre refinado de exportación.

# POSIBILIDADES PETROLIFERAS EN CHILE

POR

JORGE MUÑOZ CRISTI

Ingeniero de Minas



Los procesos del desarrollo geológico histórico del territorio chileno han tenido por resultado el establecimiento de condiciones bastante desfavorables para la existencia de petróleo en la mayor parte del país, aunque por vía de compensación ellos contribuyeron a la formación de una riqueza metalífera de gran importancia.

En efecto, la mayor parte del territorio chileno está constituido por tres formaciones: las pizarras cristalinas arcaicas, la formación porfirítica mesozoica y la diorita andina cretácica. La primera de ellas consiste en sedimentos que fueron intensamente metamorfoseados por los procesos orogénicos anteriores al Paleozoico. La segunda ha sido el resultado de una intensa actividad volcánica durante el Mesozoico y la tercera corresponde a las intrusiones de grandes masas magmáticas que fueron enclavadas en la corteza terrestre como consecuencia del diastrofismo andino, a mediados del Mesozoico.

Es cierto que dentro de la formación porfirítica se han intercalado algunos gruesos paquetes de sedimentos, pero ellos no tienen las características adecuadas para constituir complejos petrolíferos; además la tectónica intensa que los afectó durante la época de la formación de la Cordillera y las grandes intrusiones dioríticas del Cretáceo Medio, seguramente han destruido las acumulaciones petrolíferas que pudieran haber existido.

Apenas a fines del Mesozoico, en el Cretáceo Superior, se establecen condiciones de sedimentación más tranquilas, formándose grandes acumulaciones de sedimentos marinos en el borde del continente, los que ya no fueron influenciados por la inyección de masas volcánicas. Pero la actividad tectónica no dejó de actuar, pues los movimientos de fallas se producen intermitentemente durante todo el Terciario y aun en el Cuaternario.

A fines del Cretáceo se depositó a lo largo de la costa del Pacífico una faja de sedimentos senonianos, sobre la que después vinieron a colocarse los sedimentos terciarios. Pero de todo este conjunto encontramos solamente pequeñas extensiones en la vecindad inmediata a la costa, pues las fallas que corren a lo largo de ella provocaron el hundimiento bajo el mar de estas capas, conservándose hasta hoy día, en extensiones apreciables, solamente en la costa de la provincia de Arauco, donde se hallan los yacimientos carboníferos. Pero allí las condiciones son bastante desfavorables para la existencia de petróleo, tanto desde el punto de vista tectónico como estratigráfico.

Mejores expectativas encontramos en el territorio de Magallanes, en la vertiente oriental de los Andes. En esa región existen capas del Cretáceo Superior, depositadas durante una transgresión atlántica, las cuales, en la zona cordillerana, han sido fuertemente plegadas y metamorfoseadas, pero a distancias mayores de la Cordillera el metamorfismo es menos intenso y aparecen indicios petrolíferos en forma de asfaltita y de hidrocarburos gaseosos. Esta formación presenta el inconveniente para la explotación petrolera que en las regiones más alejadas de la Cordillera, es decir, donde se puede esperar un metamorfismo menos intenso, las capas de areniscas y conglomerados intercalados, que pudieron constituir un buen acumulador de petróleo, se hallan a gran profundidad.

Sobre el Cretáceo Superior mencionado existe en la parte N.E. del territorio de Magallanes, tanto en la península Brunswick como en las Islas Riesco y Tierra del Fuego, una potente serie terciaria, separada del Cretáceo por una discordancia tectónica importante. De los datos estratigráficos conocidos hasta hoy día, por estudios superficiales y por sondajes, se deduce que en el Terciario participan cuatro pisos con características petrográficas diferentes. Inmediatamente sobre el Cretáceo hay una gruesa serie de arcillas, denominadas Estratos de Boquerón, con un espesor cercano a los 1,000 metros. En su mitad superior lleva intercalaciones de areniscas, que a veces llegan a tener más de 200 metros de potencia, las que constituyen por ahora el miembro más importante como posible productor de petróleo. Más arriba hay un espesor reducido de areniscas arcillosas marinas denominadas Estratos de Lynch, sobre las que descansan los Estratos de Loreto, de gran potencia y en los cuales alternan sedimentos continentales con mantos de carbón y capas marinas. Entre estos tres pisos no se observa ninguna discordancia importante. Sobre los Estratos de Loreto hay gruesas capas de conglomerados y tobas, acusando una depositación discordante sobre las capas anteriores.

La tectónica, dentro del Terciario, es bastante sencilla, presentándose las estratas en pliegues suaves, por lo general con el carácter de cúpulas independientes, pero en algunos casos aparece una tectónica más abrupta.

Hasta ahora se han realizado varios sondajes en busca de petróleo, de los cuales uno solo comenzó desde afloramientos cretáceos, encontrando solamente gases y rastros de hidrocarburos líquidos. Los otros sondajes realizados han partido de afloramientos terciarios, atravesando también gran parte del cretáceo, pero sin llegar a las capas porosas correspondientes.

De estos sondajes se puede sacar la conclusión que las areniscas intercaladas dentro de los Estratos de Boquerón constituyen un horizonte petrolífero, a juzgar por las grandes cantidades de gases y rastros de petróleo líquido encontrados. Pero, desgraciadamente, en el área investigada hasta hoy día, no mayor de 100 kilómetros cuadrados, la arenisca muestra una fuerte cementación por sustancias calcáreas, arcillosas o cloríticas, que han impedido la acumulación o ha sido el resultado del desplazamiento del petróleo originalmente contenido. Es preciso tomar en cuenta que esta pequeña área explorada está cercana al borde de la cuenca.

Por estas razones se considera indispensable extender las exploraciones en dirección al N.E. del borde de la Cordillera, donde pueden encontrarse mejores condiciones para la acumulación del petróleo, tanto por un menor metamorfismo de los sedimentos, como porque allí no tendrá efecto la circulación de las aguas laterales.

Desgraciadamente en esa región el suelo está cubierto casi totalmente por sedimentos glaciales y glacifluviales, que impiden la dilucidación de la tectónica mediante estudios geológicos superficiales, y además, en las capas terciarias situadas a distancias no muy grandes de la superficie, faltan horizontes guías lo suficientemente seguros para llegar a un esquema tectónico mediante perforaciones estructurales. A fin de eliminar estos inconvenientes se comenzará, dentro de poco, a efectuar el levantamiento

to de la región por métodos geofísicos (sísmicos), para lo cual el terreno es muy apropiado.

Como se puede deducir de estas breves consideraciones de orden geológico, el territorio de Magallanes reúne condiciones muy favorables para la existencia de yacimientos petrolíferos, y si hasta hoy día no se ha tenido éxito en su búsqueda, se debe, en gran parte, a que los escasos recursos económicos disponibles han debido dedicarse a estudiar las condiciones generales para planear

una exploración definitiva, la que no se puede hacer con sumas tan exiguas como las asignadas en los presupuestos anuales.

También debemos recalcar que si tenemos en Magallanes condiciones muy favorables y en el resto del país ellas son enteramente precarias, no sería de aconsejar que se distraigan recursos en la exploración de otras áreas mientras no se haya resuelto en definitiva el problema petrolífero magallánico.

# Aspectos de la Industria de Fertilizantes en Chile (\*)

POR

TOMAS VILA



La industria de abonos en Chile, con excepción del salitre y el guano, está en formación. En realidad, aún, el guano comienza ahora a industrializarse, debido al agotamiento de los depósitos de alta ley.

Por otra parte, como la estadística lo demuestra, el consumo de abonos en general, en el país, aumenta con bastante rapidez. En efecto, desde 1934, se advierte un aumento acumulativo anual de alrededor de 30% que alcanza hasta 1938, a partir del cual sigue un período de dos años, durante los cuales, por diferentes razones, el consumo permaneció prácticamente estacionario.

Sin embargo, el empleo de abonos está muy lejos de haberse generalizado, pues, como lo observa Adolfo Matthey (Suelos y Abonos), apenas la décima

parte del total de los agricultores chilenos emplea fertilizantes, y se abona menos del 2% de la superficie agrícola del país.

Si, como no es exagerado suponer, el consumo de abonos en Chile, en la próxima década, incrementase anualmente sólo 20% respecto del año anterior, debemos esperar para el final de ese período una demanda del orden de 1 millón de toneladas que bajo todo punto de vista convendría abastecer a través de nuestra propia industria de fertilizantes, tal como con pocas excepciones ha sido posible hacerlo hasta el presente.

De los análisis de tierras, se deduce que existe deficiencia de cal, fósforo y potasa, en gran parte de los terrenos de cultivo del país.

Las reservas conocidas de materias primas minerales, utilizables en la fabricación de abonos, pueden estimarse actualmente, así:

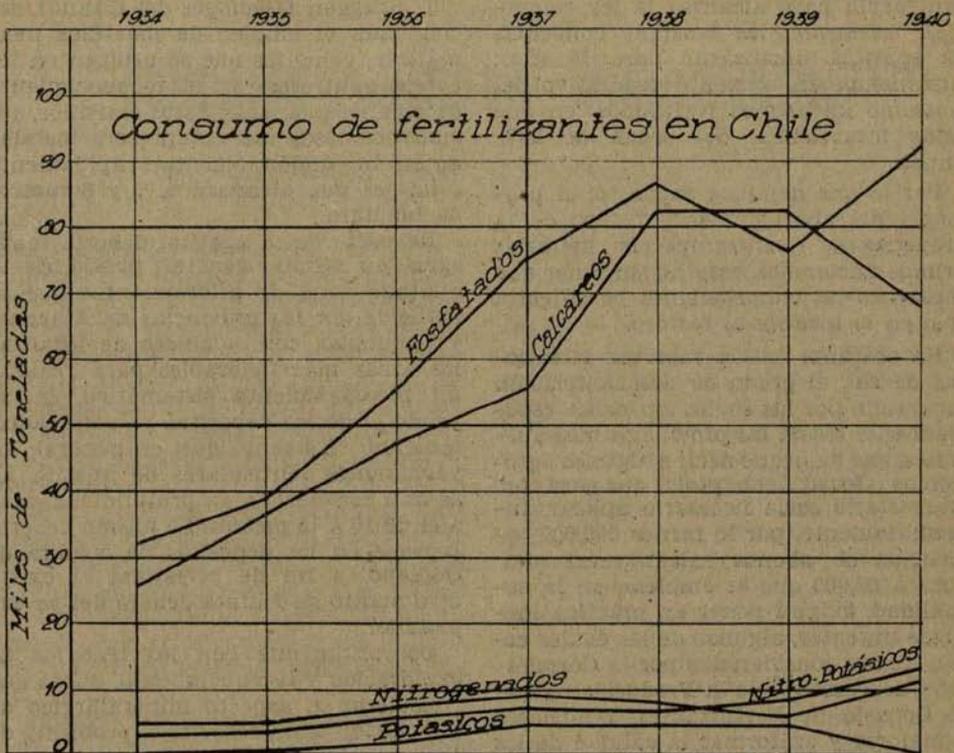
*Salitre:* 3 mil millones de toneladas de caliche, explotable mecánicamente, con ley media de 8% de  $\text{NaNO}_3$ , equivalente a 168 millones de toneladas de salitre en cancha.

*Salitre potásico:* 7.200.000 toneladas de caliche con 2½%  $\text{KNO}_3$ , equivalente a 300.000 toneladas de salitre potásico en cancha.

*Salas potásicas en los salares:* 23.600.000 toneladas, con ley media de 3,14% K, equivalente a 740.000 toneladas de K, *in situ*.

*Calizas:* (zona central), 100 millones de toneladas, con ley media de 75%

(\*) De la obra "Fertilizantes y Materias Primas", en preparación.



CaCC<sub>2</sub>, y 60 millones de toneladas con más de 75%.

Yeso: (zona central), 50 millones de toneladas, con ley media de 90% CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O.

Guano: 380.000 toneladas con leyes de 8 a 20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, y 120.000 toneladas con más de 20%.

Apatita: 1 millón de toneladas, con ley media de 28% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Partiendo de estas estimaciones, tendríamos asegurado para muchos años todavía el abastecimiento de salitre sódico, cal, yeso y potasa.

Las reservas de salitre potásico, cuya elaboración se halla ligada al funcionamiento de las plantas Shanks, alcanzaría para sólo un quinquenio, supo-

niendo que se mantenga la actual producción, que es de 60.000 toneladas anuales. No obstante, se estima que en Pampa Tana, provincia de Tarapacá, donde no hay actualmente plantas de elaboración, existen alrededor de 2 millones de toneladas de salitre potásico comercial.

Las reservas de sales potásicas en los salares, representan aproximadamente 1 millón de toneladas de sulfato de potasa de 80%, deducidas las pérdidas en la extracción y beneficio, lo que equivaldría a una producción de 20.000 toneladas de sulfato de potasa comercial, durante cincuenta años.

Guano rojo, existiría para abastecer el consumo nacional a razón de no más de 40.000 toneladas anuales sólo durante 10 años más, subentendiéndose que una proporción importante de materia prima deberá ser sometida a la con-

centración para alcanzar la ley comercial. Asimismo, las reservas conocidas de apatitas alcanzarán para 10 años, suponiendo un aumento vegetativo del consumo de abonos fosfatados en que éstas intervienen, del orden de 20% anual.

Por lo que dejamos expuesto, el problema del abastecimiento futuro de la industria de fertilizantes con materias primas nacionales, esto es, sin tener que recurrir a las importaciones, se dificulta sólo en lo tocante al fósforo.

No obstante existir reservas cuantiosas de cal, el grado de descalcificación alcanzado por los suelos agrícolas, especialmente los de las provincias más australes, que ha hecho decir a algunos agrónomos (Opazo, Lechaptois) que para contrarrestarlo sería necesario aplicar, inmediatamente, por lo menos 300,000 toneladas de abonos calcáreos al año, contra 82,000 que se emplean en la actualidad, exigirá poner en práctica medidas urgentes, algunas de las cuales están siendo consideradas por la Corporación de Fomento de la Producción y por el Consejo de Fertilizantes, tendientes a mejorar y uniformar la calidad de los abonos, especialmente de las cales calcinadas: reducir los precios de costo y facilitar la adquisición de los productos. Es posible que mediante la instalación de sólo tres o cuatro grandes establecimientos modernamente montados, en la más amplia acepción técnica y estratégicamente ubicados, se logren alcanzar todos aquellos requisitos.

El problema del abastecimiento futuro del guano y de la apatita, tendrá que resolverse por medio del reconocimiento sistemático de determinadas zonas favorables, las que, respecto del guano, podrían ser: Punta Gruesa, Toyo, San Pedro, Punta de Lobos, Chipana, Patache, Dique, Patillos, Guanillos, Mejillones, La Guaica, Chomache, Punta Angamos y Punta Blanca.

J. Brüggén (Geología del Guano) recomienda el empleo de martillos neumáticos, como los que se utilizan en los cateos salitreros, en el reconocimiento de algunas guaneras. Estos martillos, accionados desde una compresora instalada en un camión, ejecutan rápidamente sondajes que alcanzan a 7 y 8 metros de hondura.

Respecto de la apatita, debería realizarse un estudio general, previo, de la dilatada zona de afloramientos que se extiende por las provincias de Atacama y Coquimbo, con el objeto de localizar las áreas más favorables para realizar un reconocimiento sistemático, incluyendo el de los depósitos ya explotados, teniendo en cuenta que, en general, los yacimientos lenticulares de apatita no se han reconocido, en profundidad, más allá de 10 a 15 metros. Lo mismo debería hacerse en los depósitos de lazulita de Copiapó, a fin de investigar si existe otro manto de fosfato debajo del ya explotado.

Conjuntamente con los trabajos de exploración y reconocimiento, habrá que considerar el aspecto mineralúrgico de la cuestión, para resolver el problema de la concentración económica de los guanos y de las apatitas de baja ley, respecto de lo cual sabemos que, tanto la Corporación de Fomento, como la Sociedad Fábrica de Cemento de El Melón, han comenzado a ocuparse.

En lo que respecta a la potasa, habrá que hacer extensivos los cateos a los salares enclavados en las formaciones liparíticas de la cordillera de los Andes, tales como los de "Huasco", en Tarapacá y "Grande" al Sur de Calama. Posibilidades potasíferas pueden encontrarse también en el tratamiento de las aguas subterráneas de algunos salares, tales como los de Lagunas y Bellavista; en el beneficio de las alunitas y liparitas, y de las porfiritas alcalinizadas de Coquimbo, reconocidas, éstas últimas, recientemente por J. Muñoz Cristi.

# COMPAÑIA SALITRERA ANGLO-CHILENA

(Ex Anglo-Chilean Consolidated Nitrate Corporation)

La actual Compañía Salitrera Anglo Chilena fué formada en diciembre de 1924, en el Estado de Delaware, Estados Unidos de Norteamérica, con emisiones de 1.756,750 acciones sin valor nominal y debentures de primera hipoteca por £ 3.600,000 y US.\$ 16.500,000, con el nombre de Anglo Chilean Consolidated Nitrate Corporation y domicilio social en Nueva York.

Dicha sociedad fué constituida para desarrollar el procedimiento Guggenheim en la elaboración del salitre, para cuyo efecto adquirió los bienes que poseía en el Norte de Chile la antigua Compañía inglesa Anglo Chilean Nitrate & Railway Co. Ltd., cuya historia puede resumirse así:

Fundada en Londres en el año 1888, con un capital de £ 1.000,000, dividido en acciones ordinarias y preferidas de £ 1 cada una, adquirió los terrenos salitrales y concesiones de la Comunidad Enrique Squire, ubicadas en la zona del Toco, donde construyó la oficina Santa Isabel que empezó a elaborar en octubre de 1890.

