

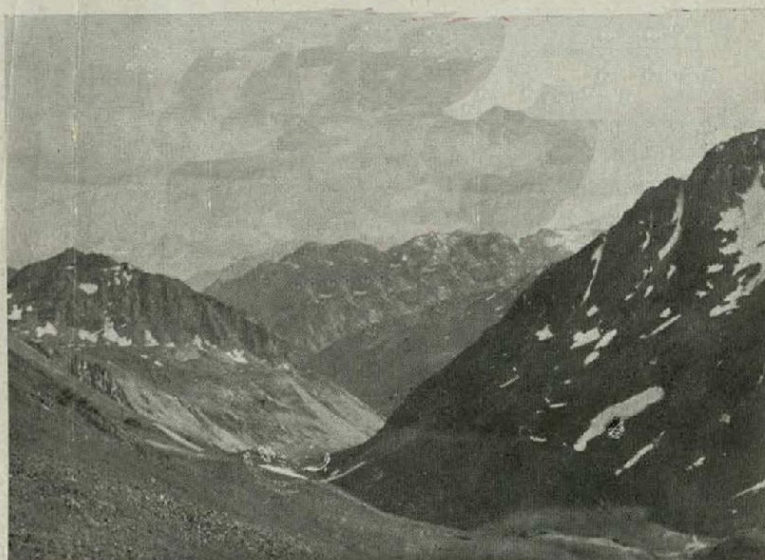
BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO
XLVI



VOL.
XLII
N.º 373



Región minera de Las Condes — Vista del cajón del Río Blanco.

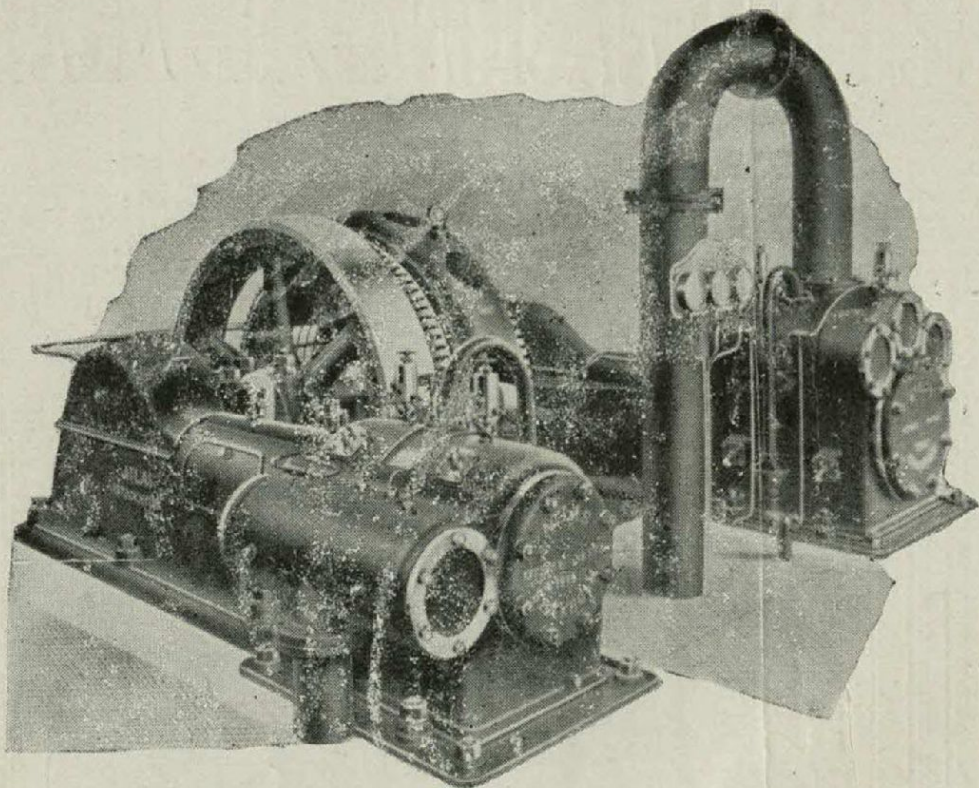
SANTIAGO
— DE —
— CHILE —

Mayo 1930

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



Compresora ATLAS en dos unidades directamente acoplada
a motor eléctrico ASEA.

COMPRESORAS DE AIRE
HERRAMIENTAS NEUMATICAS
PERFORADORAS NEUMATICAS
MOTORES DIESEL Y SEMI-DIESEL

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

Al dirigirse a nuestros anunciadores sírvase citar al "BOLETIN MINERO".

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Pág.
Reorganización de la Sociedad Nacional de Minería	217
Exposición del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería	218
Estatutos de la Sociedad Nacional de Minería	222
El Cobre, por Arturo Notman	226
La Casiterita Secundaria en vetas de estaño, por F. R. Koeberlin, In- geniero de Minas	228
La capacidad productora de minerales de la provincia de Atacama, jus- tifica el establecimiento de la Fundición de Paipote, por Oscar Peña i Lillo, Consejero de la Caja de Crédito Minero	233
Estudio sobre terrenos y lavaderos auríferos en Chile, por Julio Acuña, Ingeniero de Minas	237
Situación del mercado del cobre	242
El Aluminio, por Oscar Peña i Lillo, Ingeniero de Minas	244
La Geología económica y ciencias relacionadas en los tiempos antiguos, por Cornelio L. Sagui	246
La potasa y su situación mundial, por Pierre Bancigny	257
COTIZACIONES	260
COTIZACION SEMANAL	263
ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES	266
ESTADISTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA, SEGUN DA- TOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF ME- TAL STATISTICS	269
MERCADO DE MINERALES Y METALES	274
PRODUCCION MINERA	276

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO	
218	Reorganización de la Sociedad Nacional de Minería
222	Exposición del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería
226	Estatutos de la Sociedad Nacional de Minería
228	El Copre, por Arturo Zaldívar
232	La Caserita Secundaria en veñas de estaño, por F. R. Kochert
236	La capacidad productora de minerales de la provincia de Atacama, por
240	Peña Lillo, Consejo de la Caja de Crédito Minero
244	Estudio sobre terrenos y lavaderos antiguos en Chile, por Julio Acuña
248	Situación del mercado del cobre
252	El Aluminio, por Oscar Peña Lillo, Ingeniero de Minas
256	La Geología económica y ciencias relacionadas en los tiempos antiguos
260	La potencia y su distribución mundial, por Víctor Hancin
264	COTIZACIONES
268	COTIZACION SEMANAL
272	ESTADÍSTICA DE MINERALES Y METALES
276	ESTADÍSTICAS DE LA INDUSTRIA COBRERA SEGUN DATOS PUBLICADOS POR EL AMERICAN BUREAU OF METALS
280	THE AMERICAN BUREAU OF METALS
284	MERCADO DE MINERALES Y METALES
288	PRODUCCION MINERA

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

REORGANIZACION DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

De acuerdo con lo expresado en nuestra edición de Febrero último, el 1.º de Mayo del presente año se verificó la Junta General Extraordinaria de la Sociedad Nacional de Minería, con el fin de ocuparse de la reforma de sus Estatutos Sociales.

Bajo la presidencia de don Javier Gandarillas M., y con asistencia del Secretario, don Osvaldo Martínez C., estuvieron presentes los socios, señores: Benítez, Fernando; Cortés, Juan Luis; Gandarillas, Javier; Müller, Walter; Krasa, Pablo; Lanas, Carlos; Leighton, Tomás; Ovalle, Alfredo; Palacios, Daniel; Peña i Lillo, Oscar; Rodríguez, Marín y Sundt, Alfredo; y representados por poder, los socios, señores: Astaburuaga, Ricardo; Astorga, Máximo; Alday, Jacinto; Antúnez, Vicente; Araya, Ambrosio; Ayala, Ricardo; Bravo Coe, Jorge; Brain, Germán; Brown, C. M.; Carabantes, Juan; Carli, Félix D.; Carvajal, Froilán; Canessa, Laneri y Cía.; Cía. Americana Smelting; Domínguez, Julio; Domeyko, Casimiro; Echaurren, Juan Manuel; Echeverría Blanco, Manuel; Espada y Donoso; Flores Silva, Oscar; Fenner, Ricardo; Frank, Michel; Fritis, Ricardo; García, Carlos; Ghigliotto, Orlando; Guzmán, José M.; Hagel, Enrique; Herreros, Héctor; Humberstone, J. T.; Inch, José; Kaussel, Ernesto; Latrille, Máximo; López Saa, Emiliano; Magee, James; Marambio, Nicolás; Mebus, Rodolfo; Melo G., Héctor; Moreno, Patricio; Muñoz C., Jorge; Matthey, Federico; Muñoz M., Ernesto; Muro, José; Neff, Eduardo; Neuenschwander, Carlos; Nottmeyer, Otto; Ovalle, Eduardo; Páez, Gastón; Peña A., Víctor; Pinto A., Julio; Reyes B., Gustavo; Repenning, Alfredo; Risopatrón B., Oscar; Riveros C., Mariano; Romero, Martín; Schweikart, Adalbert; South American Metal Co.; Sociedad Minera Elisa de Bordos; Tagle R., Emilio; Tartakowsky, A.; Torres, C. H.; Vicuña, Angel C. y Villavicencio, Enrique.

Concurrió también el Notario Público, don Humberto Valenzuela V.

Abierta la sesión—después de efectuarse la

revisión de los poderes enviados por los socios y de comprobarse por el Notario asistente, la validez y legalidad de todos los trámites reglamentarios—el Secretario dió lectura a una detallada exposición relativa a la labor desarrollada por la Sociedad en los últimos años.

Se aludió, entre otras cosas, a la intervención eficaz que le ha correspondido a la Institución en el desenvolvimiento y progreso de la minería metálica, salitre, petróleo, carbón y también de la legislación del ramo.

Se manifestó que la Sociedad Nacional de Minería ha cooperado, a solicitud del Gobierno o de propia iniciativa, en cuanta medida de importancia se ha adoptado en favor de nuestra industria minera. Y se terminó invocando el patriotismo y entusiasmo de los socios para reorganizar la Institución y darle una vida activa, de suerte que pueda servir de entidad consultiva y colaboradora del Supremo Gobierno, en la forma más eficiente posible, cumpliendo, al mismo tiempo, con los fines de fomento de la minería, de que fué investida por sus organizadores en el año 1883.

Hecha la exposición, cuyo texto íntegro publicamos a continuación, se entró a discutir detenidamente la reforma de los Estatutos Sociales.

El punto principal de dicha reforma ha consistido en conferir al Directorio, que regirá en adelante a la Institución, un carácter eminentemente representativo, de modo que en él tengan cabida los representantes del Gobierno, de los industriales, tanto nacionales como extranjeros, de los profesionales del ramo y del Parlamento.

Finalmente, con las modificaciones formuladas por algunos de los socios, los Estatutos quedaron aprobados por unanimidad, en la forma que más adelante reproducimos.

Antes de levantarse la sesión, la Junta designó a los señores Alfredo Sundt y Oscar Peña i Lillo, para reducir a escritura pública el acta a que nos referimos, lo que se hizo con fecha 20 del mes en curso.

EXPOSICION DEL DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Señores Socios:

Al convocaros a esta Junta Extraordinaria después de algunos años de silencio, el Directorio os debe una explicación respecto de la vida pasiva que nuestra Institución ha llevado.

En realidad, hay que dejar constancia, en primer lugar, que con la larga crisis que la minería ha venido soportando, la Sociedad ha tenido que sufrir en forma refleja las consecuencias; le ha faltado el apoyo moral y material de aquellos que más interés debieron tener en levantarla.

Por el contrario, críticas acerbas y palabras de desaliento ha sido la colaboración con que hemos contado los pocos que nos hemos mantenido luchando fieles al pie de la vieja bandera de la Sociedad.

En ningún momento ha dejado de acompañarnos la esperanza de ver de nuevo reunidas las huestes mineras en torno de la Sociedad y es por eso que no hemos desmayado un instante para mantener la unidad de acción que representa nuestra estructura social y sobre todo para preparar los cimientos definitivos sobre los cuales ha de reconstruirse nuestra industria minera.

Creemos haber logrado nuestro objetivo en los dos propósitos enunciados, pero creemos también llegado el momento de que vengan nuevas energías a reemplazarnos en la tarea, retirándonos con la tranquilidad de haber salvado del temporal a este barco que ya todos creyeron perdido.

Nos corresponde en primer lugar demostraros que nuestra estructura social ha permanecido intacta.

Bajo el aspecto legal, la Sociedad ha continuado su existencia de corporación jurídica sin ninguna alteración.

El Directorio ha continuado reuniéndose cada vez que algún asunto ha requerido su atención y sus actas dan testimonio que todos los problemas que en los últimos diez años han

preocupado la atención minera han sido por él dilucidados.

Labor silenciosa ha sido, sin duda, de poca publicidad, ya que no se perseguía propaganda, pero más adelante dejaremos constancia que ha sido fructífera.

Como cuerpo consultivo del Gobierno, la Sociedad ha perdido indudablemente su carácter, dada la forma especializada en que el Gobierno ha organizado sus servicios nuevos, pero son hombres salidos del Directorio y de nuestra Sociedad los que hoy día forman los Consejos y ocupan las Direcciones superiores de esos servicios.

Lo que hace falta ahora es reorganizar y reforzar nuestro organismo social, poniéndolo más en paralelo con los nuevos rumbos que se han impreso a la vida administrativa e industrial del país.

Es por eso que en los nuevos Estatutos que en esta Junta sometemos a vuestra aprobación, no solamente se amplían y modernizan los objetivos generales de la Institución, sino que se reforma la constitución del Directorio, dando representación a los servicios creados por el Estado, en primer lugar, y después, a las diversas ramas de la producción minera.

Aun más: se ha dado representación especial a los capitales extranjeros y de esta manera se ha creído que, encontrándose representados los intereses del Estado, de los nacionales y de los extranjeros, las medidas que se propongan, los estudios que se hagan y las decisiones que se adopten han de reflejar forzosamente la conveniencia general del país.

Desde el punto de vista material, la Sociedad ha debido soportar una dura crisis financiera que no le ha permitido desarrollar una labor más efectiva, pero ha podido siquiera mantener sus servicios más indispensables, sin tener que recurrir a los señores socios, ayuda que, por lo demás, habría sido nula en las circunstancias de crisis por que ha atravesado la minería en los últimos años.

Desde el año 1928 la Superintendencia de Salitre y Minas nos tiene otorgada una subvención anual de sesenta mil pesos, gracias a la cual el Directorio ha podido realizar la obra

de mantenimiento de la Sociedad que venimos explicando.

El Boletín ha continuado publicándose sin interrupción, y si no ha podido mejorarse como fuera de desear, a lo menos ha continuado su obra de divulgación.

Con mayores recursos y con mayor colaboración de parte de los técnicos podría modernizarse y publicarse más oportunamente.

Nuestro Museo Mineralógico fué trasladado a un Pabellón de la Quinta Normal, en donde se encuentra mejor instalado, en amplio local y con mejores condiciones de luz que las que tenía en el piso bajo de nuestro edificio.

Como habréis visto también, nuestras oficinas han sido totalmente reparadas y acaban de terminarse en condiciones modernas y de toda comodidad.

En una palabra, os entregamos la Sociedad en una situación moral y material apta para la nueva vida que debéis imprimirle.

II

Dijimos ya que el Directorio cree haber dejado preparados los cimientos definitivos sobre los cuales ha de reconstruirse nuestra industria minera.

Haremos una ligera revisión de los hechos más culminantes que en los últimos cinco años han señalado etapa en cada una de las ramas de la industria minera y dejaremos constancia documentada de la intervención que en ellos le ha correspondido a la Sociedad.

Para mayor claridad dividiremos esta reseña en las siguientes partes:

- a) Minería Metálica;
- b) Salitre;
- c) Carbón;
- d) Petróleo;
- e) Legislación.

a) MINERÍA METÁLICA

En su sesión N.º 747 en 28 de Mayo de 1926 el Directorio entró a ocuparse por primera vez de la conveniencia de crear una "Caja de Crédito Minero" y en ella se inició la discusión de un Proyecto de 35 artículos.

Es de todos sabido que la Caja es hoy día una realidad, pero como es la medida más importante, por no decir única, que en los últimos años se ha dictado en favor de la minería metálica, vale la pena recordar y dejar constancia de la actuación que en ella correspondió a la Sociedad.

Largo y detenido estudio originó al Directorio este Proyecto y fueron varios los borradores que de él se hicieron hasta que el 5 de Julio de ese año fué elevado a la consideración del Supremo Gobierno.

Algunos meses demoró la gestación de este Proyecto en el Congreso Nacional y el 12 de Enero de 1927 fué promulgada la Ley 4112 que lo consagraba Ley de la República.

No vale la pena detenerse a considerar las reformas que el Proyecto inicial sufrió en las Cámaras, pero las ideas básicas propuestas por la Sociedad subsistieron y se logró el objetivo perseguido.

Siguiendo el programa que el Directorio se trazó, son varias las modificaciones que posteriormente ha aconsejado introducir y corresponde a vosotros proseguir en el camino de perfeccionamiento de esta Ley, adaptándola poco a poco y a medida que la práctica lo vaya indicando a las necesidades de la industria, hasta llegar a hacer de la Caja el organismo matriz para el desarrollo de las minas.

La minería metálica le debe, pues, a la Sociedad, este único pero trascendental paso que en su favor se ha dado.

b) SALITRE

En el mes de Octubre de 1925 el Directorio resolvió llevar a cabo un estudio económico de la industria salitrera, a fin de orientar al Supremo Gobierno en medio del caos reinante en ese momento en materia de política de nuestra principal industria.

Se dirigieron comunicaciones a la Asociación de Productores, a la Delegación Fiscal de Salitreras y a la Sección Salitre del Ministerio de Hacienda en demanda de una serie de informaciones y datos estadísticos que eran indispensables para acometer tal estudio, teniendo a la vista la marcha económica de la industria en el período 1909-1924.

No obtuvimos absolutamente ningún dato y obran en nuestro archivo las contestaciones negativas que nos fueron dadas.

En la sección Salitre del Ministerio de Hacienda pudimos también constatar dolorosamente que existía la más completa ignorancia.

No era posible que al nuevo Gobierno que en esa época iniciaba su acción reconstructiva del país se le hiciera caer en la misma política de los Gobiernos anteriores y decidimos iniciar una campaña para poner remedio a esta situación de desconcierto, hasta obtener que el Gobierno se interesara por poner mano en

la organización adecuada de la industria salitrera.

Con fecha 26 de Abril de 1926 presentamos a la "Semana del Salitre", que en esos días tuvo lugar, un Memorandum en que denunciábamos con toda franqueza la falta de orientación dominante.

Enunciamos uno a uno los pasos que la industria había dado para aislar al Gobierno y tuvimos todavía la valentía de denunciar como se habían usurpado al Fisco terrenos por valor de muchos millones de pesos.

Naturalmente nuestro Memorandum no tuvo eco en esa reunión en que dominaron sin contrapeso los intereses salitreros.

El 6 de Mayo del mismo año pusimos en manos del señor Ministro de Hacienda una copia del Memorandum, rogándole imponerse de los hechos que en él recalcábamos.

Terminábamos recomendando la organización y control de la industria bajo la intervención directa del Estado.

En 13 de Agosto del mismo año (sesión N.º 756) resolvimos reiniciar nuestra campaña. Al efecto se acordó convocar a los salones de la Sociedad a todos los ingenieros chilenos que, con motivo de la fusión de las Compañías Lautaro y Antofagasta habían sido reemplazados por extranjeros y aprovechando su larga experiencia en la pampa, estudiar con su concurso el estado de la industria y las medidas más convenientes.

El resultado fué excelente y durante dos meses se verificaron ante el Directorio interesantes reuniones semanales en las cuales se dilucidó el problema salitrero ampliamente y con profundos conocimientos.

El interés de estas reuniones se divulgó rápidamente y luego solicitaron numerosos Senadores y Diputados, se les permitiera asistir, con lo cual el objeto perseguido se logró ampliamente.

Analizadas todas las causas que habían producido la crisis salitrera se llegó a una conclusión única: Es indispensable que el Estado asuma la dirección general de la industria en conjunto con los productores y en armonía con ellos, dándole las normas que ha de seguir en el futuro.

A base de esta conclusión se redactó un proyecto de "Asociación Salitrera de Chile" en el cual el Gobierno asumía la dirección general de la industria.

No llegó este proyecto a ser una realidad en todos sus detalles, pero la campaña iniciada por la Sociedad logró su fin: el Gobierno se interesó por el problema y por Ley 4144, fecha

25 de Julio de 1927 creó la Superintendencia de Salitre que hoy representa y supervigila los intereses del Estado.

c) PETROLEO

Por nota 570, de 11 Agosto de 1926, el señor Ministro de Agricultura e Industria pidió la opinión del Directorio respecto de una solicitud de concesión de terrenos en Magallanes que con fines de cateo petrolífero se le había presentado por la Standard Oil C.º

Informando esta consulta el Director hizo presente al señor Ministro el 9 de Septiembre del mismo año que había necesidad de abordar este problema bajo dos aspectos:

1.º Modificación de la ley vigente, para que el Estado pudiera quedar en condiciones de otorgar esta concesión;

2.º Fijación de bases técnicas y comerciales para el otorgamiento de esta clase de concesiones.

Para lo primero acompañó un proyecto de ley urgente que reservaba al Estado la propiedad de los yacimientos de petróleo.

Para lo segundo acompañó otro proyecto de ley petrolífera dando las líneas generales a las cuales deberían someterse las futuras concesiones.

Con fecha 11 del mismo mes de Septiembre se envió también al Ministro un informe confidencial sobre la misma materia.

El Gobierno siguió en todo las normas aconsejadas por la Sociedad y el 28 de Diciembre de 1926 promulgó la ley 4109 que declara propiedad del Estado los yacimientos de petróleo, en seguida más tarde de la Ley 4217 que reglamenta las concesiones.

d) CARBON

El 27 de Noviembre de 1922 el Directorio envió una nota al señor Ministro de Industria y Obras Públicas haciendo diversas consideraciones sobre la situación de la industria carbonífera y pidiendo que se designara una comisión de técnicos para que estudiara a fondo la industria y propusiera los medios de auxiliarla.

En esa nota se esbozaba un plan general de dicho estudio.

Resultado fué éste de un análisis que el Directorio había venido haciendo de la crisis porque en esos momentos atravesaba el mercado del carbón.

Había llegado el Directorio a la conclusión de que no había antecedentes fidedignos para basar ningún programa de fomento y sólo se disponía de las Estadísticas de producción y de los datos interesados que las compañías querían suministrar.

Con fecha 19 de Abril de 1923 el Ministerio de Industria y Obras Públicas accedió a nuestra petición y designó una comisión en la cual estaba representada nuestra Sociedad, la Dirección de Ferrocarriles, el Servicio de Minas y Geología y las empresas productoras.

La Comisión sesionó con toda regularidad en nuestras oficinas y nos es grato dejar constancia que cumplió su cometido a plena satisfacción.

El 15 de Octubre de 1925 la Comisión elevó finalmente su informe al Supremo Gobierno. Dejó constancia la Comisión que la demora en presentar su informe "se ha debido a la complejidad del problema por estudiar y al deseo de analizar cada uno de los factores sobre bases absolutamente concretas y fidedignas, a fin de que sus conclusiones sean el fruto de un estudio perfectamente meditado y calculado".

En realidad el informe de la Comisión es el trabajo más completo que se ha publicado sobre la materia y en él se encuentra cuanto antecedente desee conocerse sobre la industria del carbón y su marcha en los últimos años.

Su publicación vino a llenar un vacío y la Sociedad se hizo cargo de la confección misma de la obra y su distribución.

En cuanto a las conclusiones a que arribó la Comisión bástenos decir que fueron la base de la Ley 4248 sobre fomento a la industria carbonera que se dictó en 9 de Enero de 1928.

e) LEGISLACION

En Agosto de 1927 el Directorio hizo una visita en corporación a S. E. el Presidente de la República para presentarle sus respetos y ofrecerle toda la cooperación de la Sociedad en el estudio de los problemas mineros que afectan al país.

El Directorio esbozó a S.E. a grandes rasgos, cuáles eran las principales necesidades de la minería, y el Excmo. Señor Ibáñez se manifestó muy interesado por su solución, pero solicitó especialmente que el Directorio se preocupara en primer término de redactar un proyec-

to general de reforma del Código de Minería respecto del cual había recibido numerosas observaciones.

El 31 del mismo mes el Directorio designó una comisión especial compuesta de los señores Alejandro Lira, Nicolás Marambio, Carlos Lanús, Edmundo Delcourt, Daniel Palacios y Joaquín Irarrázaval, y como Secretario al señor Germán Nienhuser.

Desde ese momento la Comisión se constituyó y trabajó con todo entusiasmo durante largos meses.

El Supremo Gobierno tuvo a bien darle carácter oficial designándola más tarde por decreto supremo.

Resultado de esta Comisión es el Código de Minería que ha entrado en vigencia el 26 de Abril pasado.

Como se ve la Sociedad ha tenido actuación destacada y decisiva en las principales medidas dictadas últimamente en relación con la industria minera y es por eso que manifestamos al principiar esta exposición que el Directorio estima haber dejado formados los cimientos sobre los cuales ha de descansar la reconstrucción de nuestra industria minera y que corresponde a vosotros continuar en la labor de completar y perfeccionar en todos sus detalles lo que hemos hecho.

Largo sería entrar a enumerar otras actuaciones de menor importancia que a la Sociedad le ha correspondido, pero podéis tener la seguridad que el Directorio ha velado en todo momento, aun con sacrificios personales, por el porvenir de la industria.

Réstanos solamente manifestaros que el Directorio al haceros esta enumeración no pretende demostrar que ha hecho una obra gigantesca: quiere tan sólo hacer presente que hay ya una base para que nuevos hombres, con nuevas energías y nuevo entusiasmo vengan a colaborar en estos momentos en que el mundo azotado por una crisis general presenta problemas complejos que exigen mucho estudio, mucho patriotismo y un sacudimiento de la inercia en que generalmente se vive.

Santiago, 1.º de Mayo de 1930.

EL DIRECTORIO.

ESTATUTOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

CAPITULO I

DE LA SOCIEDAD

Artículo primero.—La Sociedad Nacional de Minería fundada en Septiembre de mil ochocientos ochenta y tres y reformada en mil ochocientos noventa y seis, se reorganiza bajo la misma denominación, manteniendo su domicilio social en Santiago y conservando su objetivo principal, que es el de velar por el fomento y desarrollo de la minería nacional.

Art. 2.º—Para cumplir su programa, la Sociedad empleará, entre otros, los siguientes medios:

a) Dispondrá de un local adecuado a los fines consiguientes;

b) Organizará y mantendrá una Biblioteca especializada en obras y revistas técnicas para el uso de sus miembros y consulta del público;

c) Sostendrá un Boletín mensual o quincenal destinado a cooperar en los fines que persigue la Institución;

d) Mantendrá e incrementará el Museo Mineralógico de la Sociedad, permitiendo que el estudio de sus colecciones preste utilidad al público y especialmente a los estudiantes;

e) Estudiará y propondrá todas aquellas medidas o reformas que crea conveniente indicar a los Poderes Públicos para el mejor desarrollo y fomento de la industria minera nacional;

f) Dedicará especial atención a absolver todas aquellas consultas e informes que le sean solicitados por el Supremo Gobierno, por las reparticiones públicas, por los particulares y por los Consulados y Legaciones de Chile en el extranjero;

g) Designará corresponsales en el país y en el extranjero que la mantengan informada de las actividades que se desarrollen alrededor de la industria y de los progresos de la técnica;

h) Velará en todo momento por la defensa de los intereses de la industria minera en particular, teniendo siempre presente el interés general del país y tratará de darlo a conocer en el exterior desde el punto de vista minero;

i) Propenderá y fomentará hasta donde alcancen sus medios al desarrollo de la enseñanza

teórica y práctica de la minería y del salitre, coadyuvando en la mejor forma posible al progreso de las escuelas creadas o por crear y propiciando un plan de educación técnica que corresponda al desenvolvimiento y progreso de la industria;

j) Procurará fomentar la más estrecha solidaridad entre los Ingenieros de Minas, ofreciéndoles su local como centro de reunión y prestándoles su concurso para todas aquellas medidas que propendan a regular y prestigiar el ejercicio de su profesión y sus relaciones con la industria;

k) Promoverá conferencias, congresos menores y exposiciones;

l) Establecerá el intercambio de relaciones con las Instituciones Científicas y Universidades nacionales y extranjeras;

ll) En general, no omitirá medios para procurar que la minería ocupe la situación que le corresponde entre los ramos más eficientes de la prosperidad nacional.

CAPITULO II

DE LOS MIEMBROS

Art. 3.º—Los miembros de la Sociedad se dividirán en las siguientes categorías:

a) MIEMBROS HONORARIOS.—Tendrán este carácter todos los que ya sean de la Sociedad Nacional de Minería, los que hayan formado parte del Directorio de la misma durante quince años y aquellos a quienes les sea conferido por el Directorio en atención a sus servicios a la Sociedad o la industria. Estarán exentos del pago de sus cuotas;

b) MIEMBROS CONTRIBUYENTES.—Serán considerados como tales las personas jurídicas que se dediquen a los negocios mineros en el país y que contribuyan al sostenimiento de la Sociedad con una cuota anual proporcionada a la magnitud de la empresa previa calificación del Directorio. Tendrán derecho a un representante como Socio para los efectos de las Juntas Generales;

c) SOCIOS.—Lo serán todos los que tienen este carácter en la Sociedad Nacional de Mi-

nería y que hayan pagado su cuota por el año mil novecientos treinta, antes del primero de Marzo. Después de esta fecha ingresarán como tales todas aquellas personas naturales que tengan alguna relación directa o indirecta con la industria minera y siempre que sean aceptados por el Directorio. Esta categoría será la única que tendrá derecho a voto en las Juntas Generales.

d) **SOCIOS ESTUDIANTES.**—Podrán serlo los estudiantes universitarios y de Escuelas Prácticas de Minería que soliciten su inscripción como tales y que justifiquen su carácter. No serán calificados por el Directorio, tendrán todos los derechos de Socio, con excepción de voto en las Juntas y pagarán una pequeña cuota anual fijada por el Consejo.

Art. 4.º—Las personas indicadas en el artículo anterior se considerarán incorporadas en su respectivo carácter desde el día en que enteren en Secretaría el pago de su cuota anual.

Art. 5.º—Todos los miembros tendrán la facultad de asistir a las reuniones ordinarias del Directorio cuando lo soliciten por escrito, indicando la materia cuya discusión les interesa. Podrán tomar parte en sus deliberaciones solamente de una manera ilustrativa. Podrán también presentar indicaciones y proyectos por escrito al Directorio, a fin de llamar su atención a los asuntos e ideas que crean dignos de su consideración.

Art. 6.º—Los Miembros Contribuyentes, los Socios y los estudiantes conservarán su calidad de tales mientras no hayan manifestado al Directorio por escrito, su deseo de retirarse, o no hayan sido separados por acuerdo de éste, o hayan dejado de pagar su cuota anual.

Art. 7.º—Todo Socio contribuirá a los gastos de la Sociedad con una cuota que se fijará por la Junta General Ordinaria y cuya fecha y forma de pago determinará el Directorio.

Art. 8.º—El número de miembros de cualquiera categoría es ilimitado.

CAPITULO III

DEL DIRECTORIO

Art. 9.º—La dirección, representación y administración de la Sociedad estará a cargo de un Consejo compuesto de seis Consejeros por derecho propio y quince Consejeros electivos.

Art. 10.—Son Consejeros por derecho propio: El Superintendente de Salitre y Minas, el Director de la Caja de Crédito Minero, el Profesor de Explotación de Minas de la Universidad de Chile, el Profesor de Metalurgia de la mis-

ma Universidad, y el Profesor de Química Industrial de la misma Universidad. Si alguno de estos cargos quedare vacante, por renuncia o por incidir en la misma persona, el Consejo elegirá en su reemplazo otro funcionario de carácter similar o, en su defecto, otra persona relacionada con la industria minera.

Art. 11.—Los Consejeros electivos durarán dos años en sus funciones y su elección se hará por la Junta General Ordinaria entre los socios que reúnan las siguientes calidades y en la proporción y forma que se indica.

1.º La elección se hará a mayoría de votos por los socios presentes o representados en la Junta General;

2.º Los Socios podrán emitir su voto directamente en la misma reunión o por medio de mandatarios que constituyan al efecto por cartas poderes dirigidas al Secretario de la Sociedad y a favor de algunos de los socios.

3.º Los quince Consejeros electivos se elegirán entre los socios en la siguiente proporción: Primero: Seis propietarios de minas, Directores, Gerentes o técnicos de Empresas nacionales relacionadas directa o indirectamente con la industria; Segundo: Dos ingenieros de Minas Universitarios; Tercero: Dos Miembros del Congreso Nacional; Cuarto: Un abogado especialista en Código de Minería; Quinto: Un representante de empresas extranjeras productoras de cobre radicadas en el país; Sexto: Un representante de la industria carbonera; y, Séptimo: Dos representantes de la Asociación de productores de salitre, de los cuales uno corresponderá al grupo chileno y otro al extranjero.