Por ley de fecha 20 de enero de 1888, el Fisco chileno otorgó al señor Squire la concesión para construir un ferrocarril a vapor que uniera las salitreras con algún punto de la costa situado entre el río Loa y el puerto de Cobija. Hechos los estudios correspondientes, el trazado de ferrocarril quedó determinado con término en el actual puerto de Tocopilla, con una longitud de 87 kilómetros desde el Toco. La construcción de este ferrocarril la terminó la Compañía Anglo Chilena, siendo entregado al servicio público en noviembre de 1890. Posteriormente inició la construcción del ramal del Toco a Santa Fe con una longitud de 26 kilómetros, siendo entregado a la explotación en 1895, año en que la movilización efectuada por el fe-

rocarril fué de 175,774 toneladas de carga y 22,602 pasajeros.

Junto con los trabajos del ramal a Santa Fe, la Compañía Anglo Chilena inició la construcción de la oficina Peregrina, situada al Norte de Santa Isabel.

En el año 1909 la Compañía compró los terrenos llamados "Providencia", donde construyó una nueva oficina que llamó "Coya", con 32 cachuchos, terminada en mayo de 1912. Al año siguiente modernizó las instalaciones de Peregrina y reconstruyó la oficina Santa Isabel, agregándole más cachuchos y ampliando las demás secciones de la planta.

De esta manera, las propiedades de la Anglo Chilean Nitrate & Railway Company consistían en el ferrocarril de Tocopilla, las oficinas Coya, Santa Isabel y Peregrina y las instalaciones portuarias para embarques en Tocopilla.

Por otra parte, y años después, la firma Guggenheim Brothers, poseedora de patentes para el tratamiento de minerales de baja ley, empleadas con sorprendentes resultados en el mineral de cobre de Chuquicamata, conocedora de los problemas que afectaban a la industria salitrera para continuar compitiendo con los abonos artificiales ya enormemente desarrollados, tomó un vivo interés para aplicar en el salitre la nueva tecnología empleada en los minerales de cobre. El metalurgista de Guggenheim, señor E. A. Cappelen Smith, inició las investigaciones y pruebas de laboratorio, cuyos resultados fueron sometidos en escala mayor en una planta experimental de la pampa de Antofagasta.

Después de largas y costosas pruebas, se comprobó que era una realidad el mejoramiento de los métodos empleados hasta entonces en la industria del salitre, obteniéndose resultados que sig-

nificaban un cambio fundamental asombroso para nuestra principal industria extractiva.

En efecto, el nuevo proceso de elaboración del salitre permitía tratar material de baja ley a un costo reducido, por el mayor rendimiento en la lixiviación y economía de combustible. Además, el salitre resultaba de mejor calidad por su forma, limpieza y mayor contenido de nitrógeno.

En estas circunstancias, la firma Guggenheim Brothers, deseosa de que los beneficios del nuevo procedimiento fueran aprovechados por la industria del salitre, inició gestiones tendientes a dar forma práctica y en gran escala a la elaboración por tal sistema, formando una sociedad y emitiendo el siguiente capital en debentures, con 7% de interés anual: £ 3.600,000 para pagar los bienes de la Compañía inglesa dueña del ferrocarril y de las oficinas Coya, Santa Isabel y Peregrina, y 16 millones 500 mil dólares para la compra de los nuevos terrenos y construcción de la planta mecanizada Coya Norte.

Los terrenos de Coya Norte fueron adquiridos por Guggenheim en remate público efectuado el 24 de septiembre de 1924, compuestos de cuatro lotes y con una superficie de 76 kilómetros cuadrados.

La nueva sociedad quedó constituida en diciembre del mismo año con el nombre de Anglo Chilean Consolidated Nitrate Corporation. A principios de 1925 se inició la construcción de la planta, compuesta de ocho grandes cachuchos de concreto armado, con capacidad de 7,000 toneladas de material cada uno, y con instalaciones complementarias que significaban una proporción no conocida hasta la fecha en la industria salitrera. La planta, llamada primitivamente Coya Norte y después María Elena, quedó terminada en noviembre de 1926, empezando a elaborar los acopios existentes en Coya Sur. La capacidad inicial fué para 260,000 toneladas anuales de salitre, tratando material de 8% de ley, ampliándose posteriormente para 500,000 toneladas y finalmente para 750,000 toneladas, que es su actual capacidad productiva oficial. El costo to-

tal de construcción y ampliación fué de 28.000,000 de dólares oro.

Años después se construyó el ramal de María Elena a la estación Tigre del ferrocarril a Tocopilla, con el objeto de disminuir a 83 kilómetros el recorrido hasta el puerto.

En el año 1931 la Anglo Chilean se constituyó legalmente en una Sociedad Anónima Chilena con un capital de \$ 40.000,000 de 6 d., dividido en 400,000 acciones, con el nombre de Compañía Salitrera Anglo Chilena. Posteriormente modificó su capital a \$ 104.835,000 moneda legal, o en su equivalente fijo de £ 1.048,350, distribuido en 2.096,700 acciones.

La participación de la Compañía en las ventas totales de la industria es de 24,52%.

Las producciones netas de María Elena y los embarques de salitre atendidos por la Compañía en el puerto de Tocopilla durante los últimos años, son los siguientes:

Años	Toneladas de Salitre	
	Producción María Elena	Embarques Tocopilla
1934/35 . . . . .	267,778	612,661
1935/36 . . . . .	276,570	689,741
1936/37 . . . . .	278,494	729,680
1937/38 . . . . .	280,757	870,039
1938/39 . . . . .	359,225	898,964
1939/40 . . . . .	442,024	1,023,911
1940/41 . . . . .	378,420	781,241

El número de empleados y obreros ocupados por la Compañía en el Norte es como sigue:

	Empleados	Obreros	Total
Of. María Elena . . . . .	640	3,600	4,240
Ferrocarril . . . . .	320	1,100	1,420
Tocopilla . . . . .	40	500	540
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>1,000</b>	<b>5,200</b>	<b>6,200</b>

El salario medio pagado a los obreros en los últimos meses es de \$ 29.20 por turno de 8 horas y de \$ 33.20 con sobre-tiempo.

El monto total de los jornales alcanza a un promedio mensual de \$ 4.000,000 y los sueldos a \$ 1.400,000, o sea, un total de \$ 5.400,000 mensuales, equivalente a \$ 65.000,000 por año.

# THE LAUTARO NITRATE COMPANY LTD.

(Compañía Salitrera Lautaro)

Esta Compañía fué fundada en el año 1889 con un capital de £ 300.000, dividido en 30.000 acciones. En mayo de 1892 se amalgamó con The Santa Luisa Nitrate Co., elevando su capital a 550 mil libras esterlinas. Desde el año 1924 adquirió una enorme importancia en la industria salitrera mediante la compra de varias oficinas y terrenos salitrales, especialmente de la Compañía Salitrera Lastenia, aumentando su capital a £ 2.500.000 y, posteriormente, a £ 4.000.000, distribuido en 800.000 acciones, poseyendo 15 oficinas salitreras distribuidas en las pampas de Taltal y Antofagasta. Su cuota en las ventas totales de la industria, que sólo era de 2,89%, subió a 17,2%.

En el año 1925 la Compañía Lautaro se colocó a la cabeza de la industria mediante la fusión con la antigua Compañía de Salitres de Antofagasta, poseedora de importantes plantas y valiosas reservas de terrenos, para lo cual elevó su capital a £ 6.560.000. Durante los años 1927 a 1929 adquirió las propiedades salitreras de la Du Pont Nitrate Co., la Compañía Blanco Encalada y el estacamento salitrero Balkan, formado por 102 estacas. El capital fué aumentado a £ 8.000.000, siendo propietaria de 26 plantas productoras y una cuota de participación en las ventas equivalente al 27% del total de la industria.

A principios del año 1930 inició la construcción de la gran planta "Pedro de Valdivia" para la elaboración de salitre por el sistema mecanizado Guggenheim, con tratamiento de caliches

de baja ley. Dicha planta, cuya capacidad productiva anual es de 820.000 toneladas de salitre, equivalente a más de 13.000.000 de toneladas de materia prima, fué erigida en los terrenos del estacamento Balkan y su costo fué de 32.000.000 de dólares oro, lo que representa la mayor planta e inversión hecha hasta la fecha en la pampa salitrera.

La capacidad productiva actual de la Compañía Lautaro es de 1.584.574 toneladas anuales de salitre, distribuida en 11 plantas, siendo su cuota de venta el 33,85% del total de la industria.

Su actual capital se encuentra dividido en 2.147.533 acciones ordinarias, clase A, de £ 1.— cada una, y en 2 millones 200 mil acciones ordinarias, clase B, de 5 d. cada una. El total del activo, al 30 de junio de 1941, alcanzó a £ 10.988.494.1. 0.

La producción de salitre está limitada en la industria a la cuota correspondiente a cada productor, de acuerdo con la ley salitrera N.º 5350. Sin embargo, la Compañía Lautaro y Compañía Anglo Chilena, también productora de salitre granulado, han debido sobrepasar la elaboración sobre el equivalente de su cuota, produciendo salitre por cuenta de otros productores, con el fin de abastecer debidamente las demandas de este tipo de salitre por los mercados consumidores.

La producción neta de salitre efectuada por la Compañía Lautaro en los últimos años salitreros es la siguiente:

## EN TONELADAS METRICAS

Años	Salitre Guggenheim	Salitre Shanks	Total	Propor. s/total industria
1934/35	340.791	80.696	421.487	37,3%
1935/36	398.809	84.749	483.558	39,7%
1936/37	441.076	82.775	523.851	40,2%
1937/38	526.078	80.139	606.217	42,6%
1938/39	510.539	47.606	558.145	39,1%
1939/40	522.555	26.670	549.225	36,9%
1940/41	453.317	34.047	487.364	35,8%

En las diversas faenas de la pampa y puertos del Norte, la Compañía Lautaro ocupa actualmente 800 empleados y 4.500 obreros, con una población total de más o menos 15.000 personas.

El promedio mensual de los jornales pagados en el Norte durante los últimos meses, es de \$ 3.300.000 y 1 millón 50 mil pesos en sueldos, o sea, un total mensual de \$ 4.350.000, lo que significa más de \$ 52.000.000 al año. El jornal medio diario de los obreros ha sido de \$ 27.35 por jornada de ocho horas, y de \$ 31.55, con sobretiempo.

Para la atención y aprovisionamiento de la población en la pampa, la Compañía mantiene adecuados y eficientes servicios públicos y privados, que permiten atender todas las necesidades en condiciones excelentes.

A todos los obreros les proporciona gratuitamente higiénicas y confortables habitaciones, luz, agua, servicio de baño, piscina para hombres y mujeres, mantiene escuelas públicas, particulares y técnicas, diurnas y nocturnas, policlínicas de primeros auxilios, hospi-

tales con maternidad, a cargo de profesionales especialistas, botica y despacho gratuito de recetas.

En todas las plantas hay plazas y juegos infantiles, espléndidos teatros, bibliotecas, etc. Los deportes son ampliamente impulsados por la Compañía, manteniendo personal especializado, creando estímulos y proporcionando elementos y facilidades necesarias. También existen amplios y cómodos clubes sociales para empleados y obreros, con abundante material instructivo y de entretenimiento.

Los organismos encargados del bienestar social se preocupan de realizar fiestas deportivas y sociales, celebrándose todos los aniversarios históricos nacionales.

En resumen, la Compañía Lautaro ha hecho toda clase de esfuerzos para mejorar la vida del empleado y obrero pampinos, habiéndose obtenido en pocos años un cambio fundamental en el standard de vida y condiciones de trabajo que existían anteriormente.

## COMPAÑIA MINERA DE TALTAL

Esta Compañía trabaja los yacimientos del Mineral del Guanaco que se encuentra en la provincia de Antofagasta, Departamento de Taltal, Comuna y Subdelegación de Catalina. La Estación San Lorenzo, del Ferrocarril de Taltal a Cachinal, ubicada al lado mismo de la Planta de Beneficio (Ingenio Hércules), queda a 129 kilómetros al Noreste del puerto de Taltal y a 30 kilómetros, en la misma dirección, de la Estación Catalina, del Ferrocarril Longitudinal Norte.

Gran renombre tuvo el Mineral del Guanaco en el último cuarto del siglo pasado, como principal productor de minerales de plata, primero, y después, de oro. Se construyeron varias plantas de beneficio en el mineral y también en el puerto de Taltal, y la Estación Aguada del Ferrocarril de Taltal era, alrededor de 1890, un floreciente pueblo de varios miles de habitantes. Hoy es solamente un montón de ruinas.

Pocos años duró la época de auge; se agotaron los ricos minerales superficiales y pronto comenzó la decadencia del asiento minero, que se acentuó en los años siguientes hasta quedar sólo pequeñas labores de pirquén.

En 1915 se organizó la Compañía Minera del Guanaco para reconocer a profundidad una parte de los yacimientos; esta Empresa instaló en 1931 una pequeña planta de cianuración con la ayuda de la Caja de Crédito Minero.

Alrededor de 1922 la Compañía Salitrera de Taltal, que explotaba varias oficinas en la pampa de este nombre, adquirió la otra parte de estos yacimientos mineros y construyó una planta de concentración para los minerales de cobre que se habían encontrado a profundidad. Esta planta trabajó durante un corto período sin tener buen éxito.

La Compañía Minera de Taltal se fundó en 1934 para explotar los yacimientos de la ex Compañía Salitrera de Taltal, que habían pasado a manos

de la Compañía de Salitre de Chile (Cosach). Para organizarla se tuvo en cuenta, casi exclusivamente, el fin social de dar trabajo a la zona del Departamento de Taltal, muy deprimida en esos años por los efectos de la gran crisis mundial.

El capital inicial autorizado fué de 1.000.000 de acciones de \$ 20.— cada una, aumentando más tarde a 23 millones de pesos, llegándose a suscribir sólo \$ 21,939,120. El año 1938 se redujo el capital de la Compañía a \$ 10,969,560, rebajándose el valor de las acciones a \$ 10.—. En junio de 1939 se redujo nuevamente el capital y se hizo una nueva emisión de acciones para adquirir el Activo y Pasivo de la Compañía Minera del Guanaco. El capital ha quedado en definitiva en \$ 10,969,560, dividido en 1,371,195 acciones de \$ 8.— cada una.

La Compañía beneficia los minerales auríferos que produce en la planta de flotación de su Ingenio Hércules y también posee la planta de cianuración que fué de la Compañía Minera del Guanaco.

La producción ha sido en los años que se indican, la siguiente:

Año	Oro fino gr.	Plata fina gr.	Cobre fino kl.
1936	310,206	1,290,573	—
1937	149,183	1,086,595	551,126
1938	195,142	820,006	—
1939	277,555	486,065	—
1940	241,518	476,576	38,153

La Compañía ocupa en la actualidad 171 obreros y 21 empleados.

El actual Directorio de la Compañía está formado por los señores Osvaldo F. de Castro, Presidente; y Juan Enrique Cerda, Paul Joachim Crasemann, Alejandro Echegoyen, Max Grisar, Manuel Muñoz Cornejo, Guillermo López Pérez y Marcos Silva Bascuñán, Directores. Su Gerente es don Pedro Alvarez Suárez.

# COMPAÑIA MINERA PUNITAQUI

POR

JOSE LUIS CLARO MONTES

Gerente de la Cia.

Minera Punitaqui.

Las minas de la Compañía Minera Punitaqui, S. A., se encuentran ubicadas en la provincia de Coquimbo, Departamento de Ovalle, cercanas al pueblo de Punitaqui y a unos 35 kilómetros de la ciudad de Ovalle. El camino longitudinal Norte atraviesa sus pertenencias.

A mediados del siglo pasado fueron explotadas por mercurio y, posteriormente, por oro y cobre. La Compañía Minera Punitaqui se formó por escritura del 22 de mayo de 1935 y se transformó en Sociedad Anónima por escritura de 3 de julio de 1936, iniciando sus actividades con un capital de 13 millones 900 mil pesos, que fué aumentado a \$ 28.600.000 al formarse la sociedad anónima; actualmente la Compañía tiene un capital de \$ 31.250.000 y se encuentra pendiente de la aprobación legal un nuevo aumento que llevaría el capital social a \$ 50.000.000.

Desde su formación, la Compañía ha reconocido y preparado sus yacimientos que consisten principalmente en la veta "Mantos", que tiene una gran potencia media y una corrida explorada de 700 metros con una cubicación de 450.000 toneladas de mineral a la vista, con leyes de oro y cobre, y de las cuales unas 80.000 toneladas contienen también mercurio, mineral que sólo se ha explorado desde los últimos meses del año pasado.

Ha construído una Planta de Concentración (flotación) con una capacidad de 400 toneladas diarias, una Central de Fuerza de 1.600 HP., una Planta de Destilación de Mercurio, una Planta de Aire Comprimido, Maestranza, Bodegas,

etc., y edificios para habitaciones del personal, tanto de empleados como de obreros, pulpería, escuela, etc.

Se continúa en la construcción de campamentos a fin de mejorar cada vez más las condiciones de bienestar del personal.

La Compañía tiene actualmente en trabajo a 440 obreros y 70 empleados. El Administrador General es don Ricardo Fritis; su Gerente, don José Luis Claro Montes, y su Directorio se compone de los señores Eulogio Sánchez, que es el Presidente de la Compañía; don Baltasar Sánchez Cerda, su Vicepresidente, y los Directores, señores Carlos Bulnes, Roberto Gellona, Fernando Lira, Arturo Phillips, Pedro Reichert, Hernán Rojas S. M. y Diego Sutil Prieto.

La Compañía produjo durante el año 1940, 730 kilogramos de oro, 734 toneladas de cobre y 371 kilos de plata.

La producción del presente año, hasta el 31 de octubre, ha sido de 560 kilos de oro, 450 toneladas de cobre, 200 kilos de plata y, además, a partir de junio pasado, se han producido 28 toneladas de mercurio metálico.