Art. 12.—Toda vacante que entre los Directores electivos se produjere por fallecimiento, renuncia, ausencia del país, inasistencia a diez sesiones consecutivas sin causa justificada o por pérdida de representación, será llenada por el mismo Directorio, designando a una persona que tenga el carácter correspondiente al reemplazado o, en su defecto, a otra persona relacionada con la industria minera. Los reemplazantes así designados durarán en sus funciones hasta la próxima Junta General Ordinaria.

Art. 13.—Los Directores electivos podrán ser reelegidos.

CAPITULO IV

ATRIBUCIONES DEL DIRECTORIO

Art. 14.—Elegido el Consejo Directivo por la Junta General procederá a constituirse antes

de ocho días y designará de entre sus vocales un Presidente, un Vice-Presidente y un Secretario-Tesorero.

Art. 15.—Constituído el Consejo, tendrá los siguientes deberes y atribuciones:

1.º Dar cumplimiento a los fines de la Sociedad;

2.º Celebrar sesiones ordinarias una vez cada quince días a lo menos, y extraordinarias cada vez que fuere necesario o cuando, en caso de urgencia, así lo resolviere el Presidente o lo solicitaren tres Consejeros;

3.º El quorum para celebrar sesión será de seis miembros y sus resoluciones se tomarán por simple mayoría. El presidente tiene voz para los efectos de dirigir y aclarar los debates y voto decisivo en caso de empate;

4.º La asistencia a las sesiones es obligatoria para todos los Consejeros electivos y aquel que faltare a diez sesiones ordinarias sin causa justificada o sin licencia del Consejo será declarado cesante y reemplazado en conformidad al artículo doce;

5.º Si el Consejo se encontrare en minoría por renuncia o impedimento de la mayoría, convocará para este objeto a la Asamblea Extraordinaria en el perentorio término de un mes, salvo el caso de que faltare menos de noventa días para que se reuna la Asamblea Ordinaria anual. Los Miembros electos en el caso de este artículo terminarán el mandato de aquellos a quienes reemplacen. Si la Asamblea no fuere convocada por la causa que se expresa, la minoría resolverá dentro de esos noventa días todos aquellos asuntos administrativos o de carácter urgente, sin cuya resolución pudiera detenerse la marcha de la Sociedad y con cargo de dar cuenta al Consejo Directivo en la primera reunión que celebrare en forma normal;

6.º El Consejo Directivo podrá reglamentar los Estatutos sin violar la letra y el espíritu de los mismos y dictará todas las otras reglamentaciones que creyere convenientes a los fines que persigue la Institución; tendrá amplias facultades directivas y administrativas, pudiendo adoptar todas aquellas resoluciones que creyere convenientes para la Sociedad con sujeción a lo que dispongan estos Estatutos o el Reglamento General que se dictare. Firmará en representación de la Sociedad los contratos, escrituras y demás documentos pertinentes, representando a la Institución por intermedio de su Presidente y Secretario, o de las personas que en su lugar designe el Consejo Directivo. Dictará toda clase de reglamentos, nombrará toda clase de comisio-

nes permanentes o transitorias, organizará las secciones que fueren necesarias para el servicio de los miembros, a su solo juicio, nombrará los empleados superiores de la Institución, así como los asesores que la misma exija, les fijará su sueldo si fueren rentados, y tratará de llevar a cabo todos los objetivos que se propone la Sociedad. Fijará también el presupuesto de la Institución, calculando los recursos del ejercicio y determinando los gastos a efectuarse durante el mismo.

7.º La representación del Consejo Directivo queda delegada al Presidente o a la persona que lo reemplace, quien conjuntamente con el Secretario, firmará las notas y demás documentos o actos relacionados con la Sociedad, previa resolución del Consejo Directivo. La representación oficial y la firma de los documentos podrá también delegarse en otras personas cuando así lo ordene expresamente el Consejo Directivo.

CAPITULO V

DE LAS JUNTAS GENERALES DE SOCIOS

Art. 16.—Habrà Junta General Ordinaria de Socios cada dos años y se celebrará en la primera quincena de Enero, debiendo el Consejo Directivo convocar a ella con diez días de anticipación. Habrá Junta General Extraordinaria cuando lo estime necesario el Consejo Directivo, o lo soliciten las tres quintas partes de los miembros de la Sociedad, indicándose en todo caso, el objeto de la reunión. La convocación se hará siempre por medio de un aviso publicado durante diez días con anticipación al de la Junta. La Asamblea General será hábil para deliberar y resolver siempre que el número de socios presentes o representados no baje de la mitad más uno de los socios al día en sus cuotas. En caso de segunda citación, se deliberará válidamente con los socios que concurran.

Art. 17.—La Junta General Ordinaria tiene por objeto:

1.º Proclamar a los socios que deben integrar el Consejo como miembros electivos;

2.º Oír los informes del Consejo acerca de la marcha general de la Sociedad y sobre su situación económica;

3.º Deliberar y resolver cualquier asunto que afecte el interés de la Sociedad;

4.º Todo acuerdo se tomará por mayoría de votos, y en caso de empate resolverá el Presidente;

Art. 18.—La Junta General Ordinaria nombrará de entre los socios una comisión compuesta de dos propietarios y dos suplentes para que examinen los libros, cuentas y documentos e informen acerca del orden de la contabilidad y exactitud del balance que debe presentar el Directorio.

CAPITULO VI

DE LAS JUNTAS DEPARTAMENTALES

Art. 19.—Habrán Juntas que representen los intereses de la industria minera en aquellos departamentos en que residan y posean propiedades mineras más de veinte miembros de la Sociedad Nacional de Minería. Se compondrán estas Juntas de tres o más miembros, según lo conceptúen necesario los interesados y serán elegidos a mayoría de votos por un quorum no inferior a las tres cuartas partes de sus miembros residentes.

Art. 20.—Cada Junta elegirá un Presidente y un Secretario, los cuales pondrán su elección en conocimiento del Consejo Directivo de la Sociedad. La misma Junta comunicará al Consejo las necesidades de los asientos mineros cuya representación les haya sido encomendada, y cuidará de llevar a cabo los encargos que el Consejo le hiciere por su parte, representándole las observaciones a que ellos dieran lugar.

Art. 21.—Cada Junta podrá gestionar los asuntos que le interesen ante el Directorio por medio de un Delegado, y éste, en el caso de que las resoluciones del Directorio fueren contrarias al encargo de sus comitentes, podrá exigir que la resolución del Consejo sea revista en Junta General. El Delegado deberá acreditar su elección presentando al Consejo los poderes de la Junta respectiva.

Art. 22.—Las facultades de cada Junta estarán determinadas por el Reglamento que ellas mismas dicten, con aprobación de la mayoría de votos de los socios que la hayan elegido en el departamento de su jurisdicción, Reglamento que será comunicado al Consejo Directivo para su aprobación definitiva.

CAPITULO VII

REFORMA DE LOS ESTATUTOS

Art. 23.—Los presentes Estatutos podrán reformarse por acuerdo de la Junta General Extraordinaria de Socios, que se formará por mayoría de las tres cuartas partes de los votos asistentes y mediante las tramitaciones legales. Para dicho efecto, se convocará con aviso anticipado de un mes al día de la reunión indicando el objeto de ella.

ARTICULOS TRANSITORIOS

Artículo primero.—La próxima Junta General Ordinaria tendrá lugar en Enero de mil novecientos treinta y dos y hasta esa fecha desempeñarán el cargo de Consejeros Electivos en el orden establecido en el inciso tercero del artículo once los señores:

Primero: Alberto Echeverría Lastra, Javier Gandarillas, Carlos Lanás, Alfredo Lea Plaza, Walter Müller y Arturo Griffin Garat;

Segundo: Juan Carabantes San Román, y Alfredo Sundt;

Tercero: Nicolás Marambio e Isauro Torres;

Cuarto: Emilio Tagle Rodríguez;

Quinto: Edward J. Craig;

Sexto: Juan Manuel Valle;

Séptimo: Alfredo Houston y Luis Schmidt.

Art. 2.º—Si a alguna de las personas nombradas en el artículo anterior le fuere aplicable la disposición contenida en el artículo doce antes de la primera junta general ordinaria será reemplazado por la persona que el mismo Directorio designe por el período que le faltaba al reemplazado.

Art. 3.º—Queda fijada en treinta pesos la cuota anual que los socios deberán pagar en conformidad al artículo séptimo de estos Estatutos.

Antes de levantarse la sesión, la Junta designó a los señores Alfredo Sundt y Oscar Peña i Lillo para reducir a escritura pública la presente acta.

Se levantó la sesión, a las diecinueve cuarenta horas.—J. GANDARILLAS, Presidente.—O. Martínez C., Secretario.

EL COBRE

Por

ARTURO NOTMAN

La seguridad de que el consumo aumente, es la necesidad más imperiosa para el futuro de la industria del cobre.

El desarrollo extraordinario de la industria del cobre, que empezó en el segundo trimestre de 1928, culminó un año más tarde en Abril de 1929, cuando de acuerdo con el American Bureau of Metal Statistics, la producción mundial alcanzó un record absoluto de 196 mil 820 toneladas, comparado con un término medio mensual para 1928 de 159,706 toneladas. El stock total de cobre de fundición y refinado en Norte y Sud-América, Gran Bretaña, El Havre y el Japón, se redujo a 17,879 toneladas en el primer trimestre del año y el 1.º de Abril habría alcanzado a 313,895 toneladas. Un incremento continuo desde esa fecha hizo que las cifras llegaran el 1.º de Setiembre a 375,131 toneladas, un incremento de casi 20%. Como consecuencia de este estado de cosas, la producción fué reducida sin contemplaciones en los últimos días de Mayo y fué mantenida alrededor de 75,000 toneladas por mes hasta Noviembre. En Diciembre, esta producción fué todavía reducida a 165,344 toneladas, o casi el término medio para 1928, pero los stocks aumentaron a alrededor de 436,984 toneladas el 1.º de Enero de 1930. Esto representa un aumento de más de 40% desde Abril de 1929.

Durante los cuatro años que terminaron en 1929, tanto la producción mundial como el consumo, aumentaron alrededor de un 45%. El término medio de aumento cada diez años durante los últimos 80 años ha sido alrededor de 65,6%, lo es equivalente a un incremento compuesto de alrededor de 5½% por año. El aumento máximo tuvo lugar en los diez años que terminaron en 1890. Este llegó a 86,4% y fué equivalente a un incremento compuesto un poco menos de un 7% anual. Ningún período de diez años ha demostrado un incremento tan grande como el de los últimos 4 años.

El precio del metal, que en Abril de 1928 fué alrededor de 14 centavos por libra, aumentó de una manera segura, hasta que llegó al máximo de 24 centavos por libra en el mes de Marzo siguiente.

El término medio de la cotización dada por "Engineering and Mining Journal" para ese mes, fué de 21,257 centavos. La reacción no tardó en dejarse sentir y el precio para Abril fué de 19,50 centavos, desde cuya fecha el precio del metal ha sido mantenido a 17,775 centavos f. o. b. en las refinerías.

Los bajos costos de producción, obtenidos mediante grandes esfuerzos llevados a efecto desde 1921, combinados con un aumento de producción y un alza de los precios produjeron una prosperidad jamás alcanzada por esta industria. El tiempo durante el cual pueda mantenerse este record de prosperidad depende principalmente del rumbo general de los negocios. Es evidente que pasó su zenit en el primer trimestre mucho antes que se notara algún signo serio de debilidad en el mercado de valores. Hace un año, en un artículo sobre el cobre, yo publiqué cuadros con las estadísticas que incluía a un grupo de veinte de las principales Compañías en Norte y Sud-América, cuya producción junta llegó más o menos a 63 y 66 por ciento de la producción mundial para cada año a partir de 1923. Comparando el término medio para los cinco años que precedieron a 1916 con aquella que actualmente se obtiene, demuestra que este grupo de compañías ha logrado aumentar su producción en la proporción de 2.2 es a 1, o sea que la producción actual es algo mayor que el duplo de aquella obtenida durante los años 1911 a 1915 inclusive. Al mismo tiempo el interés de los bonos y dividendos han aumentado en la proporción de 2.3 es a 1. Estos hechos constituyen otra prueba que certifica una prosperidad sin precedentes de esta industria.

Los dos cuadros adjuntos, confeccionados por el autor, demuestran las estadísticas al día.

Los intereses y los dividendos pagados en la

actualidad ascienden a 6,88 centavos americanos por libra producida, o sea 38,7% del precio de venta del cobre. Compárese esta cifra con los 4 centavos por libra, o sea 23½% de precio de venta pagados por este grupo de Compañías sobre la producción total comprendida entre el 1.º de Enero de 1911 hasta el 1.º de Enero de 1929, producción que asciende aproximadamente a 30.000.000.000 de libras.

Cuadros I y II.—Compañías Norte y Sud-Americanas de cobre que producen el 65% del cobre mundial.

CUADRO I

	Producción libras (se omiten 000)	Centavos por libra	Intereses sobre bonos y dividendos pagados (se omiten 000)	Porcentaje del precio medio de venta que ha sido pagado por libra.
1924.	1.923.200	2,55	49,000	19,6
1925.	2.029.900	3,18	64,090	22,6
1926.	2.112.500	3,55	75,040	25,7
1927.	2.142.400	3,85	82,560	29,8
1928.	2.491.600	3,81	94,910	26,8
Proporción actual estimada.	2.500.000	6,88	172,143	38,7

NOTA.—La producción para 1929 será en exceso de 2.750.000.000 libras.

CUADRO II

	Valor en el mercado de las acciones al final de cada año. (se omiten 000)	Dividendo pagado sobre el valor de las acciones en el mercado (por ciento).	Valor en el mercado de las acciones por libra de cobre producido. (centavos de dólar).
1924.	dólares. 1.159.600	4.2	60
1925.	> 1.142.000	5.6	58
1926.	> 1.140.500	6.6	54
1927.	> 1.435.500	5.6	67
1928.	> 2.439.000	3.9	98
Proporción actual.	1.919.600	9.0	77

NOTA.—Las cotizaciones en el mercado de valores están basadas en las cotizaciones finales para año sobre todas las acciones en circulación de las compañías del grupo citado.

La valorización en el mercado para la pro-

porción actual se tomó con los precios del cierre del 1.º de Diciembre de 1929, y para los dividendos se tomó la proporción actual de distribución, que es mayor que la verdadera para el año 1929.

El precio de venta medio de estas compañías para la producción mencionada asciende a 16,95 centavos americanos por libra.

Durante el excepcional período de ganancia de la gran guerra y el que siguió a éste, 27,5% del total de la producción fué vendido a un precio medio equivalente a 23,35 centavos americanos por libra; haciendo abstracción de este período se obtiene para el resto de la producción un promedio del precio de venta equivalente a 14,16 centavos por libra.

Los dividendos e intereses sobre bonos pagados durante el período de altos precios de la guerra, asciende a 6,3 centavos americanos o sea a 27% del precio de venta. Estas comparaciones demuestran claramente la prosperidad sin precedente alcanzada por la industria el año 1929.

Refiriéndonos ahora al CUADRO II, podemos comprender la incertidumbre que domina al público en cuanto se refiere a la continuación del actual nivel de prosperidad. Para mencionar un ejemplo comparable a las utilidades actuales de 9% debemos volver a los años de la guerra. Las cifras que yo tengo a mi disposición indican que el promedio de dividendos distribuidos durante esos años por las principales acciones de las Compañías de cobre fué de 8,5%.

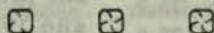
La política adoptada por este grupo de Compañías sobre la distribución de dividendos, desde la depresión de 1921 hasta el presente, ha sido netamente conservadora. La distribución actual de dividendos representa alrededor del 70% de las utilidades, calculadas sin incluir la amortización por el agotamiento progresivo de las reservas. Teniendo en cuenta el capital neto de trabajo de este grupo de Compañías y la capacidad excesiva de producción del mismo grupo. La proporción arriba mencionada entre distribución de dividendos y utilidades no es exagerada si las entradas se mantienen, pero puede llegar a serlo si la producción o el precio de venta o ambos llegaran a ser substancialmente reducidos. Al final de 1924, el capital neto de trabajo ascendía a 221.000.000 de dólares. Al final de 1928 este capital había aumentado a 315.000.000, en cuya fecha el activo neto era de 453.000.000 de

dólares y el pasivo de 100.563.000, lo que corresponde a una razón de 4,5 a 1. El capital neto de trabajo al terminar el año 1929 ascendía a 350.000.000 de dólares más o menos. Un argumento que con frecuencia se esgrime en la actualidad a favor del precio de venta medio del año en curso, consiste en que no se podrá vender más el cobre a un precio inferior a 18d. Si este argumento descansara sobre sana base ¿por qué no se ha de fijar entonces un precio equivalente a 0.50 centavos americanos o un dólar por libra? Un precio de venta que a la luz de la historia proporciona utilidades excesivas está francamente expuesto a abiertos ataques desde varios puntos de vista. Por el contrario, un precio medio de venta basado en aquel que durante largos años ha permitido un margen adecuado de utilidad, podrá considerarse sólidamente cimentado pudiendo resistir ataques injustos. Cualquier mercadería en uso general con reservas apropiadas podrá disponer de un mercado mucho más

amplio a precios inferiores. Debe reconocerse sin embargo que el precio de venta debe proteger a aquel margen de utilidades que la historia ha demostrado ser necesaria para mantener fuentes adecuadas de aprovisionamiento de la mercadería que se discute.

El alza de jornales e impuestos, la reducción de la producción conjuntamente con una ineficiencia progresiva que inevitablemente acompaña a una prosperidad excesiva, no han podido, sin duda, influenciar las bases sanas sobre las cuales descansa la industria en general y ciertas Compañías en particular.

La excesiva capacidad productora de las minas y plantas actualmente existentes, igual que aquellas situadas en el Canadá y Africa cuya producción se incrementará notablemente en el futuro próximo, exigen imperiosamente un aumento en el consumo para permitir a los establecimientos dedicados a esta industria el aprovechamiento máximo de sus instalaciones con rendimiento óptimo.



LA CASITERITA SECUNDARIA EN VETAS DE ESTAÑO

POR

F. R. KOEBERLIN

SEÑOR Editor: En su trabajo "El problema de la Casiterita Secundaria en las vetas de estaño de Bolivia" el Dr. J. T. Singewald, Jr. analiza los datos obtenidos en una afanosa investigación de la literatura que trata de este asunto. El considera cuatro grupos de criterio a saber: (1) geológico, (2) mineralógico, (3) químico, y (4) textural. De desear habría sido que se tomara en consideración un quinto grupo,

el topográfico, o que a lo menos se hubiera asignado mayor peso a las demostraciones topográficas dentro del grupo geológico ya que son estas las pruebas más sólidas que se pueden presentar, y en ellas la ecuación personal entra en grado mínimo.

Singewald se hace cargo de que el enriquecimiento próximo a la superficie, tan común en las vetas de estaño de Bolivia, no se puede explicar atribuyendo esta distribución localizada del metal a los agentes primarios. La idea de que un enriquecimiento primario o sea una segregación producida durante la formación de las vetas, en el Plioceno o en el Cretáceo, haya debido seguir fiel y obligadamente el perfil topográfico del siglo XX, es tan absurda que no se puede tomar en consideración.

Buscando una explicación más razonable de tal relación topográfica de las zonas de enri-

(1) Traducido del N.º 1 del «Economic Geology» de 1930 por el Sr. Juan Luis Cortés, Ingeniero Regional de la Caja de Crédito Minero. En este trabajo el señor F. R. Koeberlin refuta en forma interesante la crítica que el señor Joseph T. Singewald ha hecho recientemente a la teoría que él y otros geólogos sustentan sobre el enriquecimiento secundario de las vetas de estaño de Bolivia.

En el «Boletín Minero» N.º 368 de Diciembre de 1929 en pág. 590 se publicó el trabajo del señor Joseph T. Singewald.

quecimiento, de la cual ofrecen un ejemplo las minas "El Salvador" y "Kala Uyu", para no mencionar otros casos, Singewald vuelve a la hipótesis del enriquecimiento residual. Sobre este punto dice en página 345, que si los poros del mineral de la zona de oxidación estuvieran rellenos con sulfuros en lugar de aire resultaría un mineral con mucho menor ley de estaño. En primer lugar en los minerales "pacos" de Bolivia los sulfuros originales, principalmente constituidos por la pirita no fué reemplazada por aire sino que en gran parte por limonita; pero aún considerando o suponiendo que los sulfuros fueran eliminados completamente, sin dejar reemplazantes, un cálculo aritmético muy sencillo demostrará que este proceso no es adecuado para explicar el enriquecimiento. Un mineral con 40% de sulfuros, 71,5% de estaño aumentaría su ley solamente hasta 2,5% de estaño aun cuando se eliminara todo vestigio de sulfuro y éste quedara reemplazado por aire. Aun más; un enriquecimiento de esta especie debería cesar bruscamente al término de la zona de oxidación; mientras que comúnmente avanza en la zona de sulfuros; en poca extensión si el relleno de las vetas es apretado y hasta mayor distancia cuando la veta es fracturada y permite el paso de las aguas meteóricas como lo comprueba la gran extensión vertical de la casiterita de alta ley en la veta San Fermín, precisamente en la zona de falla posterior a la mineralización.

Singewald menciona (página 345) algún transporte mecánico de la casiterita en la zona de oxidación. Puesto que el trabajo a que me refiero trata del enriquecimiento en general, el autor no podría referirse a arrastres locales insignificantes de mineral desde el techo hasta el piso de una cavidad, sea a lo más en una extensión de 2 a 3 metros. Sin embargo, es difícil concebir una veta cuyas condiciones físicas permitirían el paso hacia abajo de partículas sólidas a través del relleno.

En una tentativa para explicar el control topográfico del enriquecimiento, él dice (página 351) que algunas minas presentan variación de ley en sentido vertical y que entre los muchos afloramientos se han elegido para trabajos de explotación solamente los que presentaban mineral explotable, y que la gran mayoría de las minas de estaño de Bolivia, faltas de capital, no se reconocieron sistemáticamente lateralmente o más abajo del clavo próximo a la superficie que contenía mineral explotable, dando así una falsa idea sobre la relación del mineral rico con la superficie. Esta indicación optimista encierra un mundo de esperanzas

para el futuro de la minería del estaño en Bolivia y debería ser aceptada ávidamente por los mineros que ya han agotado las existencias de mineral en los clavos ricos próximos a la superficie y para quienes la teoría del enriquecimiento secundario del estaño es una perfecta herejía. La indicación puede parecer plausible si no se conoce la historia de la minería del estaño en Bolivia; pero yo puedo agregar que en Santiago de Chile hay un gran cementerio de difuntas compañías estañíferas chilenas que exploraron lateralmente y hacia abajo, en perfecta concordancia con las ideas de Singewald. Tampoco se puede decir que faltó capital o espíritu emprendedor ya que casi todas las grandes minas de estaño de Bolivia se desarrollaron al principio con capitales chilenos.

Se menciona la mina Caracoles como uno de los casos en que los clavos mineralizados han desaparecido alternativamente; pero esta compañía con suficiente capital ha podido atravesar las zonas estériles de las vetas. Pero esto no hace completamente al caso, pues nadie desconoce que puede haber clavos primarios; pero el autor no los ilustra sobre si en esta mina se han observado o no enriquecimientos superficiales o si los clavos inferiores eran idénticos en carácter y ley con los que se encuentran más cerca de la superficie. Incidentalmente se puede decir que esta progresista Compañía, que no pasa por alto nada que sea de importancia o que valga la pena, no ha adquirido las propiedades baratas de ninguna de las empresas mineras en quiebra que empezaron explotando clavos mineralizados superficiales, aun cuando de acuerdo con la teoría de Singewald, tales propiedades ofrecen expectativas favorables para una empresa poderosa.

El autor nos llama la atención con respecto a la escasez de datos cuantitativos y habla de planillas de explotación (stope-shets) que considera necesarios para suministrar datos determinantes para la solución de este problema, y expresa su creencia de que tal información no ha estado a disposición de los que han intervenido en la discusión de la distribución del contenido de estaño de las vetas de Bolivia. Habiendo tenido por motivos profesionales, una oportunidad excepcional para estudiar detenidamente las planillas de explotación de casi todas las minas importantes que se trabajan en Bolivia, estoy de acuerdo con Singewald en que tales documentos arrojan mucha luz sobre el problema, lo que ha confirmado mi creencia en el enriquecimiento secundario de la casiterita. Desgraciadamente no puedo compartir esta fuente de información con el

autor ya que esos datos son privados y no pueden darse a la publicidad.

Singewald hace un extracto de los artículos de diversos observadores sobre los yacimientos de estaño de Bolivia, y aunque prácticamente todos están de acuerdo en el hecho fundamental del enriquecimiento en los niveles superiores, solamente una mitad de ellos acepta el origen secundario de este enriquecimiento. Por otro lado los oponentes a esta teoría han estado casi todos influenciados por la creencia generalmente aceptada de que la casiterita es insoluble.

El autor examina después las pruebas mineralógicas y cita nuevamente a diversos autores. Hay un notable acuerdo con los hechos observados. Además en la interpretación de esta especie de pruebas, casi todos estos observadores admiten que ellas conducen a establecer la formación secundaria del estaño. Sin embargo, Singewald pasa por alto sus observaciones, diciendo que el criterio mineralógico no puede agregar nada en apoyo de un enriquecimiento secundario importante en las vetas de estaño. A este respecto es oportuno recordar el caso de "El Salvador" cerca de Pazña, citado por el autor. En esta mina que corre hacia abajo por la falda del cerro, se trabajaron en la zona oxidada por minerales de estaño de alta ley, que seguían en una zona paralela a la superficie. Más abajo y más a cuerpo del cerro los minerales ricos de estaño se cambian en mineral de baja ley en estaño; pero con alto contenido de sulfuro de zinc hasta tal punto que esta antigua mina de estaño argentífera se considera actualmente como una gran mina de zinc. Si la zona rica en estaño fuera primaria, con el estaño más arriba de zinc se haría un revoltijo de las teorías zonal cuidadosamente elaborada por Emmons y Spurr. En cambio si se considera que se trata de una concentración secundaria del estaño repartido en el relleno de una veta de alto contenido de sulfuro de zinc, la columna o distribución zonal quedaría intacta.

El autor trata después de las pruebas químicas y se refiere a los resultados negativos obtenidos en las pruebas de disolución hechas por Gruner y Lin sobre casiterita de Sajonia y a las de Scrivenor sobre casiterita de los Estrechos Malayos. También presenta las observaciones de Kittly y Careaga, quienes no observaron casiterita que presentara caras cristalinas corroídas o signos de alteración secundaria.

Como partidarios de la formación de casiterita secundaria él cita a Collins, Davy, Koerberlin, Greene Wagner y Winkelmann, quienes presentan pruebas de diversos pesos. También

menciona las deducciones teóricas de Spurr y Boydell en favor de la solubilidad de la casiterita. La prueba más firme es la de Greene, quien, por medio de experimentos descubrió cierto grado de solubilidad de la casiterita, lo suficientemente grande para disolver y precipitar los más grandes yacimientos de Bolivia varias veces desde el Terciario hasta hoy día. Aun más amplias son las recientes pruebas de solubilidad efectuadas por Fink y Mantell cuyo artículo parece haber escapado a la investigación del autor. Estos autores tratando de encontrar un procedimiento de lixiviación adecuado para los concentrados de estaño de Bolivia, efectuaron algunos centenares de pruebas en un período de varios meses. Aunque no lograron encontrar el disolvente buscado, ellos dicen lo siguiente: "Geológicamente las solubilidades de la casiterita que se han observado durante nuestros trabajos eran apreciables. Las solubilidades observadas parecen ir en apoyo de la teoría del enriquecimiento" Y más adelante: "En general los valores encontrados para la solubilidad de los compuestos de estaño de los concentrados de Bolivia *"may bulk large from a strictly geological viewpoint."*

Las pruebas completas ya citadas, ejecutadas por investigadores independientes suministran una demostración experimental positiva de la solubilidad de la casiterita de Bolivia. Por su naturaleza misma tienen mayor peso las pruebas experimentales negativas que se presentan que se refieren a la casiterita más pura, proveniente de Sajonia o de los Estrechos y no la casiterita de Bolivia, sobre la cual versa el trabajo del autor. Sin embargo, él habla de las pruebas preponderantes contrarias a la solubilidad, y de que las pruebas disponibles no conducen a ninguna conclusión ni en pro ni en contra de la depositación de casiterita secundaria.

Finalmente después de haber desechado las indicaciones topográficas y químicas que hablan en favor de un enriquecimiento secundario, el autor dice que los defensores del enriquecimiento han pasado por alto las pruebas basadas en las relaciones paragenéticas de los diversos minerales que constituyen el relleno de las vetas. Por cierto que yo sostengo que deben tomarse en cuenta todas las indicaciones posibles según su mayor o menor peso: pero protesto de la tentativa de elevar el microscopio al rango de corte de apelaciones. En el estado actual de nuestros conocimientos ¿qué criterio positivo tenemos, se puede preguntar, para distinguir la casiterita secundaria de la casiterita primaria? Singewald, en página 360, hace la siguiente cita de Boydell: el punto

realmente esencial es el de establecer la depositación de la casiterita (en cantidad de consideración) sobre minerales más nuevos de la serie paragenética (esto es sobre los sulfuros y minerales de plata⁴). Inmediatamente a continuación cita a Kozłowski quien dice que en los yacimientos de Potosí, alternan fajas de casiterita compacta con fajas de estanita, tetrahedrita y pirita. La tetrahedrita y la freibergita ("cochiro") constituyen el principal mineral sulfurado argentífero en esta parte de Bolivia, de modo que de acuerdo con el criterio de Singewald las fajas de casiterita que se superponen a una de tetrahedrita, serían secundarias. Por mi parte considero que en este caso particular la casiterita es primaria, puesto que la tetrahedrita argentífera es un mineral de plata primario típico de los niveles más profundos de las minas de Bolivia. Cito este caso solamente para hacer ver la falta de confianza que merece en el criterio propuesto. Este criterio también exige que la depositación de la casiterita sobre minerales más recientes de la serie paragenética se haya verificado en "cantidad considerable." No veo cómo este factor de la cantidad pueda determinarse en un corte delgado o en una sección pulimentada: y refiriéndome nuevamente a la mina "El Salvador" ¿dónde una zona rica en estaño de un kilómetro o más de largo (y por lo tanto una cantidad considerable pasa en profundidad a blenda) permitiría un corte o una sección pulimentada que presente casiterita depositada sobre sulfuros de zinc, considerar esa casiterita como francamente secundaria? Probablemente, no, ya que no se da importancia a la existencia de estaño en agujas o estaño de miel depositado sobre el mineral WURZITA que es más reciente, caso mencionado por Greene (página 36) parece que no hay esperanzas de encontrar un mineral de la sucesión paragenética lo bastante reciente para proporcionar una prueba convincente, puesto que hasta el caso de huesos parcialmente sustituidos, por casiterita mencionados por el profesor Davison del Camborne School of Mines (página 357) no ha impresionado al autor.

He observado impresiones o moldes perfectos de pseudomorfas de casiterita en pirita, provenientes de la mina Rosario cerca de Colcha; casiterita en estalactitas de la propiedad Jatunkaka también cerca de Colcha; pero estos hechos no son sino granos pequeños que se pueden adjuntar a las pruebas. He visto cortes delgados que presentan cristales grandes diseminados y quebrados de casiterita cementados en casiterita de grano mucho más fino,

que es naturalmente de otra generación. Conociendo algo de las relaciones observables en el terreno de que provienen las muestras yo habría considerado la segunda generación de casiterita como formada por procesos secundarios. Sin embargo, el microscopista las dió ambas como primarias y dando como razón el hecho de ser la casiterita insoluble, no podía ser secundaria la casiterita de la segunda generación, y debía por lo tanto, provenir de una nueva salida de soluciones primarias. Es probable que ésta sea una de las principales razones porque bajo el microscopio se ha visto tan poca casiterita secundaria.

Uno de los grandes tropiezos de los microscopistas, según me lo han asegurado el Dr. Berkey y el Dr. Kerr de la Universidad de Columbia, es el que rara vez tienen la oportunidad de coleccionar ellos mismos las muestras. Sin conocer las relaciones en el terreno de las muestras con las cuales trabajan, no pueden disponer de los beneficios de los datos auxiliares que tal conocimiento les proporcionaría y que representaría una gran ayuda para la interpretación de los hechos observados bajo el microscopio.

La fuente de donde se proveen de material para examen los investigadores al microscopio, son los museos y colecciones mineralógicas. Estas colecciones por lo general, no se reunieron con el objeto de dilucidar ningún problema especial, como el del enriquecimiento secundario del estaño; el que en sí mismo requeriría un cuidado y tino extremos en la selección de las muestras. Comúnmente éstos han sido sacados al azar por alguna persona y han sido examinadas por otra que carecía de una idea clara con respecto a las relaciones en el yacimiento. Además, las muestras que llegan a los museos y colecciones son aquellas más vistosas y pedazos más bonitos con cristalización perfecta, las que por su naturaleza misma tienen más probabilidades de ser de origen primario y no las muestras sucias, confusas indefinidas, y hasta de material rico que no llaman la atención; pero que son precisamente las que con más probabilidades pueden contener casiterita secundaria.

Finalmente Singewald propone lo que él describe como prueba formidable en contra del enriquecimiento secundario de la casiterita. Después de estudiar una serie de muestras recogidas por Lindgren de la veta colorada de Chocaya, Buerger y Manny establecen el origen de la veta colorada y es la misma que ya había mencionado en mi primer artículo, citado por el autor como un caso sobresaliente de veta

primaria. En consecuencia, nada se ha ganado con insistir sobre el carácter primario de minerales ya reconocidos como tales. Davy que trabajó o examinó colecciones recogidas por diferentes personas, considera la casiterita como primaria.