La Compañía se ha interesado especialmente durante el curso del presente año en la preparación y explotación de sus minerales de mercurio y ha obtenido con ello resultados excepcionalmente satisfactorios. Se cree poder obtener una producción media mensual de más o menos 10 toneladas de mercurio metálico con un costo muy reducido, ya que todo el proceso de flotación de los minerales de mercurio que llevan también oro y cobre, no altera el tratamiento de estos dos últimos meta-

les, obteniéndose el mercurio como un subproducto.

Ha sido atención preferente de la Compañía la situación de su personal. Los obreros se encuentran organizados en Sindicato que cuenta con local propio y que lleva una intensa vida cultural y deportiva; siempre ha habido perfecta armonía con ellos y puede indicarse con satisfacción que los jornales que reciben les permiten llevar una vida dedicada a su trabajo y al mejoramiento de sus condiciones intelectuales y físicas. Respecto a los empleados, pueden hacerse también análogas observaciones.

Cuenta el Establecimiento con canchas de foot-ball, basket-ball y otras. Se organizan competencias con clubes deportivos vecinos y se llevan anualmente a efecto fiestas especiales con motivo del 18 de septiembre, de la Pascua de Navidad y de Año Nuevo.

Durante el año 1940 la Compañía ha repartido salarios y gratificaciones a sus empleados y obreros por la suma de \$ 5.140.000; ha hecho imposiciones por concepto de leyes sociales que ascienden a más de \$ 390.000; ha pagado al Fisco cerca de \$ 1.000.000 por con-

cepto de impuestos directos, y ha proporcionado al país divisas en moneda extranjera por valor de \$ 23.000.000 como producto de la venta de sus minerales.

El programa base de la Compañía propende a estudiar constantemente las formas más rápidas, eficientes y económicas de extraer y beneficiar sus riquezas con el triple objeto de asegurar una renta estable al capital invertido, de proporcionar trabajo bien remunerado y condiciones de vida decente y sana al personal que necesita, y de beneficiar al país con el incremento de la producción que sus actividades significan, por medio de una organización cuyo capital y cuyo personal son netamente chilenos. Busca también la Compañía la armonía entre el capital y el trabajo como la mejor forma de eliminar el concepto de hombre como simple factor económico y elevarlo a la categoría que le corresponde, dignificando su trabajo, perfeccionando constantemente sus condiciones de vida y abriendo posibilidades en lo moral, en lo intelectual y en lo físico que despierten y aumenten aspiraciones de una vida cada vez mejor.

## Société des Mines de Cuivre de Naltagua

Esta Sociedad se fundó en 1907 para explotar las minas de cobre de la zona de Naltagua, que habían sido ya trabajadas desde 1898 por la Compañía Minera de Naltagua.

La propiedad minera comprende una extensión de 1080 hectáreas y cubre un extenso horizonte de tres mantos de pizarra con impregnación de sulfuros, en los cuales hay zonas de enriquecimiento que dieron lugar a minas importantes, entre las que merecen citarse "La Venus", "San Ramón", "Brillante", "El Gato" y "Esperanza".

Estas minas sirvieron de base al establecimiento de Fundición construido en 1907, que se componía de dos hornos "WATER JACKET" y un taller de conversión.

La Compañía, que tiene su sede principal en París, se constituyó primitivamente con un capital de 14.000.000,00 de francos oro, que después fué aumentado en 1930 a 23.500.000,00 francos.

La planta de hornos a soplete fué reemplazada en 1917 por hornos a Reverbero para así adaptarse a las condiciones de la época, que exigían el empleo de carboncillo en reemplazo del coque metalúrgico, de difícil importación durante la pasada guerra mundial.

Hasta el año 1923 se alternaba el empleo del "WATER JACKET" con el Reverbero, pero a contar de ese año se ha fundido sólo con estos hornos, que consumen carboncillo de LOTA Y SCHWAGER.

La planta actual se compone de un horno Reverbero de 58' de largo y otro de 63' con una capacidad de fusión de 700 toneladas mensuales; cuatro convertidores básicos con una capacidad de producción de 600 a 800 toneladas de COBRE BLISTER y un taller de tuesta para concentrados tipo "HUNTINGTON-HEBERLEIN" con capacidad de 2,000 toneladas mensuales. Además, consta de

todas las instalaciones accesorias, como fuerza motriz, talleres de reparaciones, laboratorios, etc.

La fundición está ubicada a la orilla Sur del Río Maipo y está unida a la estación del ferrocarril de El Monte, a 42 kms. de Santiago, en el ramal a Cartagena, por un andarivel tipo BLEICHERT de 5.400 mts. y de una capacidad de transporte de 8,000 a 10,000 toneladas mensuales.

Las minas de la Sociedad, situadas al Sur de la Fundición a una distancia de 5 a 15 kms., están unidas al establecimiento por un sistema de líneas férreas relacionadas entre sí por planos inclinados.

Debido a las cotizaciones del cobre y a la baja ley de los minerales por explotar de sus propias minas, esta Sociedad se ha ido transformando en una fundición a maquila y trata desde el año 1930 solamente minerales comprados, sirviéndose de sus propios minerales como un regulador del trabajo y como fundentes calizos.

Desde el año 1933 empezó a fundir minerales auríferos y en la actualidad este tipo de minerales constituye más del 60% del tonelaje fundido.

Durante el ejercicio 1940-1941 se fundieron 57,367 toneladas de mineral, produciendo 6,308 toneladas de cobre blister que contenía 1,026 kgs. de oro y 3,902 kgs. de plata. El blister se refina en Carteret (Estados Unidos) por la AMERICAN METAL COMPANY.

Debido a las dificultades de la exportación de minerales auríferos, producidas por la actual guerra, se trata en la Fundición de Naltagua la mayor parte de los concentrados auríferos y minerales de alta ley de la CAJA DE CREDITO MINERO y otras firmas compradoras, contribuyendo así a la solución del grave problema que a la minería del Norte ha ocasionado el presente conflicto mundial.

**PERSONAL:** Trabajan en Naltagua 630 obreros y 70 empleados, y es de hacer notar que todo el personal de esta Compañía es en general muy antiguo en las faenas, habiéndose llegado a crear un tipo de obrero especializado y estable de gran eficiencia y asiduidad en el trabajo, que contribuyen a la marcha regular de las instalaciones. Desde hace 24 años no ha habido conflicto serio ni interrupción del trabajo, y las relaciones cordiales entre los elementos asalariados y la Compañía han permitido resolver amigablemente las dificultades del trabajo sin recurrir a huelgas o a situaciones de violencia.

**OBRAS DE BIENESTAR SOCIAL:** La política social de Naltagua se ha orientado siempre en proporcionar el mejor standard de vida a sus obreros, aunque ello le represente, como es el caso hoy día, un fuerte desembolso, quizás más allá de sus posibilidades económicas.

Así tenemos que las Tiendas de la Sociedad venden a sus obreros y empleados los artículos de primera necesidad a los mismos precios que regían antes de la caída de la moneda en 1931, y esto representa una pérdida anual de \$ 1.200.000,00, lo que no impide que los salarios en efectivo sean comparables a los que se pagan en la región: salario mínimo \$ 15.60 y salario medio \$ 20.50.

La venta de estos artículos de primera necesidad al precio de 1931 está ra-

cionada y cada obrero puede comprar según el número de familia a su cargo, lo que en realidad representa una verdadera y efectiva asignación familiar que va en beneficio directo de los hijos y que en el caso de una familia numerosa representa un sobresueldo de \$ 12.00 por día y para un soltero solamente \$ 3.00 por día.

Todos los servicios de campamento tales como casas, luz eléctrica, agua potable, etc., son gratuitos para los empleados y obreros, y, además, la Compañía mantiene servicios públicos de carácter general, entre los que pueden citarse clubes de empleados y obreros, iglesias católica y evangelista, clubes de football y rayuela, cinematógrafo, servicio de carabineros y escuela primaria y vocacional.

El servicio médico se atiende en combinación con la Caja de Seguro Obrero, está a cargo de un médico residente y consta de las siguientes secciones: Hospital de Urgencia y Policlínica, servicio de pediatría con doctor especialista y servicio de la madre y el niño, con gota de leche, servicio dental completo y asistencia social con una visitadora social. La estadística demográfica de este campamento tiene cifras de mortalidad infantil muy bajas y demuestran la eficacia educativa y de previsión que se ha obtenido con el completo servicio médico-social que atiende a la numerosa población de Naltagua, la que, según el último censo, se acerca a las 3,000 almas,

## BRADEN COPPER COMPANY

Las minas y las faenas de reducción de la Braden Cooper Company están ubicadas en la Provincia de O'Higgins, Chile, en el declive occidental de la Cordillera de Los Andes, alrededor de 80 kilómetros hacia el Sureste de la ciudad de Santiago. La ciudad más próxima a ellas es Rancagua, situada en pleno centro del fértil Valle Central, a una distancia de 277 kilómetros de Valparaíso por los FF. CC. del E. Rancagua queda, sin embargo, solamente a 154 kilómetros del puerto de San Antonio, por el cual se exporta todo el cobre que produce Braden y se interna casi la totalidad de sus materiales importados. La Compañía administra su propio ferrocarril, que une Rancagua con Sewell (la mayor localidad en su propiedad), siendo éste de trocha angosta para facilitar su subida brusca desde 488 metros a 2,134 metros en su largo total de 72 kilómetros.

La propiedad de la Compañía en la vecindad de la mina abarca aproximadamente 240 kilómetros cuadrados de terrenos montañosos y 39 hectáreas en Rancagua, donde se encuentran las principales maestranzas, bodegas, oficinas comerciales y la estación terminal de su ferrocarril. La Compañía mantiene también oficinas en Santiago, Valparaíso y San Antonio. En este último puerto hay instalaciones completas para el almacenamiento de petróleo, cuya capacidad es de 80,000 barriles, y por cuyo medio se movilizan los cargamentos enteros de buques petroleros, destinados a los procedimientos metalúrgicos y a la operación del ferrocarril.

La población de Sewell suma unas 12,000 almas. Allí están el molino de concentración, la planta de ácido sulfúrico, las oficinas administrativas, el hospital principal y muchas reparticiones auxiliares, como ser maestranzas, etc. La mina se adentra 2.4 kilómetros más hacia la cumbre de la Cordillera, en

una altura que fluctúa entre 2,500 y 3,000 metros, siendo ella servida por dos ferrocarriles eléctricos de trocha angosta para la movilización de minerales y abastecimientos.

En Caletones, a 6.4 kilómetros más abajo de Sewell, a una altura de 1,500 metros, está la fundición. Hay dos plantas hidroeléctricas, situadas una en el Río Cachapoal y la otra en su afluente, el Pangal, que suministran toda la fuerza motriz que necesita la propiedad entera, con excepción del ferrocarril, cuyo arrastre se deriva de locomotoras a combustión de aceite pesado.

La mina, propiamente dicha, está en terrenos extremadamente escabrosos. Los yacimientos minerales, de forma lenticular, se extienden intermitentemente alrededor de la periferia de lo que era antaño un cráter volcánico. Todas las rocas son eruptivas, de las llamadas andesitas, y una formación de dichas rocas circunda un centro redondo de tufa, cuyo diámetro es de casi un kilómetro, espacio que ocupaba antes el cráter. La topografía de la montaña es muy escarpada, siendo los declives, término medio, de 30% o más. Prácticamente no existe la vegetación, lo que se debe a que el terreno es geológicamente muy nuevo, de modo que se ha formado muy poco suelo apto para el desarrollo de plantas, y también a que durante aproximadamente seis meses en el año hay muy escasa precipitación. Los minerales cupríferos más importantes son calcopirita, calcocita y bornita. Se encuentran éstos principalmente en dos grandes yacimientos, las minas "El Teniente" y "La Fortuna". Se explotó casi exclusivamente esta última, que es la menor, hasta el año 1918. Desde esa fecha la producción de la mina "El Teniente" ha aumentado constantemente, y en 1922 "La Fortuna" se abandonó. Actualmente la producción entera proviene de las galerías subterráneas de "El Teniente", mina que

constituye tal vez la más grande de su clase del mundo, tratándose de una sola. Se extrae el mineral mediante un sistema combinado de caserones, pilares y hundimientos, gracias a cuyo procedimiento se hace necesario barrenar y dinamitar solamente una pequeña proporción del tonelaje mineral, pues se consigue quebrar la mayor parte de él con el enorme peso de la masa de roca quebradiza superpuesta. Estando la mina a unos 600 metros de mayor elevación que el molino de concentración, todo el mineral se desliza por una serie extensa de pasaminerales hechas en la roca viva, las que convergen para caer en bolsillos situados en un nivel inferior, desde el cual se transporta en un ferrocarril eléctrico a la planta chancadora primaria en Sewell. Esta última comprende chancadoras giratorias y, en seguida, chancadoras "Symons" de forma cónica, de las llamadas "short head", capacitadas para reducir el mineral a un tamaño inferior a 0,80 cm. Desde ese punto el mineral se lleva en correas transportadoras de goma al molino de concentración mismo. Esa repartición está equipada con molinos de bolas "Marcy" y "Hardinge" en circuito cerrado con clasificadores "Dorr" de gran tamaño, unidades de flotación de aceite y cámaras de aire. En el molino se tritura muy finamente el mineral, a fin de librar las partículas de sulfuro de cobre, que están infinitamente diseminadas, con el objeto de facilitar su extracción mediante el procedimiento de la flotación. Por dichos medios se extrae aproximadamente una tonelada de concentrados, con un contenido de 33% de cobre, de cada 17 toneladas de mineral, cuyo contenido primitivo es de 2.20%. Los concentrados se desaguan en estanques de acondicionamiento, contruidos de madera, cuyo diámetro es de 18.29 metros, y pasan después por un estanque-filtro que reduce el contenido de humedad al 10%. En ese estado se llevan por el tranvía aéreo de 6.4 kilómetros, accionado por la fuerza de la gravedad, hasta la fundición en Caletones.

Ha sido siempre un problema importante en la operación de la planta la disposición del gran tonelaje de relaves, o desperdicios, que salen del molino una

vez extraídos los minerales de cobre. A principios del año 1936 se completó un depósito nuevo para la disposición de esos relaves; se llevan por una canoa de agua, de unos 59 kilómetros de largo, a un gran hoyo natural que existe en un fundo situado al Sur-Este de Rancagua, el que se compró para ese objeto. Dicho depósito dará cabida para la acumulación de los relaves durante muchos años, con completa seguridad, y con la garantía de que no se escaparán a los ríos materias sólidas.

La fundición en Caletones se completó en 1922, cuando reemplazó a una planta antigua de mucho menor capacidad ubicada en Sewell. Desde esa fecha la fundición nueva ha sido reedificada y aumentada varias veces. Actualmente comprende ocho hornos tostadores, dos hornos reverberos, cuatro convertidores "Pierce-Smith" grandes y dos hornos reverberos pequeños para la producción del cobre refinado. Hay también los accesorios usuales, como ser ruedas fundidoras "Walker" para la producción de cobre "Blister" y refinado, una estación compresora, maestranzas, bodegas, etc. La fundición tiene capacidad amplia para hacerse cargo de la producción de la mina y del molino de concentración, y puede elaborar cobre en la forma de panes "Blister" de aproximadamente 99.50% de pureza, o cobre refinado al fuego (en los hornos) de 99.90% pureza. Este último tipo se embarca en varias formas, a saber: lingotes, barras-lingotes, cuñas y varios tamaños de panes, y tiene la pureza suficiente para usarse directamente para muchos fines, sin necesidad de ser refinado electrolíticamente.

La fuerza eléctrica para todos los usos de la mina, el molino y la fundición proviene de las plantas hidro-eléctricas que son propiedad particular de la compañía. La Planta Cachapoal, en Coya, construída en 1910, consiste en cinco turbinas de reacción, conectadas directamente a generadores. Estas operan con una caída de agua de 125 metros y tienen una capacidad de más o menos 22,000 kilovatios. La planta de Pangal, completada en 1919, comprende tres ruedas de impulso "Pelton", conectadas directa-

mente a generadores, con una caída de agua de unos 460 metros y una capacidad de 20,000 kilovatios. Desde la planta de Pangal llega a Coya una línea de transmisión que opera a 66,000 voltios, y desde esta última estación va una línea similar a subestaciones en Caletones y Sewell. Otra línea de transmisión, de 33,000 voltios, abastece las necesidades de la Compañía en Rancagua.

La Compañía mantiene en Sewell un hospital moderno excelente, cuya capacidad es de 103 camas. Lo rige un personal médico competente y numeroso. Como agregados del hospital, hay una clínica para niños y una "Gota de Leche". En todos los campamentos intermedios hay hospitales sucursales de emergencia, con su respectivo personal.

Una organización eficiente de bienestar vela por el alojamiento, la sanidad, la policía, la educación y los entretenimientos de la población total de más de 17,900 almas que dependen directamente de las actividades de la Compañía. Uno de los rasgos de la política de la Compañía —el que ha sido casi único

entre las compañías mineras de Sudamérica—, es la prohibición de los licores alcohólicos dentro de su propiedad. Esa política se ha impuesto durante muchos años y ha sido un factor importante en la operación exitosa de las muchas unidades de la planta, siendo una de las razones de su feliz logro la aprobación general de parte del personal.

La historia de "El Teniente" ha consistido en un crecimiento gradual —pero sostenido—, desde pequeños principios hasta alcanzar su posición actual de uno de los mayores productores de cobre del mundo, tanto desde el punto de vista de su capacidad como de su eficiencia y de la economía de su explotación. Las reservas minerales son suficientes para garantizar la producción a su ritmo actual durante muchos años. El alcance de sus operaciones y su larga vida, tanto pasada como en perspectiva, colocan a Braden Copper Company en la situación de ser una unidad muy importante en la estructura industrial de Chile.