La siguiente cita del artículo en referencia es ilustrativa: "La casiterita es relativamente insoluble en agua ácida y por lo tanto la fuente para las grandes cantidades de estaño de madera que se encuentran, casi no se puede buscar en el óxido. Para hacer justicia a Davy, hay que mencionar que su trabajo fué escrito mucho tiempo antes de que Greene y Fink y Mantell llegaran a establecer por experiencias de laboratorio que la casiterita de Bolivia es soluble hasta un grado apreciable. Las micro fotografías presentadas en el trabajo de Davy se prestan tan bien a una interpretación secundaria como a una primaria. Hall examinó las colecciones de Singewald con igual resultado. Creverling estudió una serie de muestras traídas por Lindgren de Potosí hace varios años. Sin embargo, las figuras 6-11 del citado artículo dicen tanto en pro de un origen secundario como en favor de un origen primario. En otros términos, no prueban ni desaprueban. Winkelmann, estudiando una serie de muestras coleccionadas por el profesor Scheibe, encuentra casiterita más antigua que arsenopirita, pirita y marcasita, minerales que Singewald califica de sulfuros indudablemente primarios. Sin embargo, en las vetas de estaño de Llalagua se han encontrado estalactitas de más de un piede largo de ésta así llamada marcasita primaria, Kittl establece que hasta ahora no se ha encontrado casiterita más nueva que estanina. Por él habría que agregar, puesto que Kozłowski así como Buerger y Maury han observado ciclos repetidos de casiterita y estanina. La casiterita de un segundo ciclo necesariamente tiene que ser más nueva que la estanina de un primer ciclo, de modo que el criterio citado no tiene validez. Careaga reconoce

casiterita como mineral hidrotermal antiguo. Sus muestras provienen de la misma veta Colorada de la Compañía Oploca, mina Chocaya la Vieja, que ya se ha mencionado en la presente discusión. Desde el principio mencioné esta veta como un caso en que no ha habido enriquecimiento secundario; en consecuencia no puede citarse como prueba de un origen no secundario.

Estas son en resumen las pruebas con las cuales el autor se propone anular las pruebas topográficas en grande escala, que se presentan a la vista de todos y que se pueden comprobar fácilmente y los resultados químicos positivos sobre paragenesis obtenidos experimentalmente. De ninguno de los estudios sobre paragenesis a que me he referido se desprende con claridad que las muestras se hayan recogido teniendo en vista este problema. Tales estudios no pueden suministrar sino indicaciones débiles hasta que no se realice un estudio sobre muestras representativas cuidadosamente seleccionadas de zonas que se presten a discusión y si es posible, por el mismo microscopista.

Singewald termina exponiendo: (página 362) que las pruebas disponibles no justifican la conclusión de que las vetas de estaño de Bolivia presenten el fenómeno raro de un importante enriquecimiento secundario de casiterita. Puesto que a través de todo el artículo se usa el adjetivo "importante" puede ser que el autor se incline a aceptar que el enriquecimiento se efectúe en grado poco importante, lo que después de todo, significaría un adelanto. Mientras tanto las docenas de difuntas Compañías mineras que empezaron a trabajar clavos ricos superficiales, y los *scores* de largos socavones y laboreos más profundos con los cuales se trató de encontrar la continuación de esos clavos lateral y verticalmente, son de una muda elocuencia, por lo que hace al aspecto cuantitativo y a la importancia económica del proceso.

LA CAPACIDAD PRODUCTORA DE MINERALES DE LA PROVINCIA DE ATACAMA JUSTIFICA EL ESTABLECIMIENTO DE LA FUNDICION DE PAIPOTE

POR

OSCAR PEÑA I LILLO
Consejero de la Caja de Crédito Minero

«Con la siguiente exposición hecha al Consejo de la Caja de Crédito Minero en sesión celebrada el Martes 1.º de Abril ppdo., su autor fundamentó su voto favorable a la construcción del Establecimiento de Fundición de Paipote».

La realización del proyecto de la Fundición de Paipote, a mi modo de ver, no tiene un simple carácter local, como lo ha manifestado el Consejero señor Vicuña en sesiones anteriores, ni significa mucho menos la ayuda de la Caja en favor de un reducido distrito minero. Por el contrario, estimo que la Fundición de Paipote será una obra de grandes proporciones, no sólo para una provincia entera, como Atacama, sino también para numerosos centros mineros de Antofagasta y Norte.

Además, es preciso tomar en cuenta que Atacama ha sido, es y seguramente seguirá siendo una de las provincias más productoras de cobre del país, como en seguida lo demostraré.

Por esta razón, me he manifestado, desde un principio, absolutamente partidario de ir a la inmediata construcción de la planta de Paipote. Y como aquí se han hecho ciertas críticas a esta obra, creo necesario, en apoyo a mis ideas, hacer una exposición con todos los antecedentes que me han servido para basar mi opinión al respecto. Por esto pido se incluya esta exposición en el acta de la presente sesión, que me servirá, al mismo tiempo, como fundamento de mi voto favorable en esta materia.

Según las estadísticas correspondientes, la exportación de minerales puramente de cobre que Chile ha tenido durante los últimos cuatro años ha sido la siguiente:

CUADRO N.º 1

Año	Mineral export. Tons.	Ley cobre %	Cobre fino Tons.
1926.....	91.807	14.85	13.633
1927.....	92.243	16.13	14.878
1928.....	65.528	15.41	10.098
1929.....	97.648	14.18	13.862

Pero si a estas cifras de exportación agregamos los tonelajes que corresponden a minerales combinados, a saber:

- 1.º Minerales de cobre con oro;
- 2.º Minerales de cobre con plata;
- 3.º Minerales de cobre con oro plata, y
- 4.º Concentrados de cobre,

tendremos que para ese mismo período de cuatro años, la total exportación de minerales de cobre del país, repartida por provincias, ha alcanzado las cifras que en toneladas se indican a continuación:

CUADRO N.º 2

Provincias	1926	1927	1928	1929
Tacna.....	0	95	371	163
Tarapacá.....	19	10	13	64
Antofagasta...	50.279	65.231	39.397	66.042
Atacama.....	27.745	32.348	32.105	43.051
Coquimbo.....	16.051	4.788	6.659	5.325
Aconcagua.....	1.830	68	173	695
Santiago.....	78	0	144	0
Total.....	96.002	102.540	78.862	115.340

La mayor actividad desarrollada en la minería durante el año 1929, debido principalmente al buen precio del cobre, motivó el aumento de 36.478 toneladas en la cifra de exportación de minerales de esta clase con respecto a la obtenida en 1928.

En efecto, durante 1928, el precio medio del cobre electrolítico fué de 14.57 centavos americanos por libra, y aun cuando desde Mayo del año 1929 dicha cotización se fijó en 17.775 centavos de dólar, se obtuvo, considerando las cotizaciones de los meses anteriores, un promedio anual de 18.107 centavos americanos por libra para 1929.

Nada habría tenido de extraño que por razón del alto precio del cobre, la cifra de exportación de estos minerales se hubiera incrementado, en vista de que por la misma causa se hacía posible la exportación de minerales de más baja ley. Sin embargo, es muy interesante hacer notar que a pesar de dicho aumento, la ley media del tonelaje total de minerales exportados en 1929 ha sido tan sólo inferior en 1.16% del promedio que correspondió al año anterior, como puede observarse en el cuadro siguiente:

CUADRO N.º 3

Año	Minerales export. Tons.	Cobre fino Tons.	Ley media cobre %
1928.....	78.862	12.522	15.87
1929.....	115.340	17.039	14.71
Diferencia			1.16%

Con respecto a la provincia de Atacama, se puede decir que la total producción de minerales se ha exportado por los puertos de Chañaral, Caldera, Huasco y Peña Blanca y la cantidad de minerales que por cada uno de ellos ha salido durante el período de 1926 a 1929 queda indicada en el cuadro N.º 4.

CUADRO N.º 4

Minerales exportados por Atacama				
Puertos	1926	1927	1928	1929
Chañaral	1.975	3.214	766	2.100
Caldera	22.226	24.732	26.629	34.392
Huasco.....	2.185	2.428	3.460	4.838
Peña Blanca..	1.359	1.974	1.250	1.721
Total.....	27.745	32.348	32.105	43.051

Ahora bien, el contenido de cobre fino del total de minerales exportados por los diferentes puertos de la provincia de Atacama, como también sus respectivas leyes medias, son las que se indican a continuación:

CUADRO N.º 5

Año	Tons. Minerales	Cobre fino Tons.	Ley Cobre %
1926.....	27.745	3.552	12.80
1927.....	32.348	3.944	12.19
1928.....	32.105	4.148	12.29
1929.....	43.051	5.320	12.35

De este cuadro se deduce que en 1929 se exportaron de Atacama 10.946 toneladas más de minerales que en 1928, y que a pesar de ello, la ley media de éstos subió de 12.29% de cobre a 12.35%.

Del anexo A. 2., (página 9) del Informe que los técnicos alemanes señores Meissner y Brunkow han elaborado sobre el establecimiento de una Fundición para minerales de cobre en Paipote, se deduce que la planta proyectada tendrá una capacidad para beneficiar 250 toneladas diarias de carga y que dicha carga, según se detalla, quedará repartida en la forma siguiente:

CUADRO N.º 6

	Tons. Diarias	Ley cobre %	Cobre fino Tons.
1.º MINERALES de cobre de toda la provincia de Atacama	175	8.65	17.137
2.º CONCENTRADOS que producirán las plantas regionales del Salado y Punta del Cobre, a razón de 11.5 toneladas diarias cada una...	23	22.00	5.060
3.º FUNDENTES:			
Piritosos mina Flor..	10	5.00	0.500
Calizos mina Caserón	10	0.40	0.040
Ferruginoso M. T.			
Gracias	32	2.30	0.736
	250		21.473

Para determinar la ley media total de la carga de minerales, concentrados y fundentes,

bastará dividir la cifra que corresponde al contenido de cobre resultante por el número que representa las toneladas de carga. Para el caso considerado la ley media es de 8.59% de cobre.

Sobre el abastecimiento de fundentes, no hay duda alguna, pues, su existencia está suficientemente comprobada con los estudios ya efectuados. Lo mismo se puede decir del tonelaje de concentrados, cuya procedencia va a ser la producción de las propias plantas regionales que actualmente construye la Caja.

Debo adelantar que las plantas regionales de concentración se abastecerán exclusivamente de minerales sulfurados de cobre, que provienen de las minas que se encuentran vecinas o rodean a las propias plantas y cuyas leyes podrán fluctuar entre 3 y 4%. De suerte que el abastecimiento de dichas plantas con minerales que hoy día no tienen ningún aprovechamiento, no va a influir en forma alguna en el tonelaje de exportación, pues, estos productos nunca han podido, ni podrán exportarse en crudo.

Finalmente, el ítem más importante y que se refiere a la cantidad de minerales que, según los cálculos, es indispensable reunir para completar la carga del horno, alcanza a 175 toneladas diarias, o sea, que para un mes de trabajo, se necesitarán 5.250 toneladas de minerales y por consiguiente para asegurar el funcionamiento continuo del Establecimiento de Paipote habrá necesidad de contar con 5.250×12 , es decir, con 63.000 toneladas de minerales al año.

De los estudios se deduce también que después de eliminar aquellos minerales cuyos márgenes de fusión son desfavorables y de considerar la composición y proporciones cuantitativas que corresponde a los minerales de las diversas minas cuya producción abastecerá a la Fundición proyectada, se ha llegado a establecer la composición media de estos minerales. Según dicha composición, como se indica en página (4) del mencionado Informe, la ley media mínima considerada en los cálculos, para los minerales que se fundirán en Paipote, es de 8.65% de cobre.

Es decir, que para asegurar el éxito de la Fundición de Paipote, en lo que se refiere a su abastecimiento de minerales, será necesario completar anualmente un total de 63.000 toneladas de minerales de cobre con 8.65% de ley.

Ahora bien, si se considera el contenido de cobre fino de las 63.000 toneladas de minerales de 8.65% de ley que se necesitan para la Fun-

dición de Paipote y se compara con el contenido de cobre fino que correspondió a las 43.051 toneladas exportadas por la provincia de Atacama durante 1929, se tiene que:

CUADRO N.º 7

	Tons. Minera- les	Ley Cobre %	Cobre fino Tons.
Minerales que necesita la Fundición de Paipote.....	63.000	8.65	5.449
Exportación de minerales por Atacama en 1929.....	43.051	12.35	5.320
Diferencia			129

La diferencia de 129 toneladas de cobre fino es tan insignificante que puede decirse, sin temor alguno, que los minerales que la provincia de Atacama produce en las condiciones actuales, prácticamente contienen la cantidad de cobre fino que el Establecimiento de Paipote necesita producir para su financiación.

Claro es que las 129 toneladas de cobre fino que faltan se podrían obtener tratando de conseguir solamente 1.050 toneladas de minerales de 12.35% al año; pero, como lo que interesa es dar a la Fundición el tonelaje de minerales que, de acuerdo con su capacidad, necesita para su normal funcionamiento, llegamos a la conclusión de que si, en el peor de los casos, se logran reunir 20.000 toneladas de minerales de 3 o 4% se habrá afianzado el éxito de la Fundición de Paipote.

En efecto, se tendrá:

CUADRO N.º 8

	Tons. Minera- les	Ley Cobre %	Cobre fino Tons.
Exportación de minerales de Atacama en 1929.....	43.051	12.35	5.320
Minerales que sólo pagan su flete a la Fundición.....	20.000	3.00	600
	63.000		5.920
Minerales que Paipote necesita por año.....	63.000	8.65	5.449
Saldo a favor.....			471

En la mayor parte de las minas de Chile, los minerales se someten a rápidos o prolijos escogidos de acuerdo con la forma como se presenta la mineralización y según sean las dificultades que para transportarlos al mercado comprador haya que vencer. La experiencia en esta clase de trabajos, demuestra que en dichos escogidos se sacrifica, por lo menos media tonelada de mineral de baja ley por cada tonelada de mineral seleccionado o de ley de exportación (12.35% de cobre). Es decir, que si para Atacama que tuvo durante 1929 una producción de 43.051 toneladas de minerales se produce este caso, que es el más desfavorable, se tendrían ya las 20.000 toneladas de 3% de ley necesarias para completar el tonelaje de la Fundición.

En resumen, deseo manifestar que aun cuando el tiempo de ponerse en marcha la Fundición no se produjera ningún resurgimiento minero en Atacama, situación que es imposible de aceptar, el abastecimiento de minerales para la Fundición de Paipote estaría plenamente asegurado y la Caja desarrollaría la obra más efectiva de fomento a la minería al empezarlo por una provincia que no vive de otra cosa.

Desde luego el fomento a la minería está en el inmediato mercado que se abre a 20.000 toneladas de minerales oxidados de baja ley (de 3 a 4%), que son los que predominan en la provincia de Atacama, que no tienen aprovechamiento alguno y que no necesitan más que pagar su flete a la Fundición, desde el momento que su costo de fusión, queda abonado con el cobre fino obtenido del beneficio del grueso de la producción de la provincia.

PROVINCIA DE COQUIMBO.

La provincia de Coquimbo, lo mismo que la de Atacama, destina a la exportación toda su producción de minerales de cobre. Del cuadro N.º 9, que contiene las cifras de exportación, que durante los últimos cuatro años correspondió a la provincia de Coquimbo, se deduce que, aun cuando el tonelaje de minerales ha ido disminuyendo de año en año, también la ley media de dicha producción ha sido en los últimos años inferior a la que ha correspondido a los años anteriores.

CUADRO N.º 9

Minerales exportados por Coquimbo

Año	Tons. Minerales	Cobre fino Tons.	Ley Cobre %
1926	16.051	2.417	15.05
1927	4.788	658	13.53
1928	6.659	802	12.04
1929	5.544	623	11.23

Como las cifras que se incluyen en este cuadro han sido tomadas de los datos que remiten las aduanas, ellas corresponden solamente a los minerales de cobre exportados.

En el año 1929 la producción de minerales en la provincia de Coquimbo fué superior al tonelaje de minerales exportados, por cuanto se ha ido acumulando en las canchas de Guayacán un Stock de minerales de cobre comprados por la Compañía minera del Pacífico y que en la actualidad asciende a 7.000 toneladas de 6.5% de ley.

Para el beneficio de los minerales de Coquimbo se ha estudiado la posibilidad de fundirlos en Guayacán y al efecto los mismos técnicos contratados han elaborado un proyecto de Fundición, que permitiría el tratamiento de 150 toneladas diarias de carga. El solo abastecimiento de minerales de cobre exigiría una cantidad mensual de 3.000 toneladas de minerales de 7.5% de ley y al año 36.000 toneladas para asegurar el funcionamiento del horno.