---

# Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager

## Situación geográfica

Las Minas de la Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager se encuentran situadas en la costa de Chile, latitud S. 37°, 1',40"; longitud W. 73°, 11', 55", en el golfo de Arauco, a escasa distancia y al Norte del puerto de Coronel, donde se embarcá casi toda la producción de las minas. Este puerto, protegido por los cerros colindantes de los fuertes vientos del Norte, es uno de los más abrigados de la costa.

## Reseña histórica

El año 1874, don Federico W. Schwager inició las labores mineras en los puntos denominados Boca Maule y La Huerta, cavando piques de escasa profundidad, al principal de los cuales se le llamó "Pique N.º 1". Más tarde reemplazaron a éste socavones inclinados de los chiflones conocidos bajo el nombre de "N.º 4" y "Santa María".

Las obras del "N.º 4", realizadas a la orilla misma del mar, demandaron un gigantesco esfuerzo tanto pecuniario como técnico, pues para abrir la bocamina hubo de horadarse gran trecho de roca viva, que en esa parte el oleaje cubre completamente en las altas mareas y con extraordinaria braveza en los días de temporal.

En 1891 el señor Schwager adquirió las minas de Puchoco Délano, situadas en el lugar del mismo nombre, a tres kilómetros al Sur de Boca Maule.

En aquella fecha, estas minas se encontraban totalmente inundadas a causa de una irrupción del mar. El nuevo propietario se propuso alcanzar las an-

tiguas vetas en un punto alejado de los sitios inundados. La inteligente y empeñosa laboriosidad del distinguido industrial triunfó una vez más, y el señor Schwager, tratando aún de dar un impulso más vigoroso a sus trabajos mineros, buscó capitales y fundó así, en 1893, la Compañía Carbonífera y de Fundición Schwager. El capital de £ 500.000 con que se organizó la Compañía fué elevado el año 1919 a £ 1.000.000.

En la misma época en que se reanudaban las faenas en Puchoco Délano, don Federico Schwager mantenía en explotación las siguientes minas: Santa María, Chiflón N.º 4, Pique Collico, Pique N.º 2 y Chiflón N.º 6, todas las cuales se encuentran en la actualidad totalmente paralizadas. La explotación está localizada hoy en toda su actividad y eficiencia en los Chiflones Nos. 1, 2 y 3 de Puchoco.

## Edad geológica de las capas carboníferas

Estas capas carboníferas han sido depositadas en cuencas locales en una micaesquita de origen sedimentario. Esta disposición en áreas locales tiende a explicar la diferencia en calidad y espesor de las vetas, además de la distancia vertical tan variable entre ellas, en zonas relativamente cercanas.

Entre medio de las vetas, las rocas más predominantes son areniscas arcillosas, verdes, blancas, grises y azules, conteniendo gran porcentaje de mica. Se encuentran, también, arcillas puras y conglomerados de huevillos, de andesita y cuarzo en una matriz arcillosa. En partes las vetas llevan cielos de arcilla, mientras que en otras se encuentran areniscas blancas.

Los fósiles son escasos. Se encuentran en las areniscas especies de lamelibranchia. Una capita de 4" de gasterópodos en una matriz arcillosa se encuentra a veces unos metros encima de una de las vetas de carbón.

La edad geológica de este campo carbonífero es muy discutida, pero probablemente corresponde a un periodo de transición entre el terciario y el cretáceo.

#### Descripción de los mantos

Las vetas no son ligníferas, las cuales van generalmente asociadas a capas terciarias, sino bituminosas de alta calidad.

En el área que trabaja la Compañía Schwager hay nueve vetas a una profundidad de 120 metros, tres de las cuales llegan a un metro y más de espesor, al paso que las restantes son demasiado

delgadas para explotarlas ventajosamente. No obstante, se han explotado cinco de ellas en algunos puntos en que ofrecen mayor espesor.

El análisis de las vetas en actual explotación arroja el siguiente promedio:

Calorías	7,550
Coke	56.495%
Azufre	1.58919
Carbono	51.5636%
Materias volátiles	40.904
Cenizas	4.931
Agua	2.622

Como se ve, el carbón es rico en volátiles, con un porcentaje de cenizas muy reducido. Es excelente para la producción de gas y tiene considerable poder calorífico. Se usa con espléndidos resultados en los barcos de grandes firmas navieras y es muy conocido y recomendado por su rápida producción de vapor.

# LA S. I. A. M. CARRASCO (S. A.)

POR

JUAN AGUIRRE Z.

La Sociedad Industrial Azufrera Mi-nera.— Carrasco (S. A.), denominada comúnmente SIAM-Carrasco, se fundó el 16 de febrero de 1933. Los ricos yacimientos de azufre y la planta de beneficio que los hermanos Juan, Vicencio e Hipólito Carrasco Viveros poseían en el Distrito de Ollagüe, Provincia de Antofagasta, sirvieron de base para la organización de la nueva Sociedad. El capital inicial de \$ 8.200.000, fué suscrito, en su totalidad, por los señores Carrasco, ya nombrados, y los señores Oreste M. Fazio, Torcuato Di Tella, Alvaro Hoyl, José Maza, Enrique Matta, Renato Riccomini, Oscar Peña y Lillo, Leonidas Arenas y Litré Quiroga, quienes en su carácter de primeros accionistas, adquirían la condición de socios fundadores de una Empresa llamada a tener destacada actuación en una industria de tan amplio porvenir como el azufre. El capital actual de la Sociedad, es de \$11.300.000.

Los hermanos Carrasco trabajan su Establecimiento de Ollagüe desde el año 1912, y sus conocimientos y experiencias de tantos años de tesonera labor en la industria azufrera constituían para la naciente Compañía un factor técnico de confianza respecto a la marcha futura de los negocios. El desarrollo satisfactorio de las faenas en los ocho años de vida industrial de la Empresa y los progresos alcanzados en este lapso se han encargado de demostrar que esta confianza en su capacidad directiva fué un acierto plenamente confirmado.

Los yacimientos de azufre de Siam-Carrasco están situados en la cumbre del monte "Aucanquilcha", a 27 kilómetros de distancia del pueblo de Ollagüe, lugar cercano a la frontera con la Re-

pública de Bolivia, en la Provincia de Antofagasta. Estos yacimientos han sido visitados por reputados ingenieros y geólogos de diversas nacionalidades, y los informes de todos ellos, especialmente el del ingeniero norteamericano Officer, que conoce los principales yacimientos azufreros del mundo, concuerdan en estimar que los depósitos de "Aucanquilcha" son los más importantes de los depósitos conocidos.

Mientras no haya una necesidad mayor de explotación, la Compañía extrae actualmente, de sus minas, entre cincuenta a sesenta mil toneladas anuales de caliches, de una ley que fluctúa entre 50 y 60 por ciento de azufre. El mineral es transportado a la planta mediante un andarivel bicable, marca "Pohlig", de 14 kilómetros de longitud, que lo toma en los buzones de carga a una altura de 5.880 metros sobre el nivel del mar, y lo lleva hasta los buzones de la estación de descarga. De aquí se utiliza un pequeño ferrocarril tipo "Decauville", de 4 kilómetros de vía, que transporta el caliche hasta la línea del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, Empresa que, finalmente, lo acarrea hasta la planta de beneficio en Ollagüe.

Aquí se somete el mineral al proceso de refinación por medio de autoclaves, obteniéndose con la capacidad actual de la planta, una producción de diez mil toneladas anuales de azufre refinado granulado, de una ley de 99 ½ por ciento, más o menos.

El producto refinado se lleva después al puerto de Antofagasta, desde donde es distribuido a los lugares de consumo, tanto en el país como en el extranjero.

En el mercado del país tiene bastante consumo en la agricultura el producto denominado "Azufre ventilado", que se

emplea en la desinfección de las viñas y del ganado lanar. La Compañía se ha preocupado de mejorar la calidad del producto, dándole un grado de fineza tal, que permite una mejor adherencia en la parte azufrada.

Hace dos años nuestra Compañía envió a Europa a su Director-Gerente, para que estudiara en Italia los procedimientos de beneficio que emplean en ese país, a objeto de ensayarlos en Chile; pero, desgraciadamente, ninguno de sus sistemas pudo ser aplicado aquí, debido a que la constitución mineralógica de los minerales es completamente distinta entre uno y otro país. Fracasaron todas las experiencias efectuadas en Ollagüe, a pesar de que fueron ejecutadas por un técnico italiano que se trajo especialmente.

Posteriormente, la Compañía ha hecho nuevos esfuerzos financieros en ensayos y experiencias para mejorar el sistema de beneficio; pero la falta de recursos económicos le ha impedido seguir adelante en sus investigaciones.

Con todo, persiste en sus propósitos de contribuir con sus experimentos a la solución del problema del azufre en Chile, estimulada con la esperanza de conseguir ayuda de algunas de las Instituciones de Fomento.

El personal de la Compañía se compone de 15 empleados y 250 obreros, término medio, aparte de los tres hermanos Carrasco, que aportan su esfuerzo personal en las tareas técnicas y administrativas de la producción.

La gerencia u oficina principal está en Santiago, asiento legal de la Compañía. La administración general de las faenas se atiende desde la oficina de Antofagasta y el establecimiento minero está ubicado en Ollagüe, estación del mismo nombre del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia.

Su Directorio es el siguiente:

Presidente, señor Torcuato Di Tella; Director-Gerente, señor Juan B. Carrasco V.; Directores, señores José Maza, Juan Robiola, Vicencio Carrasco, Oscar Peña y Lillo y Alberto Di Tella.

# Monografía sobre el Mineral de fierro de El Tofo (1)

POR

OSCAR PEÑA Y LILLO

Ingeniero de Minas



## DATOS GENERALES Y GEOGRAFICOS

### Ubicación

El mineral de fierro de "El Tofo" se encuentra situado en el Departamento de La Serena, de la provincia de Coquimbo, a siete kilómetros al Poniente del antiguo mineral de cobre de La Higuera y a siete y medio kilómetros al Oriente de la Caleta de Cruz Grande. Con respecto a La Serena, queda a 70 kilómetros al Norte de esta ciudad.

La cumbre del cerro, que constituye

(1) Estudio publicado en el Boletín Minero de marzo de 1928 y puesto al día, con nuevos antecedentes recopilados por el autor.

el yacimiento propiamente tal, queda a 787 mt. sobre el nivel del mar y corresponde a la cima del cerro que en la localidad es conocido con el nombre de Cerro Sur.

### Historia

El mineral de fierro de "El Tofo" perteneció primeramente a los señores Félix Vicuña y Eulogio Cerda, pasando poco tiempo después a ser propiedad exclusiva del señor Cerda.

Como hasta el año 1903 no había en el país interés alguno por adquirir minerales de fierro, los propietarios de yacimientos de esta naturaleza se dedicaban únicamente a resguardar sus pertenencias mineras, mediante el pago de las patentes respectivas, con la esperanza de que pronto podrían llegar a valorizarse.

A mediados del año 1904 iniciaba su trabajo una comisión que debía informar al Supremo Gobierno sobre la propuesta presentada por el señor Eugenio Carbonel, socio de la firma Schneider, del Creusot, para establecer en el país la industria siderúrgica.

Con fecha 31 de octubre de 1905 y por Ley N.º 1768 y previo informe de la Comisión, el señor Eugenio Carbonel obtuvo del Supremo Gobierno la concesión para implantar en el país la industria siderúrgica a base de primas de producción, garantías de capital y concesiones de bosques.

Debo advertir que el ingeniero don Carlos Vattier, comisionado por el Supremo Gobierno para estudiar los yaci-

mientos de hierro del país, había publicado una serie de interesantes trabajos sobre la industria del hierro en Chile, entre los cuales figura la importante obra que tituló "L'Avenir de la Metallurgie du fer au Chili" y que se editó en París en el año 1890, en la cual se refería especialmente al mineral de "El Tofo".

El señor Carbonel, impresionado favorablemente de la bondad de nuestros yacimientos de hierro, en gran parte por el conocimiento que tuvo de ellos por los informes del señor Vattier, logró reunir en París un grupo de capitalistas y a base de las concesiones acordadas por el Gobierno de Chile, organizó, en marzo de 1906, la Sociedad "Hauts Fourneaux, Forges et Acieries du Chili".

Después de un detenido estudio de los yacimientos de hierro de mayor importancia y considerando las condiciones tan favorables que presentaba el mineral de "El Tofo" con respecto a los demás yacimientos, por su situación cercana a la costa, excelente calidad de sus minerales no sólo en cuanto a sus leyes de hierro sino a su bajo porcentaje de fósforo y azufre, que lo hacía apto para la fabricación de aceros especiales, la Sociedad Altos Hornos resolvió adquirirlo.

La Sociedad Altos Hornos de Chile, en el año 1908, por intermedio del Señor Carbonel, compró en 65,000 francos el mineral de "El Tofo" al señor Cerda, mineral que en esa época estaba constituido por un grupo de pertenencias mineras con más o menos 100 hectáreas de extensión.

Elegido el puerto de Corral para ubicar la Usina Siderúrgica, la Sociedad Altos Hornos de Chile inició muy pronto su instalación con bastante actividad, al mismo tiempo que, tanto en la caleta de Cruz Grande, como en el mineral de "El Tofo", dió comienzo a las instalaciones con el mismo empuje.

Entre las obras de mayor importancia que la Sociedad Altos Hornos de Chile construyó en la caleta de Cruz Grande, debe mencionarse un cantilever (puente de carga), sobre un muelle de hierro destinado al carguío directo del mine-

ral a los vapores. Para la bajada del mineral desde "El Tofo" a la costa, dicha Sociedad instaló un andarivel con torres de acero y de 7.5 kilómetros de longitud.

Terminadas las instalaciones, la usina de Corral inició sus trabajos el 1.º de febrero de 1910, empleando el procedimiento Prudhome con resultados prácticos tan desastrosos que la Sociedad Altos Hornos de Chile, después de catorce meses de infructuosas tentativas, se vió en la necesidad de paralizarlos, dando como razón para ello la gran humedad de la leña que el procedimiento usaba como combustible.

Sin embargo, en un interesante trabajo publicado por el señor G. Herlin sobre la industria siderúrgica en el Brasil, manifiesta que este procedimiento también fracasó allí, a pesar de existir condiciones climáticas bastante distintas de las del Sur de Chile.

En estas circunstancias y después de permanecer todas las faenas paralizadas por espacio de dos años, tanto en Corral como en "El Tofo", la Sociedad Altos Hornos de Chile firmó el 3 de enero de 1913 con la Bethlehem Steel Company un contrato de arrendamiento del mineral de hierro de "El Tofo".

La Bethlehem Chile Iron Mines Company, que explota el mineral de "El Tofo", es una compañía subsidiaria de la poderosa firma norteamericana "The Bethlehem Steel Corporation", organizada en el año 1904, bajo la ley del Estado de New Jersey. En la actualidad esta Compañía tiene una inversión total de capital que fluctúa entre setecientos y setecientos veinticinco millones de dólares, y tiene una capacidad anual de producción de hierro (en lingotes y colado) de 10.240.000 toneladas.

La Bethlehem Steel Corporation es propietaria de la Bethlehem Steel Company, la que a su vez controla las siguientes instalaciones siderúrgicas: Usina de Bethlehem, en la ciudad de Bethlehem, Estado de Pennsylvania; De Cambria, en la ciudad de Johnstown, del Estado de Pennsylvania; De Coatesville, en la ciudad del mismo nombre, Estado de Pennsylvania; de Lackawanna, en la ciudad del mismo nombre, Estado de

Pennsylvania; De Lebanon, en la ciudad del mismo nombre, Estado de Pennsylvania; De Maryland, en la ciudad de Sparrows Point, Estado de Maryland; y Usina Siderúrgica de Steelton, del Estado de Pennsylvania.

En el año 1905, la Bethlehem Steel Corporation sólo poseía dos minas para surtir de materias primas: una de ellas, la Mina Juragua, en Cuba, que la abastecía de minerales de hierro, y la otra, que le proporcionaba los materiales calcáreos, era la Mina Mac-Afee, situada en el Estado de New Jersey. Actualmente la Bethlehem Steel Corporation posee pertenencias y minas de carbón en Pennsylvania y en West Virginia, cuya cubicación se estima en 613.000.000 de toneladas brutas de carbón, y las cuales están equipadas para producir 10.200.000 toneladas brutas por año.

Las minas de hierro que posee la Compañía y que están equipadas para su explotación están situadas en las montañas de Mesabi, Cuyuna y Vermilion, en el Estado de Minnesota y en las localidades de Gogebic, Marquette y Menominee, en el Estado de Michigan; en Cornwall Borough en el Estado de Pennsylvania: cerca de Santiago en la Costa Sur y cerca de Nipe Bay en la Costa Norte en la Provincia de Oriente, Cuba; y finalmente en la Provincia de Coquimbo, Chile.

Las reservas de mineral calcáreo de los depósitos que posee la Compañía se calculan en 68.000.000 de toneladas brutas.

El transporte de las materias primas se hace en su mayor parte con elementos propios de la Corporación. Siete ferrocarriles de corto recorrido funcionan en la vecindad de las plantas en Bethlehem, Johnstown, Lebanon y Steelton, en el Estado de Pennsylvania; en Sparrows Point y Maryland; y finalmente, en Quincy y Braintree, en el Estado de Massachusetts.

El transporte en los lagos se hace con ocho vapores que tienen una capacidad total de conducción de 82.000 toneladas brutas por viaje. Otras naves, en parte de propiedad de la Corporación y otras

fletadas, aumentan dicho tonelaje en 60.600 toneladas brutas. Todas estas naves tienen una capacidad total de conducción por temporada de 3.300.000 toneladas brutas de mineral de hierro aproximadamente, y están preparadas también para conducir carbón, mineral calcáreo y cereales.

Los medios de transporte por vía marítima consisten en seis vapores conductores de mineral y carbón con capacidad de 20.000 toneladas cada uno, tres vapores conductores de mineral de 11.600 toneladas de capacidad cada uno, un vapor conductor de hierro y carbón de 6.000 toneladas de capacidad, y catorce vapores conductores de carga general con una capacidad total de 128.177 toneladas. Además se han agregado a esta flota dos vapores conductores de mineral de 20.000 toneladas cada uno, que han sido fletados por la Corporación.

Para el acarreo del mineral chileno de Cruz Grande a Sparrows Point, Maryland, se utilizan ocho grandes vapores de 20.000 toneladas de capacidad cada uno, y dos vapores más pequeños de 11.600 toneladas.

Estos vapores de carga han sido especialmente diseñados y construidos en tal forma que se faciliten las operaciones de carga y descarga, tanto de carbón como de mineral.

Desde el 1.º de enero de 1928 hasta el 31 de diciembre de 1940 la Bethlehem Chile Iron Mines Company ha exportado la cantidad de 16.083.794 toneladas métricas de minerales de hierro.

Hasta el 9 de julio de 1929, la Bethlehem Chile Iron Mines Company pagaba derechos de exportación. Desde el 10 de julio de 1929 y de acuerdo con la ley N.º 4581 de 31 de enero de ese año, la Compañía celebró un contrato con el Supremo Gobierno, según Decreto N.º 2781, fijando un impuesto a la Renta mínimo, que al mismo tiempo de dar a la Compañía la seguridad de que por un período de 35 años podría tener la certeza de que no se gravarían los minerales de hierro con nuevas contribuciones, era también de gran importancia para los propios intereses del Supremo Gobierno, pues, como se ha dicho anterior-

mente, le aseguraba una entrada mínima.

El cuadro que sigue indica las exportaciones de minerales de hierro por año:

Año	Exportación Tons. Métricas
1928	1.489.693
1929	1.817.652
1930	1.709.099
1931	715.012
1932	203.542
1933	521.767
1934	973.506
1935	851.020
1936	1.360.898
1937	1.496.084
1938	1.587.892
1939	1.617.440
1940	1.740.189
	<hr/> 16.083.794 <hr/>

En la actualidad la Compañía paga un impuesto sobre utilidades del 33%. Sobre las operaciones del año 1940, en impuesto a la Renta, convertido al cambio de exportación de 25 pesos por dólar, asciende a 10.944.225 pesos, que equivale a 6.29 pesos por tonelada exportada. El impuesto se paga en dólares.

## Caminos

El mineral de "El Tofo" cuenta con buenas carreteras para automóviles, que lo unen a la ciudad de La Serena y a la Caleta de Cruz Grande. Para ir al mineral desde Coquimbo o de La Serena, se utiliza el antiguo camino que conduce a Vallenar y que ha servido durante muchos años al famoso mineral de La Higuera. En cambio, el camino que va a Cruz Grande es casi del exclusivo tráfico de los autos y camiones de la Compañía.

## Ferrocarriles

Un ferrocarril eléctrico de 23 km. de largo, construido por la Bethlehem Steel

Company, sirve actualmente todos las necesidades del mineral de "El Tofo".

Aunque en realidad la distancia entre "El Tofo" y la caleta de Cruz Grande es de 7.5 km., se ha dado al ferrocarril un mayor desarrollo teniendo en cuenta la manera de obtener el mejor aprovechamiento de la fuerte pendiente resultante, pues la diferencia de nivel entre los puntos terminales del trazado de dicho ferrocarril alcanza a 700 metros.

A lo largo de la vía férrea, que es de 1,41 m. de ancho, se encuentran los postes de concreto armado que, distanciados de 20 a 25 metros, mantienen en suspensión el cable de corriente o trolley del ferrocarril. Dicho trolley, que está constituido por un alambre de cobre de 1½" de diámetro y que corresponde al número 40 cuelga de un cable de acero del mismo diámetro que se extiende paralelamente a él y que, a su vez, va sujeto por medio de brazos o de alambres normales al trolley (cross-span) de los postes de concreto armado.

El número de postes de concreto armado varía de 40 a 50 por kilómetro, y el largo de ellos fluctúa entre 9,60 m. y 11,60 m. (de 32 a 38'6").

La altura a que debe quedar el trolley del ferrocarril eléctrico sobre el piso o nivel de la línea férrea es de 6.30 m. (21 pies). Sin embargo, según se presente el terreno más o menos accidentado, esta altura puede variar, pero en ningún caso debe ser menor de 4.80 m. (16 pies).

Los tres primeros kilómetros de la línea férrea a la salida de "El Tofo" hacia Cruz Grande, tienen uno y medio por ciento de pendiente, mientras que ésta aumenta al doble y se mantiene uniforme en 3% en todo el trayecto restante, es decir, en los 20 kilómetros.

Los trenes que efectúan el transporte del mineral son arrastrados por poderosas máquinas del tipo General Electric, que llevan acoplados a los ejes de sus ruedas cuatro motores generadores, que permiten al tren cargado de bajada, generar, desde el kilómetro 3, la corriente que para todo su trayecto necesita el tren vacío de subida y con el cual se cruza en el kilómetro 12 del trazado.

Como la velocidad que desarrollan los trenes, tanto de subida como de bajada, es la misma, y alcanza a 20 kilómetros por hora, para cada tren, y demora por consiguiente, una hora diez minutos en recorrer el trayecto entre "El Tofo" y "Cruz Grande", y como, además, un tren demora en "El Tofo" 20 minutos desde su llegada hasta quedar cargado y listo para volver a salir, se tiene que la salida de dos trenes consecutivos cargados de mineral se efectúa cada hora y media.

La cantidad de mineral extraído actualmente por la Bethlehem Chile Iron Mines Company varía entre 5 y 10 trenes por día, dependiendo esto del itinerario de los vapores metaleros.

La capacidad de las locomotoras eléctricas mencionadas se ha determinado en el siguiente ciclo de operación:

Largo del recorrido, 23 kilómetros.

Término medio de la pendiente, 3%.

Grado máximo por compensación en curvas, 3%.

Carga máxima de subida, 425 Tons. Métricas.

Carga máxima de bajada, 1239 Tons. Métricas.

Peso de cada locomotora, 120 Tons. Métricas.

Valor de cada locomotora, 100.000 dólares.

Las locomotoras eléctricas llevan cuatro juegos de ruedas motrices de 1.30 m. (52") de diámetro, y están equipadas de todas las instalaciones necesarias para su perfecto funcionamiento. La compañía posee tres de estas grandes locomotoras, de las cuales dos están en continuo trabajo, mientras que la tercera queda de reserva.

Cada tren se compone de una locomotora y 17 carros de 50 toneladas de capacidad, provisto cada uno de un dispositivo especial que le permite la descarga automática del mineral por el fondo, mediante el funcionamiento de una válvula de aire que la acciona el maquinista desde la misma locomotora.

Para no sobrepasar la carga máxima de arrastre de las locomotoras, se ha considerado que no es conveniente que los trenes arrastren más de 17 carros.

El tren de subida usa entre 100 y 1200

kilowatts de fuerza, y el tren de bajada regenera entre 700 a 800 kilowatts, lo que significa que el 67% de la fuerza consumida por el ferrocarril es suministrada por la regeneración del tren de bajada.

Por lo general, el peso total de un tren de mineral es el siguiente:

Peso de la locomotora, 120 Tons. Mét.

Peso del convoy vacío, 425 Tons. Mét.

Peso del mineral, 864 Tons. Mét.

## Telégrafos, Teléfonos y Correos

El mineral de "El Tofo" no cuenta con oficina telegráfica, sin embargo tanto la Compañía como sus empleados y operarios se sirven de la oficina que el Telégrafo del Estado mantiene en el vecino pueblo de La Higuera, situado, como se ha dicho, a siete kilómetros al Oriente de "El Tofo".

El servicio telefónico de la Compañía comprende una central instalada en las oficinas de la Gerencia y que comunica con todos los departamentos y reparticiones tanto del mineral de "El Tofo", como de la caleta de Cruz Grande.

En el pueblo de La Higuera está unido el servicio telefónico de la Compañía con la línea telefónica de la provincia de Coquimbo.

En cuanto al servicio de correos, debo decir que éste se hace generalmente en dos formas por la oficina postal de La Higuera, a donde diariamente se envía por la correspondencia, o bien por el correo de Coquimbo, de donde se lleva la correspondencia valiéndose de medios propios de la Compañía, ya sea por vía terrestre o marítima.

## Instalaciones de fuerza motriz

La fuerza motriz usada en el mineral de "El Tofo" es generada en la Casa de Fuerza ubicada en Cruz Grande. Esta planta se compone de cuatro calderas Babcock & Wilcox de 440 HP. cada una, de las cuales hay tres en trabajo permanente, mientras que la otra se mantiene de reserva. Estas calderas, que generan vapor a 200 lbs de presión y usan agua

resacada del mar, emplean petróleo crudo como combustible.

Las dos turbinas a vapor están conectadas con generadores eléctricos de 3.500 kilowatts cada uno, pero solamente una de estas unidades funciona continuamente, dejándose la otra de reserva. La corriente que se genera es alterna trifásica a 2,300 volts y 60 períodos.

Un turbo-generador auxiliar de 300 kilowatts que genera a 600 volts y 60 períodos, está conectado directamente a un conmutador auxiliar, y éste a su vez conecta con un conductor de alta tensión de 22,000 volts por medio de transformadores de 300 KVA. La unidad auxiliar sólo se usa para cargas bajas.

La corriente generada en la planta de Cruz Grande se emplea en la siguiente forma:

1.—Para alimentar la línea de alta tensión que va al mineral de "El Tofo", que tiene un largo de ocho kilómetros, pasando primero por una serie de transformadores de 2,000 kilowatts (tres en serie), que transforman la corriente de 2,300 volts en una corriente de alta tensión a 22,000 volts. Hay una serie de transformadores de 2000 kilowatts de reserva, y también una línea paralela de alta tensión de reserva.

2.—Para alimentar un juego de motores generadores de 1000 kilowatts que generan corriente de 2400 volts para uso del ferrocarril principal que opera entre las minas y el puerto. Hay un motor generador de reserva.

3.—Para alimentar los motores de la línea de corriente continua, a fin de subvenir a las necesidades de la Caleta de Cruz Grande.

En la Sub-estación de "El Tofo" se hace pasar la corriente alterna trifásica por un transformador que baja el voltaje de 22,000 volts a 2,300.

Tres motores generadores de 700 kilowatts cada uno transforman los 2,300 volts a corriente directa o continua de 600 volts a 500 kilowatts cada uno, corriente que se usa para el ferrocarril de la mina y palas eléctricas. Los talleres y chancadoras usan corriente alterna.

Dos compresoras de aire del tipo Ingersoll-Rand con capacidad de 2,600 pies

cúbicos por minuto, están instaladas en la Sub-estación y por medio de una red de cañerías distribuyen el aire comprimido a los talleres, palas, túneles o dondequiera que se necesite aire.

En "El Tofo" existe una planta de fuerza auxiliar que es operada por un motor Diesel que genera corriente eléctrica para el alumbrado y otros fines.

La planta principal de fuerza en Cruz Grande sólo se hace funcionar durante el tiempo que la mina o el ferrocarril principal necesitan corriente.

## Bienestar

Entre los entretenimientos para obreros y empleados se pueden mencionar, en primer lugar, los biógrafos que funcionan en "El Tofo" y en Cruz Grande, que están en manos de un concesionario que es empleado de la Compañía.

En el teatro de "El Tofo" se ha instalado últimamente un moderno equipo sonoro Western Electric de doble unidad.

Existen, además, en "El Tofo" y Cruz Grande varios clubes de football que utilizan canchas apropiadas para practicar este deporte, y una cancha de basketball en "El Tofo" con instalación de luz eléctrica para partidas nocturnas.

En el campamento obrero hay un edificio de concreto armado, que la Compañía ha destinado a baños públicos para hombres y mujeres, a quienes se les suministra agua caliente tres veces por semana.

La Compañía proporciona gratuitamente luz eléctrica a todas las habitaciones de los obreros, y tiene también organizado un buen servicio de aseo e higienización en todo el campamento.

Los obreros disponen de un local especial donde funciona el Sindicato Industrial de Obreros, que cuenta con más de 400 socios y que corresponde a una organización de socorros mutuos.

Los empleados también tienen un centro para sus reuniones, el que está provisto de una peluquería, baños, sala de lectura, etc.

En el mineral de "El Tofo" existe,

además, un hotel, un club social, canchas de tennis y palitroque.

## Beneficencia y departamento médico

Este servicio comprende el hospital de "El Tofo" y el dispensario de Cruz Grande, bajo la dirección de un médico jefe.

El hospital tiene actualmente tres salas —una de hombres, una de mujeres y otra de maternidad, con cinco camas cada una. También dispone de salas de curaciones, botica, sala de operaciones, de consultas, y una terraza de concreto que sirve de solarío. Cuenta con un juego completo de esterilizadores eléctricos, instalación de Rayos X, y modernos aparatos de ultratermia y Rayos ultravioleta.

El personal que atiende estos servicios consta de dos médicos, una farmacéutica, una matrona, un practicante y una enfermera.

Además, la Compañía mantiene una clínica dental atendida por un dentista, alcanzando a 300 más o menos las atenciones prestadas mensualmente por esta clínica.

La Compañía, según convenio celebrado con la Caja Nacional de Ahorros, da asistencia médica y subsidios a los asegurados en la ley 4054, y aún más, da asistencia médica y medicinas a sus familias, siempre que éstas residan dentro de los límites de las propiedades de la compañía.

El término medio mensual de los hospitalizados alcanza a 24, de los cuales la mayoría corresponde a enfermas de parto. Tanto los gastos de comida como de lavado, etc., de los hospitalizados, son de cuenta de la Compañía. El número de consultas y curaciones que mensualmente se atiende en "El Tofo" alcanza a 450 y 550, respectivamente.

El Dispensario de Cruz Grande, atendido diariamente por un practicante, cuenta con una sala de consultas, sala de curaciones y una botica. El médico visita el Dispensario dos veces por semana. El número de consultas que se atiende mensualmente en el Dispensario

llega a 120, mientras que las curaciones alcanzan a 350. En el caso de enfermos graves, éstos se traen en auto desde Cruz Grande al Hospital de "El Tofo".

## Población obrera

Se estima que la población de "El Tofo" y Cruz Grande alcanza a 1,845 personas, que estaría repartida en la forma siguiente:

	El Tofo	Cruz Grande
Hombres . . . . .	397	108
Mujeres . . . . .	307	97
Niños . . . . .	727	209
	1.431	414

El número de empleados y obreros es aproximadamente 435 en "El Tofo" y 99 en Caleta de Cruz Grande. Ellos viven con sus familias en pequeñas e higiénicas casitas, agrupadas en hileras a lo largo de cuatro cortes escalonados hechos en el cerro y que constituyen el campamento obrero.

Muchos de los empleados superiores residen en bungalows independientes, que reúnen todas las comodidades deseables y que han sido construidos en forma caprichosa en una loma, desde la cual se domina la explotación de minerales del cerro Sur.

## Escuelas

En el mineral "El Tofo" hay dos escuelas fiscales: Una de hombres con matrícula de 143 alumnos a cargo de un director y una profesora, y una de niñas con matrícula de 144 alumnas, a cargo de una Directora y una profesora, ambas con cursos de primero a cuarto año de preparatoria. También funciona una escuela nocturna municipal con matrícula de 49 alumnos, servida por un Director.

En Cruz Grande hay una escuela mixta con matrícula de 108 niños con cursos de primero a cuarto año y servida por una directora y una profesora, pero actualmente no funciona la escuela municipal nocturna.

Todas estas escuelas funcionan en locales especialmente construídos por la Compañía y cedidos por ésta al Fisco sin cargo alguno.

## TRABAJOS DE LA MINA Y EXPLOTACION DE MINERALES

### Geología

El yacimiento del mineral de fierro de "El Tofo" se encuentra en la formación de la cordillera de la costa, formación que se inicia desde el borde del Océano Pacífico y que está constituida de rocas primitivas representadas localmente en forma predominante por la diorita.

Las rocas, en general, muestran indicaciones de grandes deformaciones que evidencian de una manera muy clara los fuertes movimientos tectónicos que han experimentado. Los diques son muy comunes y predominan los formados por pórfidos cuarcíferos, traquitas, andesitas y diabasas. En la dirección Norte-Sur, se observa la mineralización de fierro que ha sido incluida sobre un plano de fractura originado por tales movimientos.

La fuente u origen magmático de gran profundidad de esta mineralización está indicada por una zona que se extiende de Norte a Sur y que aparece en Romeral (Serena), y alcanza hasta Copiapó y probablemente aún más al Norte, a lo largo de esta zona o faja se encuentran varios depósitos de minerales de fierro de mayor o menor importancia.

El origen de la mineralización, más bien que el de una segregación magmática, en la forma que aflora, parece que debe buscarse en la transferencia de la mineralización producida por una segregación a mayor profundidad que la de la posición que actualmente ocupa.

Los diques se han abierto camino a

través de nuevos planos de debilitamiento que cortan casi perpendicularmente a los cuerpos mineralizados. La última etapa de la mineralización parece que la constituyen las guías y pequeñas vetas de cuarzo y calcita, que se encuentran en las vecindades de los diques igneos, y que a veces aparecen aisladas de toda otra mineralización.

El desarrollo de los trabajos de explotación ha puesto en evidencia una serie de manifestaciones de mineralización de cobre sin importancia alguna.