Salta a la vista la desventajosa situación en que se encuentra la provincia de Coquimbo con respecto a la de Atacama en cuanto a sus recursos actuales de minerales. Sin embargo, es de esperar que esta situación cambie en breve y que la rehabilitación de centros mineros que fueron tan importantes como Tamaya, La Higuera, Incienso, Panulcillo, San Lorenzo, Los Sapos, Brillador, etc., contribuya a mejorar en forma apreciable la actual producción.

Finalmente y con respecto a la posibilidad de habilitar la Fundición de Guayacán en el sentido de poder beneficiar 400 toneladas diarias de minerales presupuestando para ello traer toda la producción de Atacama, la considero completamente inaceptable desde todo punto de vista, por las siguientes razones:

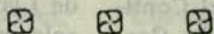
1.º Porque lógicamente es un error instalar

una fundición donde no hay producción de minerales para beneficiar los que se producen en otra parte.

2.º Porque el menor costo de fusión que se obtendría en un Establecimiento de mayor capacidad no alcanzaría a pagar los fletes de los minerales desde los centros mineros de Atacama hasta Guayacán.

3.º Porque con esta solución no se fomen-

taría en absoluto a la minería, por cuanto el aprovechamiento de los minerales quedaría subordinado a los de mejores leyes, capaces de soportar largos transportes y subidos fletes. En cambio, los minerales de bajas leyes que abundan en la provincia de Atacama quedarían comercialmente imposibilitados para llegar hasta la Fundición de Guayacán.



ESTUDIO SOBRE TERRENOS Y LAVADEROS AURÍFEROS EN CHILE

Por

JULIO ACUÑA,
Ingeniero de Minas.

La mayoría de la producción de oro de terrenos auríferos en Chile, ha sido desde la época de los indios, durante la Colonia y régimen español y hasta el presente extraída de lavaderos, en terrenos de aluvión y de acarreo. Encuétrase el oro en granos o pepitas y en polvo fino que flota en el agua. Es sabido que en Australia, California, Siberia y aún en Colombia, Méjico y Bolivia, se han encontrado pepitas que pesan de 10 a 70 gramos. En Chile en casi todos los lavaderos se encuentran pepitas de 2 a 3 gramos de peso. Sin embargo, en Nahuelbuta, Carahue en 1895, en una bonanza de la explotación, se encontraron pepitas de 200 a 300 gramos de peso. El tamaño de las pepitas no tiene relación con la riqueza de los lavaderos, hay partes en que se encuentra polvo muy fino de oro, que, sin embargo, contiene grandes cantidades de oro y con un porcentaje de 8, 10 y hasta 15 gramos por tonelada, donde pueden cubicarse millones de metros cúbicos de fácil extracción y tratamiento, para basar una industria de grandes beneficios en el trabajo industrial. El oro de lavaderos no es siempre puro, teniendo siempre algo de cobre, plata y hierro, especialmente en las provincias de Coquimbo y Aconcagua, ejemplo en que los minerales de Punitaqui (Ovalle), Andacollo (Coquimbo), Casuto (Illapel), Las Vacas (Petorca), con leyes de 0,0300 a 0,1200 en plata, de 0,0010 a 0,0080 en cobre y de 0,0012 a 0,0025 en hierro.

La densidad del oro de lavaderos es inferior a la del oro puro. La de éste llega a 20, en cambio la del oro de lavaderos varía de 15 a 18, siendo el promedio más aproximado de 16.

El oro de lavaderos en la producción mundial se halla en una proporción de 80% de la cantidad total.

Australia y Estados Unidos, han sido los países que más han producido con m/m. 3,500 millones de oro cada uno. En seguida vienen en orden de producción la América Latina, Rusia, Brasil y Africa del Sur. Según las estadísticas más recientes, el oro total producido en el mundo ascendería a un total alrededor de 50,000 millones de pesos oro, de los cuales casi 40,000 millones serían de lavaderos auríferos.

Se estima que desde la época de la conquista hasta la fecha se han producido en Chile 1,500 millones de pesos oro, en oro de lavaderos y de minerales. El trabajo se hacía en Chile ocupando miles de indios en cada lavadero y empleando las circas o "bed-rocks" y lavando las arenas de los arroyos y ríos. También se llevaba el agua a las alturas de los cerros por canales, lo que permitía fácilmente el gran desnivel de la configuración de la Cordillera al mar; y en los cerros cubiertos de terrenos de acarreo auríferos se lavaba el oro, como se ha hecho en Estados Unidos y otros países tres siglos después y hasta la fecha, sin usar cañerías de hierro; este lavado se hacía por una serie de canales hasta lle-

gar a la roca misma. En otros puntos dejaban caer el agua desde gran altura sobre las tierras y cascajos auríferos concentrando de este modo el oro contenido, y este sistema lo combinaban con la explotación de circas en socavones y pilques inclinados.

GEOLOGIA

La formación de rocas graníticas en el Continente hacia el Pacífico, se llama en Chile, Cordillera de la Costa las que van de sur a norte hasta el interior en forma de cordones transversales a una distancia que a veces llega de 60 a 100 kilómetros del mar al interior. Ahí hay otra formación geológica que se llama Cordillera de los Andes y en su contacto se formaron grandes depresiones, que se han rellenado en el transcurso del tiempo por terrenos modernos de acarreo, o por otros más viejos que llegan por el Norte hasta la época secundaria y por el Sur hasta la terciaria.

Estas Cordilleras están compuestas de granitos rosados y grises, de dioritas, siemitas e hipertenitas. Se encuentran en estas rocas erupciones de "andesitas", cuya principal composición es de feldespato y anfíbola y la que es muy común en la Cordillera de los Andes.

Además de los granitos se notan en el cordón litoral rocas estratificadas antiguas exentas de fósiles y conocidas con los nombres de "gneiss", "ottalcosas". Lo que puede observarse en la masa principal de la cordillera de Nahuelbuta y siguiendo más al Sur en la Provincia de Valdivia hasta Tierra del Fuego.

Se observa, también, en todo el largo de la Cordillera de la Costa, que las montañas y cerros que la forman, están atravesados por grandes cantidades de filones metálicos cuarzosos los que contienen cobre y oro a veces solos, y a veces ambos metales a la vez. Las que contienen oro de no tan gran abundancia. Se encuentran estos filones de crucero principalmente a los granitos en todo sentido, siendo su espesor muy variable, hay filones de cuarzo auríferos hasta de 2 y 3 metros de potencia y también guías de solo pocos milímetros de ancho. Se pueden observar en todo el país desde Copiapó hasta Concepción y aún en las provincias de más al Sur. Son generalmente vetas de hendidura, pero su mayoría pueden considerarse como simples secciones de la masa granítica.

Esta observación conduce a aceptar el hecho comprobado de que la roca granítica misma contiene oro.

Recorriendo la costa de Chile puede verse que

hay muchos puntos en que se encuentran arenas auríferas compuestas de cuarzo, mica, hierro magnético y titánico, las que asimismo contienen turmalinas, anfíbolos, esfenas, granates y varias otras substancias accidentales del granito.

Esto demuestra con evidencia el resultado de la descomposición de estas rocas, encontrándose en ellos diseminado el oro al estado de polvo fino y en pequeñas proporciones. A veces estas arenas como sucede en Carelmapu y Provincias de Llanquihue y Chiloé son concentradas por el solo movimiento de las olas y entonces el metal contenido es apreciable, concluyendo por concentrarse en una alta proporción, llegando hasta 30 y 40 gramos por tonelada.

A estas mismas causas y orígenes puede atribuirse el oro que contienen las arenas de la desembocadura de los ríos Toltén, Imperial y Río Bueno. Como se nota en las arenas concentradas de esta clase en Carelmapu y Chiloé, la proporción de hierro magnético pasa a menudo de 80% de la masa total.

Se puede, por tanto, dar por establecido que existe en Chile una primera clase de lavaderos auríferos y que son las arenas derivadas de la disgregación de los granitos y en las cuales el metal contenido debe atribuirse al granito, o a los filones cuarzosos que lo atraviesan o a ambos a la vez. El material de acarreo se halla en este caso formado casi exclusivamente de arenas más o menos finas, según la estructura de las rocas de que provienen. Cuando llevan pedazos de cuarzo, angulosos o poco redondeados, que se encuentran a menudo a un nivel superior al lecho de los ríos y esteros, acusan la existencia segura de filones cuarzosos en la roca preexistencia. Esto ocurre en los conocidos lavaderos de Quilacoya, cerca de Concepción. Los "cascajos auríferos" son también otra clase de depósitos de esta naturaleza. Se diferencian de los anteriores en que ya no se encuentran como éstos formados sólo de arenas, sino que constituyen masas arcillo-arenáceas en que se incrustan piedras redondeadas de varios tamaños. Algunas veces predominan en ciertos puntos de la masa, las partes finas y se observan en sus cortes, extensiones grandes de cascajos con poca o ninguna piedra. Otras veces sucede lo contrario y los guijarros constituyen toda la masa formando un verdadero conglomerado.

La disposición de los cantos redondos que incrustan la substancia arcillosa o arenácea, demuestra la manera como se ha distribuido el oro en los cascajos. Así, si las piedras conservan el orden que le debe dar la gravedad, o sea que se hallen las más grandes en la parte inferior y las más pequeñas en la parte superior, es evidente

que el depósito se ha efectuado en una masa líquida de poca densidad que ha hecho que las diferentes rocas ocupen el lugar que les corresponde. En tal caso el oro no se encuentra, como en las arenas antes mencionadas, distribuidas en toda la masa, sino que se deposita en el fondo, en el límite del cascajo con la roca que lo contiene y entre las piedras o guijarros que son la base de la formación.

Pocas veces esta clase de terrenos auríferos contienen metal en su masa en la parte superior, lo que se demuestra fácilmente por la mayor densidad del oro y las condiciones en que se ha depositado. Algunos de los lavaderos riberanos de los valles de Chile pertenecen a esta clase como los de Illapel, Combarbalá, Ovalle y Aconcagua, donde hay la evidencia de encontrar grandes extensiones de terrenos auríferos con cubriciones enormes y que exploradas a hondura contienen leyes de oro de 8 y 10 gramos arriba. Si por el contrario los conglomerados se han formado sin orden alguno a los cantos rodados que incrustan la areno-arcillosa, que constituye el cemento de los mismos, si piedras de gran tamaño de medio metro y más de diámetro, se hallan al mismo nivel que los guijarros chicos de pocos centímetros de circunferencia; si todos los cantos rodados se hallan allí como transportados en una espesa masa de lodo, entonces hay seguridad de encontrar oro repartido desigualmente en toda ella. Pero, aún en este caso las partes de metal más voluminosas deben haber filtrado a través de esa materia, semi-líquida y llegado hasta la roca de la base.

Sobre ella se deposita junto con guijarros arrastrados por este río de lodo, constituyendo siempre una capa más rica, la que se conoce en Chile con el nombre de "circa" y en Estados Unidos con el de "bed-rocks". Pertenecen a esta clase de terrenos auríferos, la mayor parte de los grandes lavaderos de Chile.

Hay una tercera clase de lavaderos auríferos en nuestra cordillera litoral; éstos se encuentran a menudo en la base de montañas graníticas, atravesados por abundantes venas auríferas y a través del tiempo el oro que éstas contienen en los afloramientos va rodando junto con los trozos descompuestos de las mismas venas a la parte inferior de las montañas. El proceso de descomposición de la roca granítica por los agentes atmosféricos la va convirtiendo en arcilla, dejando al estado libre la mica y cuarzo.

La arcilla llevada por las aguas termina por cubrir la capa de cascajos auríferos que se extienden al pie de la montaña, llegando a tomar hasta cuatro metros y más de espesor. Esta

amalgama se endurece, protegiendo así los mantos que contienen oro de toda destrucción ulterior.

Además de las rocas graníticas, se encuentran lavaderos auríferos de importancia en las esquistas cristalinas que forman la base principal de la cordillera de la costa del Sur de Chile.

Abundantes vetas de cuarzo aurífero, en general ferruginoso cruzan estas esquistas en su extensión.

Los agentes atmosféricos, en especial las constantes lluvias han arrastrado a las quebradas y partes bajas, las rocas descompuestas junto con los afloramientos deshechos de los filones que los atraviesan. Posiblemente en algunos la esquistas misma es aurífera, se nota cuarzosa, conteniendo en su acarreo pepitas gruesas de oro.

Más tarde cuando se llegue a desmontar esas montañas de los bosques espesos que las cubren, se han de descubrir allí yacimientos auríferos de importancia.

Actualmente existen en todas partes ya sea en la parte oriental como en la occidental de esas cordilleras, sobre todo en los terrenos bajos, en los lechos de los arroyos y ríos que los atraviesan, pero aún la industria no trabaja ni aprovecha de estas grandes riquezas.

En Nueva Zelandia se explotan con provecho arenas auríferas, que no contienen sino un grano de oro o sea seis centigramos por tonelada, ahora en Chile donde estas arenas contienen de diez a setenta centigramos por toneladas, representan en las mismas condiciones un valor enorme de riqueza.

En el origen de los criaderos auríferos de la parte Sur de Chile no hay granitos y sin embargo, derivan de los granitos posiblemente por degregación posterior de las areniscas formadas con los elementos que constituyeron esas rocas

Se observa aquí un problema geológico de gran importancia. El estudio de este problema me hace deducir la conclusión siguiente: que las Cordilleras graníticas de los Andes tanto en la occidental como la oriental, se han descompuesto por grados en el transcurso de las diferentes edades geológicas, o sea a través de millones de años. Las arenas, producto de esta descomposición, fueron depositándose en ese lapso en el fondo del mar Pacífico que azotaba continuamente la base de esas grandes montañas cubiertas de hielo, formando a través del tiempo bancos espesos. En esas condiciones se originó el solevantamiento del terreno que dió paso a la formación de la parte occidental de las provincias del Sur de Chile, formando las de Llanquihue y Chiloé; una vez emergido el terreno

solevado se tuvo la continuidad al Sur del terreno situado más al Norte.

No existían los canales entre las islas numerosas que hoy forman el archipiélago de Chiloé, pero las lluvias continuadas, los ríos caudalosos que bajan desde los Andes y el continuo embate de las olas del Pacífico, terminaron por abrir surcos en todas partes de la nueva tierra emergida rompiéndose la continuidad de su superficie y penetrando el mar hasta el pie de esas grandes montañas cubiertas de eternas nieves, que han podido contemplar al través de los siglos hasta hoy, estas colosales transformaciones.

Por esto se explica que las arenas del Sur de Chile, sean arenas graníticas venidas del Oriente y de muy lejos por el latente proceso de traslación y acumulación constante y lenta.

Las aguas vuelven a efectuar hoy con los cerros de areniscas de esas regiones, lo que hicieron en los siglos pasados con los granitos; los desmenuzan, reduciéndolos otra vez a arena. Todo esto puede observarse fácilmente en los Canales del Archipiélago de Chiloé, que sus bordes se desmuraron constantemente y caen al mar, debido al choque de las olas que socava las bases y a la fuerza de las aguas terrestres que destruyen y acarrear sus cimas.

Ejemplares de estos granitos primitivos se hallan a menudo incrustados en las areniscas, en ocasiones a más de cien metros sobre el nivel del mar, como pasa en Carelmapu y Arauco. En el cerro de Chonquim, cerca de Carelmapu, un monolito granítico de muchos metros cúbicos de volumen, se encuentra en la cumbre del cerro, lo que hace suponer haber sido transportado allí desde las Cordilleras del Oriente por los flotantes hielos de ventisqueros antiguos. Igual se encuentra en la playa de Calbuco, donde puede verse una mole enorme granítica de igual composición que la anterior.

En Quilacoya y Huaqui cerca de Concepción también se encuentran grandes lavaderos auríferos desde 1550, trabajados allí por el conquistador de Chile Don Pedro de Valdivia, que murió en lucha con los bravos indios araucanos, a los que hacía trabajar para la extracción del oro por la Corona de España, empleando 10 a 20 mil indios en estos trabajos, lo que da una idea de la magnitud de estas explotaciones auríferas desde aquella época.

Los terrenos geológicos constitutivos de esta región aurífera son granitos antiguos.

Existen allí infinidad de cerros bajos de forma redondeada que el transcurso del tiempo ha ido descomponiendo paulatinamente.

La descomposición penetra en la masa de la roca hasta 100 y más metros de hondura. Así se

han socavado estos cerros formándose concavidades hemisféricas que llegan hasta el interior de las montañas, y que los aborígenes denominan "barrancos". Es un extraño panorama el que presentan esos cerros de forma irregular a la que los agentes atmosféricos arrancaron grandes pedazos de la masa, quedando la superficie de cuencas colosales, teñidas de anaranjado y rojo, a causa de la oxidación del hierro que contienen. Se cuentan por miles los cerros carcomidos de esta manera.