La intrusión de hierro ha sido complementada con la formación de anfíbolos, que aparece asociada con él y aún se extiende fuera de las "cajas" o paredes que limitan el cuerpo mineralizado, representando el efecto de las disoluciones o vapores ferruginosos sobre los silicatos de cal y magnesia de la roca del cerro.

El depósito se presenta formando lentes bien nitidos y que muestran un contacto perfecto en sus contornos, observándose, antes de llegar a la parte estéril, una zona de mineral mezclado, cuyo ancho varía de 10 a 100 metros alrededor de las lentes.

Esta zona mineral mezclada no corresponde a una impregnación de fierro en la diorita, por cuanto en ella se observan fragmentos de diorita completamente estéril.

Además, se ha podido observar que esta faja de contornos corresponde a una zona de fractura del macizo o lente principal y en el cual aparecen una serie de guías de pequeño espesor que contienen magnetita casi pura.

En algunas partes de esta zona de fractura hay mineral que puede estimarse conveniente para la explotación y que probablemente corresponde a un 20% del total de la faja de contorno. Sin embargo, hay que remover completamente el mineral de esta zona para facilitar el trabajo de las palas en los frentes de mineral de alta ley de las partes ricas del yacimiento.

Es interesante observar que la roca que predomina en el mineral de "El Tofo" es una diorita que contiene hasta un 10% de fierro metálico.

En el lente Norte, existe un dique que corre de Norte a Sur y que en el nivel actual de trabajo presenta una potencia de 20 metros.

Los reconocimientos efectuados a la cota 637 metros, por el túnel N.º 19, han permitido constatar que el ancho de dicho dique aumenta a profundidad, pues el túnel mencionado lo cortó con 40 metros de espesor.

En las partes en que el exceso de filtraciones ha producido la descomposición o desagregación de las rocas de los diques, ha dado por resultado un material de color blanco que se llama "tofo" y que, por lo general, toma color amarillo o rojizo en los puntos donde aparece teñido con óxido de hierro. La abundancia de este material es lo que ha dado origen al nombre de "Tofo" del mineral.

Los minerales que predominan en el depósito que explota la Bethlehem Chile Iron Mines Co. son esencialmente magnetita y hematita, cuyas leyes de hierro varían entre 60 y 65%. Sin embargo, la ley media del mineral embarcado es 60%, debido a las grandes extensiones de mineral mezclado que existen dentro del cuerpo mineralizado y que tienen que extraerse junto con minerales de más alta ley.

No se han encontrado hasta la fecha ni piritas ni sulfuros. En cuanto al fósforo, a éste se le encuentra en forma de fosfato de cal (apatita).

El fósforo no está uniformemente distribuido en el mineral de hierro, existiendo áreas de mineral con ley apreciable de fósforo, mientras que otros no lo contienen, o si lo contienen es en cantidades tan insignificantes que lo hacen despreciable. Si embargo, la presencia de fósforo en el mineral de "El Tofo" es demasiado irregular para que pueda ser clasificado como de calidad Bessemer.

El análisis típico del mineral de "El Tofo" es el siguiente:

Fe .....	60.23
SiO <sub>2</sub> .....	8.00
Mn .....	0.12
P .....	0.044
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1.46

Ti O <sub>2</sub> .....	0.56
Ca O .....	1.38
Mg O .....	2.13
Humedad .....	0.75

De los estudios geológicos efectuados por la Compañía y que han servido de base para confeccionar el plano N.º 5000 A., de fecha 1.º de junio de 1936, en el cual se indican todos los túneles, sondajes y la línea de afloramiento, se desprende que estos trabajos de reconocimiento han permitido en parte a la Compañía conocer a profundidad la forma y límites de dichas lentes.

Contrariamente a lo que generalmente pasa en yacimientos de hierro de forma lenticular, los reconocimientos efectuados por la Compañía han evidenciado que una superficie casi plana limita basalmente la mineralización de las lentes Norte y Sur.

Por otra parte, el geólogo Norte-Americano, Mr. Leith, que en el año 1922 hizo en el mineral de "El Tofo" interesantes estudios para llegar a determinar el origen probable del yacimiento, estableció que el depósito que constituye la lente Norte del yacimiento no tiene tanta importancia como el de la lente Sur, por cuanto su situación no corresponde a su posición original o primitiva, debido a que los movimientos orogénicos producidos en la región han sido la causa de los desplazamientos que las investigaciones han permitido constatar.

## Reserva de minerales

Para el cálculo de la estimación o cubo de mineral de hierro de la lente Norte, se ha tomado como mineral explotable (solid ore) sólo el 60% del cubo bruto, considerando que en esa parte del yacimiento el mineral de hierro está más mezclado con material sin valor. En cambio, a la faja de mineral mezclado (mixed ore) que rodea a la lente Norte, se le ha calculado sólo un 20% aprovechable; en la misma forma se ha estimado la faja de mineral mezclado que rodea a la lente Sur.

La zona que se llama "Tofo Viejo" y que queda al Oriente de la lente Norte,

designada por la Compañía con el nombre de "mineral rodado" (float ore), constituye una capa de mineral con una altura media de 7 metros y que comprende en total una superficie de 133,929 metros cuadrados.

En resumen, el mineral de reserva estimado por la Compañía, el 1.º de junio de 1926, ascendía a la cantidad de 36.443.171 tons.

Tonelaje bruto de mineral embarcado entre el 1.º de 1926 al 31 de diciembre de 1940, . . . . . 18.779.633 tons.

Reserva de Mineral al 1.º de enero de 1941 . . . . . 17.663.538 tons.

## Sistemas de explotación y arranque del mineral

El sistema de trabajo usado en el mineral de "El Tofo", es el sistema de explotación a cielo abierto, tal cual se practica en el mineral de Chuquicamata.

Los trabajos en los niveles 696 y 683, se han completado con excepción de algunas vetas aisladas de mineral, y las operaciones principales se están ejecutando desde los niveles 670 y 640.

Estas operaciones mineras se llevan a efecto con el siguiente equipo:

2 Palas eléctricas modelo Marion de 350 toneladas, giratorias, montadas sobre ruedas y que usan cucharas de 4 yardas cúbicas.

1 Pala eléctrica modelo Bucyrus de 120 toneladas, giratoria, montada sobre caterpillars, y que usa cuchara de 4 yardas cúbicas.

1 Pala eléctrica tipo ferrocarril, Modelo 103-C Bucyrus, montada sobre caterpillars con cuchara de 3-1/2 yardas cúbicas.

1 Pala eléctrica tipo ferrocarril, Modelo Marion 92-E, montada sobre ruedas y que usa cuchara de 3-1/2 yds. cúbicas.

1 Pala eléctrica Modelo Marion 37-S, giratoria, montada sobre caterpillars y que usa cuchara de 1-3/4 yardas cúbicas.

La última pala que se ha mencionado se moviliza rápidamente de un corte a otro cuando es necesario. Todas las palas usan corriente continua de 550 volts. con excepción de la modelo Bucyrus 120-B que emplea corriente alterna de 2,300 volts.

Hay siete locomotoras General Electric de 60 toneladas ocupadas en los sistemas de transporte en la mina, que funcionan con corriente continua de 550 volts suministrada por un trolley lateral.

Otro material rodante consiste en 37 carros para mineral de 100 toneladas, 14 carros de volteo modelo Kilbourne & Jacobs de 20 yardas cúbicas, y 8 carros de volteo para lastre, modelo Magor de 30 yardas cúbicas.

Los frentes de trabajo tienen de 13 a 30 metros de altura.

El método que se usa para quebrantar el mineral en forma que lo pueda tomar la pala, consiste en explotar con pólvora negra o dinamita las estocadas que se labran en una serie de túneles preparados de antemano para el quebrantamiento del terreno. Estos túneles son labrados a una elevación de 3 a 4 metros bajo el nivel del corte.

En los túneles a cargar, las cargas de explosivos se colocan a distancia de 5 a 7 metros unas de otras, y se alambran en series paralelas o en circuito paralelo para explotarlas por medio de corriente eléctrica. Las cuadrillas encargadas de preparar estas cargas, usan lámparas de seguridad Edison. En ciertas ocasiones en el pasado, se han cargado estos túneles hasta con 100 toneladas de explosivos, pero actualmente los tiros corrientes sólo se cargan con cantidades de explosivos que fluctúan entre 7 y 30 toneladas.

Las dos grandes palas eléctricas del tipo Marion de 350 toneladas cargan el mineral desde el nivel de 670 metros a los carros metaleros que se sitúan en el nivel de 683 metros. Una locomotora eléctrica empuja dos carros metaleros a la vez hacia arriba por la vía con gradiente de 2% hasta llegar al nivel de 696

metros donde los carros son vaciados en la planta trituradora.

Las otras tres palas eléctricas que operan en el nivel de 640 metros, cargan carros metaleros en el mismo nivel, y estos carros son arrastrados hacia abajo por la vía con gradiente de compensación de 2%, hasta llegar a la nueva planta trituradora.

El lastre que cargan las palas es transportado a los botaderos de lastre por medio de carros de volteo de 20 y 30 yardas cúbicas de capacidad cada uno.

La pólvora Chilex que se usa en los tiros primarios viene en cartuchos de 25 lbs. que miden 7" x 16", y la que se utiliza en los tiros secundarios viene en cartuchos de 1-1|8" x 8". La gelignita que se usa en los trabajos subterráneos, labrando túneles, está empaquetada en cartuchos de 1-1|4" x 8". Los fulminantes que se usan son de los tamaños números 6 y 8.

El pequeño polvorín de la mina ubicado en el nivel de 630 metros, está situado a distancia conveniente de todos los trabajos, y en él la Compañía mantiene un stock de explosivos para tiros secundarios y uso de túneles, suficiente para dos semanas.

## Trituración del mineral y transporte a Cruz Grande

El mineral que se transporta a la planta trituradora, se vacía sobre la boca de una chancadora de mandíbula de 84" x 60".

Dicha chancadora tiene una capacidad de 800 toneladas por hora, reduciendo el mineral a un tamaño de 25 centímetros para descargarlo en seguida sobre una parrilla separadora (grizzly), con barras de hierro espaciadas a cinco centímetros. El mineral que pasa a través de la parrilla, cae por gravedad a la tolva de acopio y el mineral que por su tamaño no puede pasar, va a alimentar dos trituradoras giratorias del tipo McCully N.º 9. Estas chancadoras reducen el mineral a un tamaño de 10 centíme-

tros y lo descargan sobre dos tromels o harneros cilíndricos que tienen aberturas de 5 centímetros de diámetro. El mineral que atraviesa los harneros giratorios cae por gravedad sobre la tolva de acopio, mientras que el que no alcanza a pasar se descarga sobre dos correas transportadoras de 36" que lo eleva y lo lleva por sobre la tolva de acopio a dos baterías compuestas cada una de tres chancadoras giratorias del tipo McCully N.º 10, que reducen finalmente el mineral a un tamaño de 5 centímetros, y lo descargan directamente a la tolva de acopio.

En 1932 se instaló un equipo recogedor de piedra para separar a mano la piedra o lastre que se mezcla con el mineral. La piedra que se recoge de las correas transportadoras de 36" se descarga en buzones pequeños que convergen a un buzón principal que a su vez descarga este lastre sobre otra correa transportadora de 28" que lo vacía a un carro lastrero. Por este medio se recogen mensualmente alrededor de 350 a 450 toneladas de lastre.

El 10 de febrero de 1940 se terminó la instalación de una nueva planta trituradora primaria para explotar el mineral que existe arriba y abajo del nivel de 640 metros.

La chancadora de mandíbula de 84" x 60" situada a elevación de 617 metros, descarga el mineral triturado a una tolva debajo de la cual hay depósitos de medición para cargar el mineral en carritos especiales de 10 toneladas (skips).

Un túnel de 85 metros y con inclinación de 32° conecta con un puente inclinado de acero (cantilever) de 58 metros de largo que tiene un par de poleas en la parte superior.

Dos de los mencionados carritos que operan en equilibrio, vacían el mineral sobre barras o parrillas (grizzly) espaciadas 5 centímetros unas de otras. El mineral que pasa a través de estas barras cae por gravedad a un buzón que lo lleva a la tolva de acopio. El de tamaño más grande que no alcanza a pasar se descarga en las chancadoras giratorias McCully N.º 9 y sigue el mismo proceso ya indicado.

La tolva de acopio es una excavación

hecha ex profeso en el mismo cerro, y tiene al nivel de la chancadora, 60 metros de largo por 20 metros de ancho. Las paredes de esta excavación presentan un fuerte talud, de modo que en el fondo su ancho alcanza a cuatro metros.

La gigantesca chancadora de mandíbula y las dos chancadoras giratorias grandes están colocadas en la parte alta de la excavación, mientras que las dos baterías de chancadoras giratorias de menor tamaño están ubicadas un poco más abajo de la abertura de la excavación y distanciadas regularmente para asegurar la distribución uniforme del mineral chancado sobre el piso de la tolva de acopio.

Un túnel, cuya dirección es la misma que la del eje longitudinal de la tolva de acopio, permite al ferrocarril que transporte el mineral a Cruz Grande, situarse inmediatamente debajo del piso o fondo de la tolva; en esta posición, se efectúa el carguío directo de los carros del ferrocarril, accionando las compuertas automáticas de los buzones que van en el fondo de la tolva de acopio.

Los carros del ferrocarril son de 50 toneladas de capacidad cada uno y su descarga se efectúa mediante compuertas automáticas que llevan en el fondo y que accionan con aire comprimido.

Como ya se ha dicho, el mineral se transporta en trenes compuestos de 17 de estos carros y de una locomotora eléctrica de 120 toneladas, que descienden los 23 kilómetros del recorrido de la línea con una inclinación de 3%, sosteniendo los trenes con frenos automáticos, para así regenerar fuerza eléctrica.

El muelle de carga de Caleta de Cruz Grande está formado por una tolva de acero que tiene una capacidad aproximada para 30,000 toneladas de mineral, construida sobre un marco de acero a lo largo de una dársena excavada en la roca, en la esquina Sur-Oeste de la bahía. La excavación tiene 73 metros de ancho, 295 metros de largo y 14 metros de profundidad de agua.

## Transporte de los minerales a Estados Unidos

El transporte de los minerales a los Estados Unidos se hace por medio de vapores propios, construidos especialmente para este objeto. Este trabajo lo efectúa una Compañía subsidiaria de la Bethlehem Steel Corporation y que se denomina The Ore Steamship Co. Esta compañía trabaja con ocho vapores de su propiedad y con dos vapores Suecos, tomados en arriendo. Los vapores propios son los siguientes:

Nombre	Tonelaje neto	Tonelaje bruto	Capacidad tons. met.
Chilore . . . .	4.565	8.310	20.000
Bethore . . . .	4.198	8.257	20.000
Lebore . . . .	4.546	8.289	20.000
Steelore . . . .	4.172	8.215	20.000
Marore . . . .	4.172	8.215	20.000
Santore . . . .	4.498	7.117	10.000
Venore . . . .	3.744	8.016	20.000
	29.895	56.419	130.000

Las características de los vapores Suecos fletados por la Compañía son las siguientes:

Nombre	Tonelaje neto	Tonelaje bruto	Capacidaq tons. met.
Amerikaland . .	3.320	15.355	20.000
Svealand . . . .	3.291	15.339	20.000

Los vapores han sido construidos con compartimientos adecuados para traer petróleo o carbón, como flete de retorno. Según informaciones de la Compañía, esta facilidad no ha podido ser aprovechada, por lo menos en su totalidad, debido a que la cantidad de petróleo que se consume en el mineral de "El Tofo" no alcanza a cubrir, ni por mu-

cho, el tonelaje de vacío de los vapores en su viaje de regreso a Chile.

Por otra parte, casi todas las demás Compañías americanas que utilizan petróleo en Chile en cantidades apreciables, se proveen directamente de la costa Occidental de los Estados Unidos y el petróleo es traído en vapores petroleros de construcción especial que poseen las

mismas compañías suministradoras de este combustible.

Los vapores hacen una carrera regular, regresando al puerto de origen (Cruz Grande), en un término medio de cuarenta días. De modo que en el año, la Caleta de Cruz Grande recibe, como término medio, 75 vapores destinados a cargar minerales de fierro.

---

# LA INDUSTRIA AZUFRERA EN CHILE

POR

ERNESTO KAUSEL

Ingeniero de Minas

Chile figura entre los pocos países de la tierra que han sido favorecidos por la Naturaleza con abundantes yacimientos de azufre en estado nativo, y representa un factor importante en las reservas mundiales de este metaloide, de las cuales le corresponden alrededor de 15% y ocupa así el tercer lugar después de EE. UU. e Italia. Aun es posible que aventaje a esta última nación, si se considera el creciente agotamiento de los yacimientos italianos que han sido estudiados metódicamente, por lo que es poco probable que se logren encontrar nuevas reservas de azufre. Mientras tanto, en Chile los reconocimientos sólo están en su etapa inicial.

Una apreciación exacta de las reservas de azufre de Chile no es posible hacerla. Muchos son los informes que existen sobre diversas zonas azufreras, en que a veces se hacen estimaciones fabulosas de millones y millones de toneladas. Pero, por lo general, se trata de cubriciones a ojo con bastante buena voluntad, y sólo en muy contados ca-

sos se basan en datos positivos de reconocimientos sistemáticos y muestreo. La cantidad de azufre realmente cubricada debe ser aproximadamente de 5.000.000 de toneladas en forma de caliches de 60% más o menos. Sin embargo, en muchos casos es posible hacer cubriciones aproximadas, basándose en los afloramientos conocidos y pequeños trabajos. Calculando conservadoramente la estimación hecha por el Sr. Leiding, se puede considerar bastante aceptable como reservas de Chile la cifra de 30 millones de toneladas de azufre fino. Esta cifra corresponde a caliche de 50% de ley aproximadamente, y aumentaría bastante si se tomaran en cuenta leyes hasta de 30%.