Los granitos de esta zona están en todas direcciones cruzados por filones de cuarzo y al pie de las montañas se observan fragmentos de mantos antiguos o "circas", formados por desagregación las que se encuentran a una altura superior del actual lecho de estos ríos.

Parece contradictorio esto con lo anterior, ya indicado, mas debe tenerse presente que en la formación de estos arroyos y ríos hay dos épocas de fácil distinción: el período torrencial que socava su lecho y la época de nivelación ulterior en que lo eleva. Las dos se dejan notar en Quilacoya. Es por esto que en algunas localidades se hallan "circas" a bastante altura sobre el presente nivel de las aguas, que una vez disminuídas en su velocidad rellenan de nuevo el cauce socavado.

Estas arenas son gruesas y su composición es de cuarzo cristalizado, mica y otros componentes graníticos. Puede atribuirse el oro que contienen a los filones cuarzosos que se encuentran en esa zona.

El oro se presenta en hojillas de regular magnitud y de una forma que no deja duda respecto a lo indicado.

El fierro magnético, existe, pero no aparece aquí en la cantidad que en Carelmapu.

En su volumen se ha obtenido oro grueso en el fondo de los barrancos y muy fino al lavar la arena de los arroyos. Se han hecho sondajes hasta 12 metros de hondura obteniéndose leyes en partes bastante subidas en los ensayos efectuados y en otras muy bajas, existe por tanto, el problema respecto a la cantidad de oro contenido en esos puntos, ya que no existe duda respecto a su existencia.

Más al Norte en las provincias de Valparaíso, Santiago y Aconcagua existen de antiguo lavaderos auríferos, por el testimonio de antiguos desmontes y excavaciones a la vista.

Los bordes de los arroyos que rodean por los costados esta formación, que se apoya en roca granítica dejan ver cascajos auríferos que provienen de los derrumbes de arriba y que igualmente han formado su circa. En algunos puntos estas cascajos están formados por una masa

arcillo-arenácea, en la cual se encuentran incrustadas piedras redondas, sin orden alguno. El espesor de estos cascajos pasa de 15 metros algunas veces. La roca de la base es "sienítica". El terreno de acarreo descansa en ella, y rellena los huecos y desigualdades.

En su contacto se encuentra la circa, que tiene un ancho de 80 centímetros en algunos puntos. En la circa se han trabajado grandes socavones y se encuentran en ellos partes intactas que acusan de 6 a 8 gramos de oro por tonelada. Las leyes de la masa dan desde 10 centigramos hasta 1 gramo por tonelada. Muchos de estos trabajos han sido abandonados por insuficiencia de agua debido a que aquellos trabajos se efectuaban por medio de pistones para remoción del terreno, sistema de aquellas épocas y que exigía gran cantidad de agua. En San Antonio cerca de Valparaíso, ha habido puntos en que los terrenos han dado hasta 10 gramos por tonelada.

El grueso de los mantos auríferos varía mucho, hay partes que pasan de 8 metros. Sería muy extenso tratar de la descripción de los diversos lavaderos de Chile ya conocidos de antiguo; podemos recordar aquí algunos de los más afamados como los de Casuto en Aconcagua. Las Dichas y Llampaco en Valparaíso, y los tan célebres de Andacollo, en Coquimbo, que se trabajaban por los indios desde antes de la Conquista y que son constituídos por grandes depósitos de cascajos auríferos, lavados constantemente y que siempre producen, hasta el presente en que se ocupan más de mil personas que extraen alrededor de 50 kilos de oro por año. En Valdivia y en Imperial en tiempo de la Colonia es sabido que se hicieron trabajos inmensos durante siglos, extrayendo cantidades fabulosas de oro, de tal modo que el comercio del metal era la gran industria que enriquecía por igual al trabajador y al comerciante.

Los lavaderos auríferos han producido más del 80% del oro que existe en el mundo, y en

Chile lo hay en grandes cantidades, profusamente repartido en todo el territorio, desde Atacama a Magallanes, en los valles y costas y en todas partes se encuentran sedimentos y terrenos de acarreo que contienen oro. En Estados Unidos los negocios de oro están por encima de todos los demás negocios mineros. No hay razón para que un país tan aurífero como Chile no tenga un gran porvenir su explotación y trabajo industrial. La economía de los métodos modernos hará que sean fructíferos todos los trabajos que se emprendan por empresas que cuenten con los capitales y técnicos que estudien la base que ofrecen la riqueza de los terrenos auríferos en todo nuestro territorio.

Puede, por lo tanto, afirmarse que la industria y explotación metódica y en gran escala de los lavaderos auríferos de Chile debe producir en el porvenir al país grandes riquezas. Nada hay más grande que esta explotación para una nación que posee tal abundancia del metal.

Esta industria forma la riqueza pública y privada y da la prosperidad a cualquier país que la posea en la cantidad que en Chile. Es sabido la fascinación que traen los descubrimientos de oro—Ejemplos: California, Alaska, Klondyke, Sur-Africa, Australia, Méjico—donde se forman rápidamente fortunas fabulosas, llevando el bienestar y riqueza a toda una región—y prosperidad general a las poblaciones y personas que se ocupan de la busca de metal.

Resumiendo, Chile abunda en lavaderos auríferos, y se encuentra para su explotación, en mejores condiciones de clima, situación, leyes, recursos y facilidades que cualquier otro país. Tiene esta industria un porvenir brillante y en algunos años y con menos trabajo y lucha, puede llegar a ser lo que es hoy California, Sud-Africa y Australia. Un centro privilegiado a donde vendrán de todas partes capitales e industriales tras del vellocino de oro, que se halla en tan grandes cantidades en Chile.



SITUACION DEL MERCADO DEL COBRE

La situación del mercado, está bastante complicada y se puede asegurar que los productores han perdido su control. Hace algún tiempo los productores americanos aseguraban que no venderían una libra de cobre a menos de 13.50 cts., pero tal aserción se ha visto fracasada en la práctica. No hay duda que la principal causa de anormalidad, es el enorme stock existente, que pasa del medio millón de toneladas.

Durante el mes de Mayo, hemos visto dos reducciones del precio, seguidas de un ligero aumento. Esta ruptura, según la revista Norteamericana "American Metal Market", se habría debido a que algunos productores pequeños se aburririeron de acumular stocks, cuando se veía una disminución seria en la demanda, además, la circunstancia que los productores mayores dejaron de darles participación en las exportaciones. Otra causa que se aduce, es el fracaso de la tentativa, hecha por el grupo Kennecott con el fin de formar una unidad fabricante de suficiente capacidad para consumir toda su producción. Dicho grupo, después de tal fracaso, reclamó su participación en las ventas, lo que indujo a otros a dar un paso análogo, de donde comenzó una fuerte competencia entre los tres grandes grupos Phelps-Dodge, Kennecott y Anaconda.

Dicha rebaja de los precios trajo como consecuencia, un gran aumento en las ventas, que alcanzaron a 225,000 tons. cortas en una quincena. Este hecho es muy curioso, si se considera que actualmente las principales industrias consumidoras, con excepción de la de líneas eléctricas, están muy restringidas y no se divisan posibilidades de una expansión a corto plazo. La demanda interna, alcanzó a 160,000 tons.

cortas, y la europea a 65,000. Estas grandes compras se pueden atribuir solamente a que los consumidores han hecho provisiones para el futuro.

La industria automovilística, que es una de las mayores consumidoras de cobre, mostró un mejoramiento en Abril, respecto a los meses anteriores, con una producción estimada en 460,300 unidades, lo que hace un total, para los cuatro primeros meses del año de 1.505,532 unidades, superior en 63,000 unidades a la de igual período en el año 1928. Se estima que la producción total para el año en curso, será la misma que en 1928, es decir, 1.000,000 de unidades menos que en 1929.

La producción, según las estadísticas del American Bureau of Metal Statistics, que publicaremos en nuestro próximo número, llegó en los primeros 4 meses del año a 585,763 tons. cortas, contra 735,087 tons. en igual período del año anterior. La producción controlada por los norteamericanos, es decir, de Estados Unidos, Méjico, Chile y Perú, disminuyó en 161,507 tons. cortas, mientras que la que controlan los europeos, subió en 12,085 tons.

El aumento de la producción proveniente del cobre viejo, ha sido también, un factor de gran importancia. Se dice que en los tres primeros meses de este año, ésta alcanzó a 32,715 tons. cortas, contra 19,714, en igual período del año pasado.

Como ya lo hemos mencionado más arriba, una de las causas principales de la reducción de los precios, ha sido la acumulación de un gran stock, el que llegaba el 1.º de Mayo a 256,020 tons. cortas de cobre refinado y 268,800 tons. cortas de cobre blister, lo que hace un total de

570,000 tons. cortas de cobre blister. Si se toman en cuenta estas cifras, no se puede atribuir mucha importancia para las perspectivas futuras del mercado, a la circunstancia de que los precios actuales sean muy inferiores al promedio del de muchos años. Se pronosticaba en Estados Unidos que a fines de Mayo los stocks se reducirían notablemente, sin decir si ella se produciría por un aumento de las ventas o restricción en la producción.

Lo que les afecta a los productores grandes, no es tanto el precio bajo, sino más bien la dificultad para colocar su cobre. Según declaraciones del presidente de Kennecott, si ellos pudieran vender toda su producción al precio actual (12.25 cents.), ganarían más que con los precios altos y producción restringida. Esto prueba que los productores de cobre continúan su acostumbrada política del oportunismo.

Uno de los acontecimientos más importantes para el mercado de metales es el anuncio de una fusión, entre la Amalgamated Metal Cor-

poration, (que controla la British Metal Corporation y Henry Gardner and Co. Ltd.), con la Frankfurt Metallgesellschaft, a las que se uniría también la Société Générale des Minerais. Esta combinación gigantesca, constituye un grupo europeo capaz de hacer frente a la American Copper Producers Association. La unión mencionada queda robustecida, además, con la International Nickel y con los intereses que tiene la B. M. C. en los nuevos campos de Canadá y Rhodesia del Norte. La Unión Minière, asegura a esta Asociación el mayor productor de cobre de los tiempos actuales. De todo esto se desprende que estas grandes y prósperas empresas tendrán poco que temer de los Americanos.

Desde el punto de vista del mercado, dicha consolidación de intereses, tendrá por resultado un control más efectivo de los precios, lo que de ninguna manera será un obstáculo para que se llegue a un acuerdo con los Americanos, respecto a la "estabilización" de los metales.

Las estadísticas de comercio exterior de los Estados Unidos incluyen sólo un solo grupo, el grupo "metales y aleaciones de aluminio, las importaciones entre 1913 y 1927 de aluminio, hierro, y aleaciones fueron en toneladas métricas, las siguientes:

Año	Toneladas
1927	31,000
1926	24,000
1925	25,000
1924	19,000
1923	13,000
1922	12,000
1921	11,000
1920	10,000
1919	9,000
1918	8,000
1917	7,000
1916	6,000
1915	5,000
1914	4,000
1913	3,000

Las estadísticas de comercio exterior de los Estados Unidos para 1927 incluyen los embarques a cuenta de las reparaciones. La cantidad de metal disponible para el comercio interno durante el período que comienza en 1913 y termina en 1927, se muestra en el siguiente cuadro:

Año	Toneladas
1927	1,500
1926	1,400
1925	1,300
1924	1,200
1923	1,100
1922	1,000
1921	900
1920	800
1919	700
1918	600
1917	500
1916	400
1915	300
1914	200
1913	100

Las estadísticas de comercio exterior de los Estados Unidos para 1927 incluyen los embarques a cuenta de las reparaciones. La cantidad de metal disponible para el comercio interno durante el período que comienza en 1913 y termina en 1927, se muestra en el siguiente cuadro:

Año	Toneladas
1927	1,500
1926	1,400
1925	1,300
1924	1,200
1923	1,100
1922	1,000
1921	900
1920	800
1919	700
1918	600
1917	500
1916	400
1915	300
1914	200
1913	100

EL ALUMINIO

POR

OSCAR PEÑA I LILLO.

Ingeniero de Minas (U. de Ch.)

ESTADOS UNIDOS

Se estima que la producción de aluminio de los Estados Unidos en los últimos años ha llegado a ser de dos quintos a un medio de la producción mundial.

La producción calculada de los Estados Unidos entre 1923 y 1927 ha sido la siguiente.

	Toneladas métricas
1923	58.400
1924	68.300
1925	68.200
1926	85.300
1927	75.000

Las estadísticas de comercio exterior de los Estados Unidos incluyen bajo un solo grupo, el lingote, virutas y aleaciones de aluminio. Las importaciones entre 1923 y 1927 de aluminio (lingote, virutas y aleaciones) fueron en toneladas métricas, las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	16.600
1924	13.300
1925	20.000
1926	34.000
1927	31.000

Las exportaciones han sido comparativamente pequeñas en relación a las cifras de la producción y de importación.

Las exportaciones de aluminio (lingote, virutas y aleaciones) entre 1923 y 1927, fueron las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	530
1924	1.600
1925	3.700
1926	440
1927	1.600

La cantidad total de metal disponible en 1926 para el consumo interno fué de 119.000 toneladas métricas, o sea, más o menos el 56% de la producción mundial en ese año.

ALEMANIA

La producción de aluminio en Alemania ha aumentado continuamente en los últimos años según se ve en el cuadro siguiente:

	Toneladas métricas
1923	16.000
1924	19.000
1925	26.000
1926	30.000
1927	31.000

Las importaciones anuales de aluminio durante el mismo período han variado entre 5,000 y 13,000 toneladas provenientes principalmente de Suiza, Noruega y Gran Bretaña, se han importado menores cantidades de Francia, Austria, Bélgica, Checoslovaquia y los Estados Unidos.

Las importaciones de aluminio de Alemania han sido la siguiente.

	Toneladas métricas
1923	200
1924	1.200
1925	4.300
1926	12.500
1927	5.000

Las cifras para 1927 incluyen los embarques a cuenta de las reparaciones.

La cantidad de metal disponible para el consumo interno durante el período que consideramos ha variado entre 21.000 y 32.500 toneladas.

FRANCIA

La producción de aluminio metálico ha ido en continuo aumento según se puede ver en el cuadro siguiente:

	Toneladas métricas
1923	14.000
1924	16.000
1925	24.000
1926	26.600
1927	25.000

Cada una de las cifras anteriores representa el 10% de la producción mundial para los años en referencia. Las estadísticas oficiales de Francia referentes al comercio externo incluyen bajo la designación de aluminio los residuos y el metal virgen.

Las importaciones de aluminio (incluyendo residuos) han sido las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	4.000
1924	10.500
1925	8.000
1926	8.500
1927	450

Las exportaciones de aluminio (incluyendo residuos) han sido las siguientes.

	Toneladas métricas
1923	2.500
1924	6.000
1925	7.000
1926	6.000
1927	6.400

La cantidad de metal disponible para el consumo interno, ha sido aproximadamente el 10% de la producción mundial.

GRAN BRETAÑA

El Reino Unido ha producido una pequeña cantidad de aluminio durante los últimos años. Las producciones han sido las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	9.000
1924	8.000
1925	11.200
1926	12.200
1927	15.900

Desde 1923 las exportaciones han sido comúnmente inferiores en la unidad a las importaciones.

Las exportaciones han sido las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	5.200
1924	3.200
1925	4.700
1926	4.200
1927	5.000

Las cifras comprenden solamente la producción interna.

La provisión visible de metal disponible para el consumo interno ha ido aumentando continuamente en los últimos años desde 14.800 toneladas en 1924 a 16.500 toneladas en 1925 y 16.000 en 1926. Estas cantidades representan aproximadamente el 8% de la producción mundial de aluminio en esos años.

ITALIA

Italia han mantenido últimamente una pequeña producción de aluminio con los minerales del país.

Las cifras de esta producción son las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	1.500
1924	2.100
1925	1.900
1926	1.900
1927	2.500

El saldo que se necesita para el consumo interno se ha importado de Gran Bretaña, Alemania, Francia y Suiza.

Las importaciones han sido las siguientes:

	Toneladas métricas
1923	1.900
1924	2.800
1925	6.500
1926	3.000
1927	3.200

Las exportaciones son insignificantes. La provisión visible de metal disponible para el consumo interno ha sido de 3.400 toneladas en 1923, 4.900 en 1924, 8.400 en 1925 y 4.900 en 1926, cifras que representan de 2 a 4% de la producción mundial.