La producción pasada y actual de Chile no está en relación con la potencialidad de sus yacimientos. La estadística oficial da las siguientes cifras para los años del presente siglo, que comprenden la producción total de azufre refinado, sublimado y ventilado.

Año	Ton.	Año	Ton.	Año	Ton.	Año	Ton.
1901	2 516	1911	4 451	1921	9 670	1931	11 485
1902	2 636	1912	4 431	1922	12 250	1932	11 959
1903	3 560	1913	6 647	1923	11 380	1933	12 759
1904	3 595	1914	10 008	1924	9 670	1934	20 683
1905	3 470	1915	9 769	1925	9 072	1935	20 110
1906	4 598	1916	14 879	1926	8 928	1936	25 934
1907	2 905	1917	18 942	1927	12 500	1937	22 556
1908	2 705	1918	19 557	1928	15 670	1938	27 975
1909	4 508	1919	19 910	1929	16 300	1939	32 247
1910	3 803	1920	13 340	1930	12 975	1940	

La producción se ha mantenido muy baja porque sólo abastecía al mercado interno, en el cual tenía un lugar preponderante la fabricación de pólvora negra para las salitreras; la exportación era prácticamente nula hasta el año 1917. Este hecho es explicable por la imposibilidad de competir en el mercado mundial con el azufre de bajo costo de Estados Unidos de Norteamérica obtenido por el procedimiento Flash, y del azufre italiano producido con la subvención fiscal, mientras que las azufreras chilenas sólo trabajaban en faenas diminutas, con los correspondientes altos costos que apenas se compensaban con las altas leyes de la materia prima.

El primer impulso notable en la producción se nota en el año 1914, lo que coincide con el comienzo de la Guerra Mundial. La cifra acostumbrada de 3 a 4,000 toneladas subió a 10,000, si bien es cierto que ya en 1913 tuvo una pequeña alza. La producción máxima se alcanzó en 1919 y llegó a 20,000 toneladas, de la cual se exportaron 6,500, para decaer nuevamente con la terminación de la guerra pasada. Se mantuvo la producción posteriormente en un ni-

vel entre 10 y 12,000 toneladas, excepto en 1928 y 1929, en que subió a cerca de 16,000 toneladas. El azufre fué absorbido por el mercado nacional casi en su totalidad en esa época. A partir de 1920 la exportación fué sólo de unos pocos cientos de toneladas hasta 1930, año en que subió a 932, y en 1931 a algo más de 4,000. En el año 1932 se exportaron 9,554 toneladas y continuó subiendo, con algunos retrocesos, hasta la cifra actual de unas 20,000 toneladas. Debido a la posibilidad de exportación a los mercados sudamericanos, especialmente Brasil y Argentina, se incrementó la producción, y se puede observar en 1934 que ésta empieza a pasar de golpe a 20,000 toneladas, llegando actualmente a las 30,000 toneladas. Esta mayor producción ha sido exportada casi en su totalidad, porque las necesidades internas se han mantenido en unas 8,000 toneladas.

La razón primordial del repentino aumento de producción y exportación a comienzos del decenio pasado, es principalmente la desvalorización de nuestra moneda, que no sólo ha entonado la industria azufarrera, sino también la mine-

ría en general. Este mayor precio, que ha hecho más atractivos los negocios de azufre para el capital particular, como también la ayuda fiscal por intermedio de Institutos de Crédito, ha permitido iniciar nuevas faenas y ampliar las existentes.

Los depósitos chilenos de azufre son de origen volcánico, ligados a la línea de volcanes de la Cordillera de los Andes que se formó en el período terciario. Están íntimamente relacionados con las capas de cenizas y tobas volcánicas a las cuales impregna, formando a veces bolsones y mantos intercalados. El mineral de azufre denominado caliche, tiene leyes generalmente de 40 a 60%, aunque no son raras leyes más altas. Menos importancia comercial tiene el azufre cristalizado que aparece en grietas y cavidades, que muchas veces es químicamente puro y que fué objeto de explotación al comienzo de la industria, ya que no necesitaba instalaciones de beneficio.

Aunque existe azufre a lo largo de todo la Cordillera, la zona más importante se encuentra desde Copiapó al Norte, donde los yacimientos se extienden casi sin interrupción hasta Tacora en Arica, ocupando las faldas y cráteres de los volcanes a lo largo de la línea fronteriza con Argentina y Bolivia. Su altura sobre el mar no es nunca inferior a 4,000 metros y, por lo general, pasa de 5,000 metros. Más al Sur se encuentran también yacimientos a alturas inferiores que corresponden a la menor altitud de la Cordillera, pero siempre están situados en las partes más altas de ésta, cerca de las cumbres. Este ha sido uno de los factores adversos al desarrollo de la industria azufrera de Chile, tanto por las dificultades de las comunicaciones, como por el clima rudo que no permite trabajar en la época de invierno sin grandes preparativos y sin operarios acostumbrados a la altura y a la puna.

La evolución de la industria azufrera, desde el escogido, la fusión del caliche en calderas y los procesos actualmente en uso de sublimación en retortas y licuación en autoclaves, ha sido muy lenta y penosa y aun tiene un camino largo por recorrer. Los factores deci-

vos son tanto de orden comercial como técnico.

Siendo el azufre un producto de bajo valor, que hasta llegar a los puntos de consumo tiene que soportar grandes precios que representan un porcentaje subido de su valor, su margen de utilidad por tonelada es bastante estrecho aun con los precios actuales. Por este motivo los productores están obligados a beneficiar caliches con leyes superiores a 50% para obtener utilidades, y como, salvo muy pocas excepciones, las capacidades de las plantas son muy pequeñas, las utilidades son insignificantes. El desarrollo natural de estos negocios debe ser una considerable ampliación de las faenas para obtener menores costos de producción. Las faenas chicas están destinadas a morir una vez que se agoten los caliches de alta ley y cuando desaparezca la influencia estimulante del bajo valor de la moneda por el aumento inevitable de los costos de producción. Estamos hoy en un momento propicio para que los grandes capitales se interesen en los negocios azufreros, pues sólo ellos podrán cimentar las bases de una industria duradera que pueda resistir las venideras alzas del costo.

El segundo factor, tan importante como el anterior, es de orden técnico, y se refiere a los sistemas de beneficio.

Dos son los procesos usados actualmente: la sublimación en retortas y la licuación en autoclaves de diversos tipos, sea con vapor o con agua recalentada. En ambos casos los resultados técnicos han sido deficientes, por las bajas recuperaciones obtenidas. En las retortas, su origen está en las grandes pérdidas de azufre por escapes y combustión en los gases, y en los autoclaves, porque los rípios o residuos quedan con una ley del orden de 40% de azufre. Mientras que en las retortas no se han hecho muchas tentativas para mejorar los resultados, éstos pueden perfeccionarse, pues, por lo general, trabajan dichos aparatos en muy malas condiciones mecánicas y con cámaras de enfriamiento insuficiente. En cambio, en los autoclaves se han hecho y se continúan haciendo experimentos diversos sin que hasta la fecha se haya logra-

do bajar la ley de los rípios en una planta comercial, aunque en unidades experimentales se han obtenido resultados muy favorables. El suscrito ha tenido personalmente ocasión de controlar un experimento hecho en un autoclave fijo con agitación mecánica, en el cual los rípios bajaron a 14%. La Caja de Crédito Minero también ha probado un autoclave rotatorio de tamaño industrial en su planta de Amincha, Ollagüe, en la que está por terminarse una instalación industrial en la que se espera que los rípios sean del orden de 20% de azufre.

También han sido probados en diversas épocas hornos del tipo italiano, usando como combustible el mismo azufre. Sus resultados hasta la fecha han sido negativos, debido probablemente a que los caliches no se prestan por su constitución física para el procedimiento, pues no se ha podido lograr la separación del azufre fundido de la ceniza. Los fracasos han podido deberse también a que siempre se emplearon caliches de alta ley, que no podían dejar un esqueleto resistente de la ganga, obstruyéndose la combustión. El hecho es que debe haber dificultades para usar estos hornos, porque de otra manera la industria no habría dejado de seguir un desarrollo análogo al de Italia, pasando de los calcaroni a los hornos gill con un éxito indiscutible. En este terreno, la Caja de Crédito Minero está haciendo experimentos cuyos resultados aun no han sido dados a la publicidad.

Otro camino que emprendió anteriormente la Caja de Crédito Minero, y para el cual alcanzó a construir una planta con capacidad de 200 toneladas diarias de caliche, fué la flotación de los caliches y tratamiento subsiguiente de los concentrados en autoclave, cuyos rípios volvían a la flotación. Mientras que

éste último procedimiento no ofreció dificultades, pues se obtuvieron concentrados de 85% con recuperaciones de 90%, la refinación de los concentrados se hacía defectuosamente debido a sus finezas, y aunque a veces se lograba obtener azufre refinado de buena calidad, la mayoría de las veces había tropezos en las sangrías, obstruyéndose el orificio de salida o resultando un azufre de color verdoso. Seguramente las dificultades podrían haberse subsanado modificando los autoclaves existentes, pero desgraciadamente se optó por no seguir adelante y aún se desmontó la planta de flotación. Sin embargo, la posibilidad de la flotación en combinación con los autoclaves, no debe desecharse de plano, sea flotando caliche de baja ley o los rípios de los autoclaves, o bien combinando ambas cosas.

Otro procedimiento que vale la pena investigarse más detenidamente, es la lixiviación con sulfuro de carbono. Sus ventajas serían una recuperación muy alta y la buena calidad del azufre obtenido. Su problema delicado es el consumo del reactivo.

Como se ve, hay muchos caminos por seguir y dada la situación privilegiada de Chile en cuanto a sus reservas de azufre, merece que se dé especial atención al desarrollo de esta industria, con ayuda financiera para ampliar las faenas existentes e intensificando la labor investigadora en el campo de los procedimientos más adecuados. Así Chile podrá ocupar el lugar que le corresponde por su importancia como país azufrero.

Una recopilación muy completa sobre todo lo relacionado con la industria del azufre en Chile, puede encontrarse en el libro "La Industria del Azufre en Chile", por Tomás Vila, publicado en 1939.

---

# INDICE GENERAL DEL BOLETIN MINERO DE 1941

## A

	PÁGS.
Abastecimiento de combustibles líquidos y posibilidades petrolíferas de Magallanes, por el señor Jorge Muñoz C. El .....	811
Actas del Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería, 61, 308, 431, 515, 598, 714, 849, 939 y .....	1134
Actividades de la Caja de Crédito Minero, 915 y .....	1005
Actualidad. Informaciones de, 483, 575, 836 y .....	1009
Acuerdos del Consejo. Corporación de Fomento de la Producción, 566, 699, 819, 917, 1006 y .....	1108
Agua subterránea en Chile, por el Dr. Juan Brügger. El .....	1240
Aguirre Cerda, don Pedro .....	1095
Análisis de los minerales de manganeso .....	23
Antimonio, por L. Sanderson. El .....	1111
Aprovisionamiento de faenas mineras, por el señor Juan Antonio Ríos. El .....	1239
Arancibia Laso, Héctor .....	1219
Asociación Minera de Copiapó y Antofagasta. Memorias de Asociaciones Mineras .....	822
Asociaciones Mineras a los Ministros de Estado. Manifestaciones de las ...	1093
Aspectos de la Industria de fertilizantes, por el Sr. Tomás Vila .....	1254
Avío obligatorio de las pertenencias mineras. El .....	671
Avío obligatorio de pertenencias mineras. Proyecto de ley del Supremo Gobierno sobre .....	673
Azogue o mercurio. El .....	355
Azufre .....	43
Azufre por medio del sulfuro de carbono. El beneficio de los caliches de ...	27
Azufre de sus minerales por medio de autoclaves, por los Sres. Pablo Krassa y Moisés Silbermann, Ing. de Minas. Estudio sobre extracción del .....	278
Azufrera en Italia. Mejoramiento de la Industria .....	484
Azufrera en Chile. La industria, por el Ing. de Minas, Sr. Ernesto Kausel	1285

## B

Banco Central de Chile.— Cambios fijados por el .....	106
Banco Minero del Perú.— Creación del .....	66
Bauxita .....	1009
Bellinger, Carl Hermann.— Biografía .....	892

Benedict, C. H. ....	562
Beneficio de los caliches de azufre por medio del sulfuro de carbono. El ....	27
Benitez, Fernando, 127 y .....	1244
Bibliografía, 58, 327, 519, 606, 701, 863, 946, 1034 y .....	1154
Braden Copper Co. ....	1266
Breve reseña de la extracción del cobre en Chuquicamata .....	1115
Breve síntesis del desarrollo de la Caja de Crédito Minero .....	1208
Brüggen, Juan .....	1240

## C

Caja de Crédito Minero. Actividades de la, 46, 915 y .....	1005
Caja de Crédito Minero. Minerales de cobre comprados por la, 82, 208, 336, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Caja de Crédito Minero. Minerales de oro comprados por la, 83, 209, 336, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Caja de Crédito Minero. Tarifa de compra de minerales de la, 89, 215 y ...	340
Caja de Crédito Minero. Resumen general de los minerales auríferos y cupríferos comprados por la, 468, 543, 663, 797, 883, 973, 1043 y .....	1160
Caja de Crédito Minero. Tarifa para minerales de manganeso de la, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Caja de Crédito Minero correspondiente al año 1940. Memoria de la ....	613
Caja de Crédito Minero. Discurso y proyecto de ley, presentado por don Hernán Videla Lira. Las necesidades de la industria minera nacional y nuevos recursos para la .....	679
Caja de Crédito Minero. Mayores recursos para la .....	805
Caja de Crédito Minero. Actividades del Departamento del Carbón .....	814
Caja de Crédito Minero. Ley N.º 7082. Financiamiento de la compra de minerales de la .....	894
Caja de Crédito Minero. Tarifa de minerales de cobre, oro, plata, cobalto y manganeso de la, 973, 1043 y .....	1160
Caja de Crédito Minero. Breve síntesis del desarrollo de la .....	1208
Caliches de azufre por medio del sulfuro de carbono. El beneficio de los .	27
Cambios fijados por el Banco Central de Chile .....	106
Carbonera. Industria, 79, 207, 335, 467, 542, 662, 796, 882, 972, 1042 y .....	1159
Creación del Banco Minero del Perú .....	66
Cianuración, por C. Earl Rodgers. Plantas chicas de .....	119
Circular del Departamento de Minas y Petróleo. Sobre las mensuras de pertenencias mineras .....	697
Cimita, por el Ing. señor Tomás Vila. Sobre la composición de la .....	895
Cobre fino. Producción de, 81, 207, 335, 467, 542, 662, 796, 882, 972, 1042 y ..	1159
Cobre en 1940. El .....	241
Cobre en Estados Unidos. Evolución de la industria del .....	575
Cobre comprados por la Caja de Crédito Minero. Minerales de, 82, 208, 336, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Cobre. Sobre el impuesto al .....	806
Cobre en Chuquicamata. Breve reseña de la extracción del .....	1115
Cobre, por Zay Jeffries. La escasez actual de .....	1102
Combustibles líquidos y posibilidades petrolíferas de Magallanes, por el Ing. Jorge Muñoz Cristi. El abastecimiento de .....	811

	PÁGS.
Comercio de minerales y metales, 33, 135, 294, 393, 488, 579, 702, 838, 929, 1012 y .....	1124
Comité Ejecutivo del Congreso. Labor del .....	1186
Compañías Mineras. Memorias de, 48, 149, 299, 398, 509, 592, 706, 844, 934, 1019 y .....	1132
Compañías Mineras. Producción de, 53, 157, 303, 403, 514, 590, 712, 848, 938, 1027 y .....	1101
Compañías Mineras, Cotizaciones de acciones de Sociedades y .....	98
Comparación de los circuitos de molienda gruesa, por Moisés Silbermann ..	124
Compañías Mineras, durante 1940. Modificaciones de capital de .....	306
Compañía Salitrera Anglo-Chilena .....	1257
Compañía Minera Taltal .....	1261
Compañía Minera Punitaqui .....	1262
Compañía Carbonífera y de Fundación Schwager .....	1269
Complejidades de la fijación de precios .....	577
Compra de Minerales de la Caja de Crédito Minero. Tarifa de, 89 y .....	215
Concentración por el método "Sink and Float" con líquidos de alta densidad ..	44
Concesiones mineras, por Mario Gil Mujica. El trabajo como amparo de, 450, 525, 652 y .....	780
Concentración de Minerales en 1940, por A. M. Gaudin. La .....	558
Confederación de la Producción y del Comercio. Circulares N.os 26 y 27 de la ..	21
Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Primer, 475, 807 y .....	891
Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Antecedentes. Reglamento. Tabla de materias, 476, 478 y .....	480
Congreso Minero de Copiapó y don Pedro Aguirre Cerda. El .....	1096
Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología: Nuestro saludo a los delegados extranjeros. Primer .....	1185
Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería. Actas del, 61, 308, 431, 515, 598, 714, 849, 939 y .....	1134
Consideraciones de la Metasomatosis en los reconocimientos, desarrollo y explotación, por Marín Rodríguez D. ....	143
Consejo Económico del oro. El .....	820
Conservación y sustitución.— La escasez actual de metales, por Ernest E. Thum .....	996
Control económico gráfico de los procesos de beneficio en las plantas de concentración, por el Ing. señor Moisés Silbermann .....	908
Cotizaciones de Minerales en el Mercado de Londres, 105, 227 y .....	352
Cotización semanal para el cobre, oro, plomo y plata en el mercado de Nueva York, 106, 228, 343, 468, 543, 663, 797, 883, 973, 1043 y .....	1160
Convención del Comercio. La .....	10
Corporación de Fomento de la Producción. Acuerdos del Consejo, 556, 699, 819, 917, 1006 y .....	1108
Corporación de Ventas de Salitre y Yodo de Chile, por el señor Héctor Arancibia Laso. La .....	1219
<b>D</b>	
Datos Estadísticos.— Lavaderos de Oro en Chile, 88, 214, 339, 544, 664, 798, 884, 974, 1044 y .....	1161
Defensa Nacional. Huelgas y .....	578

Demanda de Minerales. Oferta y, 104, 226 y .....	351
Departamento de Minas y Petróleo. Reglamento del Servicio de Mensuras del .....	112
Departamento de Minas y Petróleo. Sobre las mensuras de pertenencias mineras. Circular del .....	697
Derecho minero en relación con las modernas tendencias político-económicas, por el señor Julio Ruiz Bourgeois. La transformación del .....	896
Desagüe de las minas abandonadas en Chile, por el Ing. señor Fernando Benítez .....	127
Díaz Ossa, Ignacio .....	694
Díaz Mieres, Luis .....	1234
Discurso y proyecto de ley, presentado por don Hernán Videla Lira.— Las necesidades de la industria minera nacional y nuevos recursos para la Caja de Crédito Minero .....	679
Distribución zonar en la zona estañífera boliviana, por el señor Federico Ahlfeld. Economic Geology. Vol. XXXVI, N.º 6. Septiembre-octubre de 1941. Traducido por don Jorge Muñoz Cristi .....	1155

## E

El Tofo. Monografía sobre el Mineral de Fierro de, por el Ing. Sr. Oscar Peña y Lillo .....	1273
Empleados Particulares del país. Sueldos vitales para los .....	115
Ensayo de minerales de tungsteno y de estaño. El .....	363
Ensayo de mercurio .....	367
Epocas de origen y de la acumulación del petróleo, por F. M. Van Tuyl y Ben M. Parker.— Colorado School Of Mines Quartely.— Vol. 36, N.º 2, abril de 1941, 180 páginas. Las .....	1038
Escasez actual de metales.— Conservación, sustitución, por Ernesto E. Thum. La .....	996
Escuela de Minas de Antofagasta, por el señor Horacio Meléndez. La ....	1224
Escuela de Minas de Copiapó, por el señor Enrique Vera. Monografía en síntesis de la .....	1226
Escuela de Minas de La Serena, por el señor Octavio Lazo .....	1228
Estadística de la Minería cuprífera en Estados Unidos, en 1939, 1929 y 1919 .....	576
Estado de la Geología Minera en 1940, por Harrison Schmitt .....	686
Estadística minera y metalúrgica de Chile, 1049 y .....	1167
Estadística de precios de metales, 96, 220, 345, 470, 546, 666, 800, 886, 976, 1046 y .....	1163
Estañífera boliviana, por Federico Ahlfeld, Economic Geology. Vol. XXXVI, N.º 6. Septiembre-octubre de 1941. Traducción del señor Jorge Muñoz Cristi. Distribución zonar de la zona .....	1155
Estaño en 1940. El .....	244
Estudio general sobre manganeso en Chile, por el Ing. de Minas señor Benjamín Leiding, 161, 249 y .....	404
Estudio sobre la extracción de azufre de sus minerales por medio de auto-claves, por los Sres. Dr. Pablo Krassa y Moisés Silbermann, Ings. de Minas .....	278
Excursiones del Congreso, Programa de .....	1190
Exportación de minas pequeñas, por Charles F. Jackson .....	356

Exportación de minerales .....	806
Exportación minera en relación con la exportación total de Chile .....	893
Exportación minera de enero a septiembre de 1941 .....	1003
Exposición minera de San Felipe. La .....	6
Exposición de Peñuelas. La .....	231
Extracto del estudio "Cálculos finales metalúrgicos y económicos de la fundición de Paipote" .....	196

## F

Faenas mineras, por el señor Juan Antonio Ríos. El Aprovechamiento de .....	1239
Fertilizantes, por el señor Tomás Vila. Aspectos de la industria de .....	1254
Fijación de precios. Complejidades de la .....	577
Flores W., Héctor .....	1247
Flúidos que forman los yacimientos metalíferos, por L. C. Graton. Naturaleza de los, 178, 312 y .....	373
Financiamiento de la compra de minerales de la Caja de Crédito Minero. Ley N.º 7082 .....	894
Finster, Curt .....	986
Fomento de la industria minera; nota elevada por la Sociedad Nacional de Minería a la consideración de la H. Cámara de Diputados .....	555
Fundición de minerales será una realidad. La .....	5
Fundición Nacional de Minerales. La .....	13
Fundición de Paipote". Extracto del estudio "Cálculos finales metalúrgicos y económicos de la .....	196

## G

Galería de mina empleada como recipiente de aire comprimido, por Charles Pengilly. Una .....	830
Gaudin, A. M. ....	558
Geología de los yacimientos metalíferos de Chile, por el Ing. señor Héctor Flores W. ....	1247
Geología Minera en 1940, por Harrison Schmitt, Estado de la .....	686
Gil Mujica, Mario, 450, 525, 652 y .....	780
Gratificaciones obligatorias. Proyecto de ley sobre .....	246
Graton, L. C., 178, 312 y .....	373
Gustafson, J. K. ....	777

## H

Huelgas y Defensa Nacional .....	578
----------------------------------	-----

## I

	Págs.
Impuesto al cobre. Sobre el .....	806
Indemnización de años de servicios a los obreros .....	981
Industria azufrera en Chile, por el Ing. de Minas, Sr. Ernesto Kausel. La ..	1285
Industria carbonera, 79, 207, 335, 467, 542, 662, 796, 882, 972, 1042 y .....	1159
Industria del cobre en Estados Unidos. Evolución de la .....	575
Industria Minera en Argentina .....	485
Industria minera en Chile. La, 25, 132, 292, 389, 487, 573, 700, 934, 927, 1007 y .....	1109
Industria minera nacional y nuevos recursos para la Caja de Crédito Mi- nero. Discurso y proyecto de ley presentado por don Hernán Videla Lira.— Las necesidades de la .....	679
Industriales. El mercado de los minerales .....	585
Informaciones de actualidad, 483, 575, 836 y .....	1009
Informaciones de Sociedades Anónimas Mineras, 57, 160 y .....	307
Instituto de Fomento Minero e Industrial de Antofagasta, por el Ing. se- ñor Horacio Meléndez. El .....	1214
Instituto de Ingenieros de Minas de Chile .....	1222

## J

Jackson, Charles F. ....	356
Jeffries, Zay .....	1102
Jurisprudencia Minera, 74, 203, 448, 647, 880, 967 y .....	1032

## K

Kausel, Ernesto .....	1285
Krassa, Pablo .....	278

## L

Labor del Comité Ejecutivo del Congreso .....	1186
Lavaderos de oro de Chile.— Datos Estadísticos, 88, 214, 339, 544, 664, 798, 884, 974, 1044 y .....	1161
Lautaro Nitrate Co. The .....	1254
Lazo, Octavio .....	1228
Legislación, 71, 200, 330, 441, 522, 607, 869, 947, 1028 y .....	1150
Legislación minera de Chile, por el señor Luis Díaz M. (Abogado). Reseña histórica de la .....	1234
Leiding, Benjamín V., 161, 249 y .....	404
Leigton, Tomás R., es designado Dr. en Ingeniería en la Universidad de Lehigh, Pa.— Distinción a un profesional chileno .....	983

## M

	Págs.
Manganeso. Análisis de los minerales de .....	23
Manganeso en Chile, por el Ing. señor Fernando Benitez. El .....	1244
Manganeso en Chile, por el Sr. Benjamín Leiding. Estudio General sobre el, 161, 249 y .....	404
Manganeso en la actualidad. El .....	268
Manganeso. Mercado de minerales de .....	111
Mejoramiento de la Industria azufrera en Italia .....	484
Meléndez, Horacio, 1214 y .....	1224
Memorias de Asociaciones Mineras, 918 y .....	822
Memoria de la Caja de Crédito Minero correspondiente al año 1940, 613 y Mensaje de S. E. el Presidente de la República con un proyecto de ley sobre nacionalización de yacimientos azufreros .....	726
Mensuras de pertenencias mineras. Circular del Departamento de Minas y Petróleo .....	553
Mensuras de pertenencias mineras. Circular del Departamento de Minas y Petróleo .....	697
Mercado de Londres. Cotización de minerales en el, 105, 227 y .....	352
Mercado de los minerales industriales. El .....	585
Mercado de Nueva York. Cotización semanal para el cobre, oro, plomo y plata en el, 106, 228, 343, 468, 543, 663, 797, 883, 973, 1043 y .....	1160
Mercado de minerales y metales, 99, 221, 346, 471, 547, 687, 801, 887, 977, 1047 y .....	1164
Mercurio, por G. A. Roush .....	492
Mercurio. Ensayes de .....	367
Metales. Estadística de precios de, 96, 220, 345, 470, 546, 666, 800, 886, 976, 1046 y .....	1163
Metales. Promedio mensual de precio de los, 93, 219, 344, 469, 545, 665, 799, 885, 975, 1045 y .....	1161
Metales no ferrosos en 1940, por A. Notman. Los .....	368
Metamorfosis y alteración hidrotermal en la formación aurífera de Homestake, por J. K. Gustafson .....	777
Metasomatosis en los reconocimientos, desarrollo y explotación, por el señor Marín Rodríguez D. Consideraciones de la .....	143
Métodos de tratamiento para minerales arsenicales de oro .....	837
Minas metálicas, por Gregorio Waisbluth. Sondas de diamantes en .....	567
Minera de enero a septiembre de 1941. Exportación .....	1003
Minera en Chile. La Industria, 25, 132, 292, 389, 487, 573, 700, 834, 927, 1007 y .....	1109
Minerales de cobre comprados por la Caja de Crédito Minero, 82, 208, 336, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Minerales de cobre, oro, plata, cobalto y manganeso de la Caja de Crédito Minero. Tarifa de, 973, 1043 y .....	1160
Minerales de la Caja de Crédito Minero. Ley N.º 7082. Financiamiento de la compra de .....	894
Minerales de manganeso de la Caja de Crédito Minero. Tarifa para, 468, 543, 663, 797 y .....	883
Minerales de oro comprados por la Caja de Crédito Minero, 83, 209, 336, 468, 543, 663, 767 y .....	883
Minerales de tungsteno y de estaño. El ensaye de .....	363
Minerales en 1940, por A. M. Gaudin. La concentración de .....	558
Minerales. Exportación de .....	806
Minerales. La fundición de .....	13
Minerales. Oferta y demanda de, 104, 226 y .....	351

	Págs.
Minerales será una realidad. La fundición de .....	5
Minerales y metales. Comercio de, 33, 135, 294, 393, 488, 579, 702, 838, 929, 1012 y .....	1124
Minería cupriferá en EE. UU. en 1939, 1929, 1919. Principales estadísticas de la .....	576
Minería metálica en 1940. La .....	428
Modificaciones de capital de Compañías Mineras, durante 1940 .....	306
Monografía en síntesis de la Escuela de Minas de Copiapó, por el señor Enrique Vera .....	1226
Monografía sobre el Mineral de Hierro de El Tofo, por el Ing. Sr. Oscar Peña y Lillo .....	1273
Muñoz Cristi, Jorge, 811, 1155 y .....	1251

## N

Nacionalización de las azufreras .....	551
Naturaleza de los flúidos que forman los yacimientos metalíferos, por L. C. Graton, 178, 812 y .....	373
Neuenschwander, Carlós R. ....	1249
Nitrógeno .....	43
Nota de la Sociedad Nacional de Minería al señor Ministro de Fomento: II Proyecto de ley sobre avío obligatorio, aprobado por el Consejo Di- rectivo de la Sociedad. Sobre el avío de pertenencias mineras: .....	676
Nota elevada por la Sociedad Nacional de Minería a la consideración de la H. Cámara de Diputados. Fomento de la industria minera .....	555
Noticias breves de la Sociedad Nacional de Minería .....	829
Notman, A. ....	368

## O

Obra interesante. Una .....	12
Obreros. Indemnización de años de servicios a los .....	981
Aferta y demanda de minerales, 104, 226 y .....	351
Oro .....	45
Oro. El Consejo Económico del .....	820
Oro en 1940. El .....	236
Oro. Métodos de tratamiento para minerales arsenicales de .....	837

## P

Parker, Ben M. ....	1038
Participación del Gobierno en la Minería (Canadá) .....	483
Pengilly, Charles .....	830
Peña y Lillo, Oscar .....	1273
Peñuelas. La Exposición de .....	231
Pertenencias mineras. El avío obligatorio de las .....	671

Petróleo, por M. Van Tuyl y Ben M. Parker.— Colorado School of Mines Cuartel— Vol. 36, N.º 2. Abril de 1941, 180 páginas. Las épocas del origen de la acumulación del .....	1038
Plantas chs de cianuración, por C. Earl Rodgers .....	119
Plantas de concentración, por el Ing. de Minas señor Moisés Silbermann. Controconómico gráfico de los procesos de beneficio en las .....	908
Plantas regales de beneficio, por el Ing. señor Carlos R. Neuenschwander .....	1249
Política mira, por el Ing. de Minas señor Ignacio Díaz Ossa .....	694
Posibilidad petrolíferas en Chile, por el Ing. señor Jorge Muñoz Cristi .....	1251
Primer Coreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología: Nues- tro salo a los delegados extranjeros .....	1185
Principales estadísticas de la minería cuprífera en EE. UU. en 1939, 1929, 1919 .....	576
Producción de cobre fino, 81, 207, 335, 467, 542, 662, 796, 882, 972, 1042 y .....	1159
Producción de Compañías Mineras, 53, 157, 303, 403, 514, 591, 714, 848, 938, 1027 .....	1101
Programa de Excursiones del Congreso .....	1190
Promedio mensual de precios de los metales, 93, 219, 344, 460, 545, 665, 799, 885, 9, 1045 y .....	1162
Proyecto de ley sobre avío obligatorio, aprobado por el Consejo Directivo de la Sedad: Nota de la Sociedad Nacional de Minería al señor Minis- tro de Fomento. Sobre el avío de pertenencias mineras .....	676
Proyecto de ley del Supremo Gobierno sobre avío obligatorio de pertenen- cias mineras .....	673
Proyecto de ley sobre gratificaciones obligatorias .....	246
Proyecto de ley sobre nacionalización de los yacimientos azufreros. Mensa- je de S. E. el Presidente de la República con un .....	553

## R

Recurso para la Caja de Crédito Minero .....	805
Reestructuración de los Servicios de Hacienda .....	248
Reglamento del Servicio de Mensuras del Departamento de Minas y Pe- tró) .....	112
Reseña histórica de la Legislación Minera de Chile, por el señor Luis Díaz Mies (Abogado) .....	1234
Reseña histórica de los Servicios de Minas del Estado .....	1211
Resumen general de los minerales auríferos y cupríferos, comprados por la Caja de Crédito Minero, 83, 209, 336, 468, 543, 663, 797, 883, 973, 1043 y .....	1160
Ríos, San Antonio .....	1239
Rodger, C. Earl .....	119
Rodríguez D., María .....	143
Rodríguez Merino, Raúl .....	1202
Ruiz Burgeois, Julio .....	896
Ruiz Burgeois, Oscar .....	1230
Roussé G. A. ....	492

## S

Salit, el sulfato de sodio anhidro, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , por el Ing. señor Curt Finster, Profesor de la Universidad Técnica F. Santa María. Sobre un subpro- acto del .....	986
--	-----

Sanderson, L. ....	1111
Schmitt, Harrison .....	686
Sección Minería de la Exposición de Peñuelas .....	232
Servicios de Hacienda. Reestructuración de los .....	248
Servicios de Minas del Estado. Reseña histórica de los .....	1211
S. I. A. M. Carrasco (S. A.), por el señor Juan Aguirre Z. ....	1271
Silbermann, Moisés, 124, 278 y .....	908
Sociedades Anónimas. Dividendos atrasados de .....	486
Sociedades Anónimas Mineras. Informaciones de, 57, 160 y .....	307
Sociedad Nacional de Minería. Síntesis de sus principales actividades, por el señor Raúl Rodríguez Merino .....	1202
Sociedad Nacional de Minería y sus servicios, por el señor Oscar Ruiz Bourgeois .....	1230
Sociedad Nacional de Minería. Actas del Consejo General de la, 61, 30431, 515, 598, 714, 849, 939 y .....	1134
Sociedad Nacional de Minería. Noticias breves de la .....	829
Sociedad Nacional de Minería. Nuevos servicios de la .....	808
Société des Mines de Cuivre de Naltagua .....	1264
Sondas de diamantes en minas metálicas, por Gregorio Waisbluth .....	567
Sueldos vitales para los Empleados Particulares del país .....	115

## T

Tarifa de compra de minerales de la Caja de Crédito Minero, 89, 215 y ..	340
Tarifa de minerales de cobre, oro, plata, cobalto y manganeso de la Caja de Crédito Minero, 973, 1043 y .....	1160
Tarifa para minerales de manganeso de la Caja de Crédito Minero, 8, 543, 663, 797 y .....	883
Thum, Ernesto E. ....	996
Trabajo como amparo de las concesiones mineras, por Mario Gil Muji, 450, 525, 652 y .....	780
Transformación del derecho minero en relación con las modernas tendencias político-económicas, por el señor Julio Ruiz B. La .....	896
Tungsteno y de estaño. El ensaye de minerales de .....	363
Tuyt, F. M. Van .....	1038

## V

Vera, Enrique .....	1226
Vila, Tomás, 895 y .....	1254

## W

Waisbluth, Gregorio .....	567
---------------------------	-----

## Y

Yacimientos metalíferos, por L. C. Graton. Naturaleza de los flúidos que forman los, 178, 312 y .....	373
Yacimientos metalíferos de Chile, por el Ing. señor Héctor Flores W. Geología de los .....	1247