LA GEOLOGIA ECONOMICA Y CIENCIAS RELACIONADAS EN LOS TIEMPOS ANTIGUOS (1)

Por

CORNELIO L. SAGUI

El cientista está siempre interesado en la historia de su ciencia, pero en el caso de la Geología Económica, es muy poco lo que se ha investigado respecto a su historia, a pesar de ser esta ciencia una de las más antiguas y haber desempeñado un papel preponderante en la antigüedad, cuando la física, la química, la metalurgia y la mecánica eran sus subsidiarias. Los griegos designaban con el nombre $\varphi \epsilon \tau \alpha \lambda \lambda \alpha \theta \zeta$ a los trabajadores de las minas, lo mismo que a los de las fundiciones, lo que prueba la unión de las diferentes ramas técnicas bajo la misma denominación. Sin duda el geólogo económico fué el primero entre los técnicos, por la estrecha relación que había entre su práctica del terreno y de la fundición. Es cierto que los escritores antiguos no dan muchas informaciones al respecto, pero encontramos en sus libros que por encima de los mineros, fundidores y carreros estaban los capataces y empleados técnicos. Estos últimos, aunque eran esclavos (2), tenían ciertos privilegios por su habilidad técnica; y apreciaban tan bien las ventajas de la libertad que mantenían su ciencia en secreto y la transmitían como una herencia preciosa de padres a hijos, lo mismo que era costumbre hacer, entre los gremios de albañiles medioevales, con su arte maravilloso para construir catedrales y castillos.

Nosotros los pueblos modernos hemos olvidado el precioso don que significa la libertad y a veces la perdemos tan fácilmente como si no tuviera valor. Sin embargo, la libertad es la base del progreso y los pocos representantes de nuestra humanidad moderna, que la creen una cosa peligrosa, deberían mirar hacia atrás, a los esclavos de las minas griegas y romanas para saber lo que significa su pérdida.

(1) Traducido de *Economic Geology*, Vol. XXV. N.º 1, Enero-Febrero de 1930, por Jorge Muñoz C., Ingeniero de Minas.

(2) Demosth., XXXVII, 4, 5.

En los tiempos antiguos los escritores, filósofos, historiadores y artistas, estaban demasiado ocupados para prestar mucha atención al geólogo económico cuya humilde historia de esclavo, y asociado de los otros esclavos, ha quedado relatada de un modo muy imperfecto. Sin embargo Posidonio, Diodoro y Plinio expresan su admiración por las operaciones mineras de su tiempo, aunque su ignorancia de la técnica hizo que no entraran en los detalles concerniente a los mineros y a sus métodos.

Es algo difícil establecer la fecha en que se usaron por primera vez los metales. Perrot (3) dice que los griegos usaban el oro, la plata, el plomo, el cobre y el bronce quince siglos A. C. Pero cerca de Thira, en la isla de Santorini, se han encontrado sierras y anillos de cobre enterradas bajo una corriente de lava de hace más de 2,000 años (4).

Por mis propias investigaciones creo que las minas de Casandra se trabajaron unos 25 siglos antes de Alejandro el Grande. Tal conclusión parece no ser muy diferente de la de Montelius (5) que dice que en Italia se usaba el cobre 25 a 30 siglos A. C. El fierro, que apareció mucho después que los otros metales, data según la opinión de Bertrand y Reinach (6) desde un período de treinta y dos a treinta y tres siglos; también por los objetos metálicos encontrados en las tumbas de Warka y Mongheir, y en Ur (7), en Caldea, se deduce que los metales se usaron en la costa del Mediterráneo más de treinta siglos A. C.

Indudablemente el empleo de los metales

(3) Perrot, "Hist. de l'Art".

(4) Fouque: "Santorino".

(5) Montelius Arch für Anthrop, 1900.

(6) Bertrand A. y Reinach S. "Celts dans la vallée du Po."

(7) University of Pennsylvania Museum Expedition, "Discoveries in the Ruins of Ur of the Chaldees."

tiene una historia ya muy larga, y por lo tanto la geología económica y sus ciencias relacionadas habrían tenido tiempo suficiente para desarrollarse extensamente. Mas, el olvido que trajeron las Edades Oscuras hicieron necesario que se empezara nuevamente desde los principios, no hace muchos siglos, y se siguiera por el mismo camino que ya se debió conocer en la antigüedad. Tal es la historia de la humanidad; una lección aprendida y olvidada repetidas veces: nunca bien aprendida, pero frecuentemente bien olvidada; esto parece ser el *sine-qua-non* de nuestro extraño destino.

PROSPECCION.—Los antiguos cateadores desarrollaron su ciencia lentamente y es imposible establecer cuándo y dónde comenzaron. Sabemos solamente que el intercambio comercial en Europa era activo en el tiempo de las primeras dinastías egipcias, puesto que ellas usaban el ámbar del Mar Báltico; también desde la más remota antigüedad (8) se llevaba estaño a las costas Mediterráneas desde España, Galia, Sajonia, Bohemia, Gales y de las misteriosas islas Casitéridas citadas por Heródoto. Los fenicios, los más intrépidos navegantes de aquellos tiempos, llevaron sus cateadores a todas partes para la busca de los metales; es probable que tomaran posesión de las islas de Thasos y Siphnos, y explotaron los yacimientos cupríferos de Cyprus, los que contenían oro. Ellos descubrieron también las famosas minas de Thasos, según nos cuenta Heródoto; E. Meyer, cree que Cerdeña fué descubierta por los Fenicios quince siglos A. C., y según Diodoro ellos cambiaban mercaderías por plata, en España, más o menos en la misma época.

En Grecia, Macedonia y Tracia se comenzó la minería antes de la llegada de los Fenicios. Es probable también que los fenicios no fueron los primeros que trabajaron Cassandra. Su supremacía en el mar fué reducida grandemente por los marinos griegos y etruscos que predominaron en los siglos VI y VII A. C. (9). En Etruria, más o menos por el mismo tiempo, se trabajaban intensamente las minas de Elba, Montecatini (Volterra), Massa Marittima, Rocca Tederighi, Montieri, Strettoia, Forno-vasco, Bottino y otras (10).

Sin embargo, se cree que, exceptuando a los egipcios, los fenicios fueron los cateadores más antiguos y más hábiles. Cadmus, un fenicio muy nombrado, que habría sido el fundador de Tebas en Beocia, llevó el alfabeto

fenicio a Grecia en el siglo XVI A. C. y fué también el descubridor del oro en el Monte Pangeon (11).

La actividad de los distritos mineros de España, Italia y Grecia es mencionada por muchos historiadores, entre ellos Polibio, Estrabón, Plinio, Plutarco, Pausanias, Heródoto; y Plinio, un romano orgulloso de su país, pretende que Italia era un rico campo minero, pero, el amor por su patria le hace ver las cosas mucho mayores de lo que son en realidad. Estos autores célebres no entran en detalles respecto a esta interesante industria, la que sin duda se la imaginaban como una ciencia mágica, y a la metalurgia se la consideraba como sagrada, aunque no había una deidad especial que la protegiera; solamente modestas divinidades locales—*genü loci*—velaban por las minas, geólogos y mineros.

Si bien es cierto que las referencias que se encuentran en la literatura son algo lacónicas, sabemos que se beneficiaban numerosos metales, entre ellos el zinc y el antimonio, puesto que en Tello (Caldea) (12) se encontró fragmentos de una vasija de puro antimonio, y usaban aleaciones de antimonio, cobre y plomo para hacer artículos de uso doméstico, como espejos (13). Las monedas romanas contenían frecuentemente hasta 20% de zinc; también empleaban el bronce, que lo obtenían fundiendo minerales de cobre con calamina.

Según los escritos de Diodoro de Sicilia, se llevaba estaño a las costas mediterráneas desde lugares tan lejanos como Iktis (Isla Wight) y Gales; los minerales de estaño más cercanos, los de Toscana, se catearon y explotaron con tal intensidad que la mayoría de los libros modernos de mineralogía ni mencionan su existencia en aquellos lugares. Sin embargo, yo encontré en Monte Valerio casiterita íntimamente asociada con minerales de hierro, y en Monte Rombolo, también en Toscana, un mineral característico que se asemeja a la arcilla, y contiene plomo, estaño y arsénico; pero la presencia de estos minerales es sólo ocasional pues los antiguos dejaron el cerro completamente agujereado con sus piques.

Estos antiguos esclavos sabían muy bien cómo se puede agotar enteramente un distrito minero. En los montes Cantábricos, cerca de Salabe (Ribadeo) España, se han explotado no menos de cuatro millones de metros cúbicos de material, sin dejar ni rastros del estaño. Todavía quedan como testigos de la actividad

(8) Perrot, op. cit.

(9) Mommsen "Hist. Rom."

(10) Martha "Art. Etrusque."

(11) Movers, "Die Phönizier".

(12) Berthelot: "Alchimistes grecs".

(13) P. Gandin. Bol. Soc. Antiq. de France.

antigua, tres largos túneles para desaguar las minas y también extensos trabajos subterráneos. En Ablaneda (al sur de Salas), la minería era aún más intensa. Allí se construyeron, con el fin de traer el agua a las plantas de concentración, tres largos acueductos, uno sobre el otro y teniendo el más largo alrededor de 10 kilómetros.

Los métodos empleados para ubicar el mineral han quedado ignorados, aunque Plinio dice que la presencia del hierro se conocía por el color rojo, y ciertos colores se consideraban indicadores de otros minerales. Es evidente que en el distrito minero del Laurio, los antiguos geólogos estaban convencidos que los minerales útiles se encontraban a lo largo del contacto entre esquistos y calizas, y en la Italia Central como en las minas de Capanne Vecchie, Poggio Montierino y Serra Bottini, los límites de los depósitos de cobre están perfectamente demarcados por piques.

Los sistemas de prospección (14) estaban basados sobre principios sólidos de geología económica. En Linares, el pique Hannibal se corrió fuera de la veta cortándola por medio de una estocada de 30 metros a los 30 metros de hondura. En el punto donde cortaron la veta ésta era estéril y tuvieron que seguir un frontón de 40 metros para encontrar mineral útil. (15). Nuestros geólogos modernos no lo habrían hecho mejor. En Casandra el autor tuvo oportunidad de estudiar algunas pruebas concluyentes de la habilidad de nuestros colegas antiguos y es de sentir que no dispongamos de sus conocimientos; sería interesante, no sólo desde el punto de vista arqueológico, tener sus observaciones, pues ellas vendrían a incrementar nuestra literatura geológica, que no es sino una síntesis de observaciones y las de ellos posiblemente no serían menos importantes que las nuestras.

En Huelva, España, los antiguos cateadores descubrieron la mayoría de las vetas de cobre de ese distrito, y lo mismo se puede decir de otros. Plinio nos relata que todo trabajo minero era precedido de un estudio cuidadoso del terreno, tomándose también muestras *segutilum* del depósito que se investigaba, la que se sometía a un lavado. Desgraciadamente no conocemos el procedimiento ulterior del análisis.

Quiero hacer notar aquí el hecho que los antiguos geólogos estaban convencidos de la im-

portancia que tienen las rocas ígneas en relación con los yacimientos metaíferos. Ellos sabían que ciertos minerales son concentrados por las aguas meteóricas, pero también deben haber tenido conocimiento que en la mayoría de los casos este trabajo debió efectuarse por las aguas de origen magmático, como lo prueba la circunstancia que ubicaran piques dentro o cerca de las rocas ígneas donde no había indicios de mineral a la vista; parece también que ellos conocían la preferencia de algunos metales por las rocas básicas y otros por las ácidas. El autor ha encontrado pruebas de su criterio geológico en Monte Pangeon y Cassandra (Macedonia), y en Montamiata y Bottino (Italia); pero se necesitan más observaciones para establecer la importancia de los conocimientos geológicos antiguos, las que aún con posibles hoy día a pesar de que la minería moderna ha hecho desaparecer la mayoría de las pruebas.

MINERIA Y CANTERAS.—Los modernos sistemas de minería no difieren mucho de los antiguos aunque los medios de que disponemos son mucho más poderosos. El sistema de arranque más usado era el de rebaje, dejando pilares que se arrancaban después, empezando por el último, según dice Plinio. En tales casos se dejaba hundir la roca encajadora; sin embargo, con frecuencia empleaban relleno, llevando el material en los mismos sacos o canastos usados para sacar el mineral.

Las herramientas de trabajo eran martillos (17) cinceles, picos y cuñas. Cuando la roca era muy dura recurrían a combos de 100 lbs. Diodoro nos cuenta que en Egipto se usaba a veces el fuego para atacar las rocas y Plinio refiere que hacían lo mismo en España; probablemente se recurría a este sistema cuando las rocas eran favorables. Las calizas se atacaban con vinagre u otros líquidos ácidos.

En las canteras desempeñaba un gran papel la sierra (17) que consistía en una hoja de hierro o cobre, sin dientes, espolvoreándose sobre la roca arena de Naxos, esmeril u otro material duro. En Egipto se usaban trépanos para perforar, en combinación con las sierras, para cortar bloques de mármol u otras rocas en las paredes de las canteras.

Se han encontrado herramientas mineras en Huelva, España, Aveyron, Francia; en Cartagena, Cerdeña, Laurium, Casandra y muchos otros lugares. En las canteras de Feldsberg se

(14) Xenophon, "De Veet."

(15) Daubrée: Rev. Arch. 1881, París.

(16) Daubrée, op. cit.

(17) Plinio. XXXVII.

halló una sierra de 4,50 mts. de largo y 4 mm. de espesor (18).

Los túneles y piques se usaban con frecuencia. En Laurium, Grecia, los piques se hacían rectangulares o cuadrados (1,30 a 2,0 m. de ancho) y verticales, sirviendo para la extracción y ventilación. En Casandra eran menos regula-

tes de aire a los frentes. Plinio dice que ellos ventilaban los piques y túneles agitando una tela, pero no da mayores detalles; probablemente aplicaban un dispositivo como el de la fig. 1, puesto que el autor encontró en Monte Pangeon un pique con charnelas colocadas en el brocal.

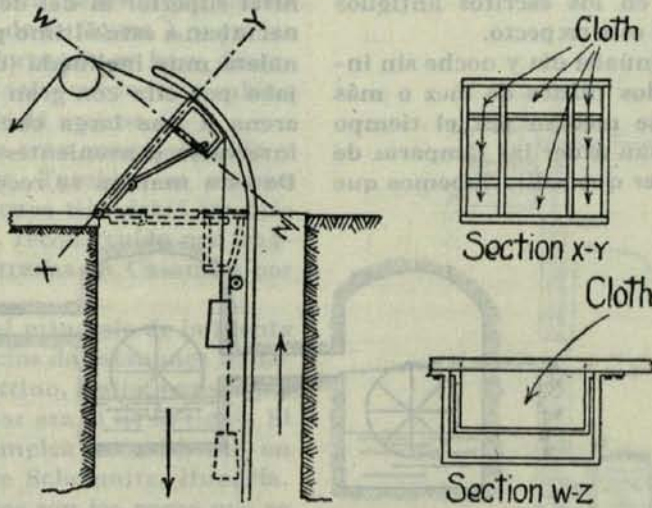


Fig. 1.—Esquema que indica el dispositivo de ventilación por medio de bastidores.

res, mientras que en España y Cerdeña no tenían a veces más de un metro de diámetro. Los piques usados como caminos tenían dos series de pequeños cortes hechos en la roca a modo de escalera. Las profundidades alcanzadas son por supuesto variables, no siendo raras las mayores de 200 metros.

Cuando eran necesarios túneles largos para desaguar las minas, se profundizaban piques a lo largo de ellos con el fin de mantener una buena ventilación en el frente de trabajo; esto se puede ver en Sotiel Coronada, al S. W. de Río Tinto. Si la profundidad era considerable se conectaban los piques a otro gemelo, asegurándose así una buena ventilación; con el mismo fin se hacía otras veces una división vertical. Frecuentemente se construía una chimenea en la superficie como prolongación de uno de los piques, y cree el autor, por indicios observados en el fondo de antiguos piques en el Monte Pangeon, que hacían fuego en el fondo con el mismo objeto.

La ventilación se regulaba profundizando los piques desde la cumbre de las colinas con comunicación a los valles de más abajo. También se usaban puertas para dirigir las corrien-

Es admirable observar la intensidad con que se ha practicado la minería en los distritos antiguos. En Río Tinto se han descubierto siete u ocho niveles, uno sobre otro y un gran número de piques. En Campiglia, Italia, se encuentra a veces áreas totalmente removidas en una anchura de 70 a 80 metros y más de 200 metros de profundidad. En el distrito minero del Laurium se han contado más de 2,000 piques y los túneles medidos suman una longitud mayor que 140,000 metros. En otro artículo el autor (19) ha mencionado la extensión de los trabajos realizados en Casandra; condiciones análogas se han encontrado en Monte Pangeon y otros distritos mineros en Grecia, Tracia, Asia Menor, Egipto y Africa del Norte. En Huelva se corrió una galería de 1,800 metros y en Río Tinto otra de 2,000 metros; estas obras gigantes de las civilizaciones pasadas son el testimonio de un trabajo constante, continuado durante muchísimos años.

Tenemos pocas informaciones acerca del número de esclavos que se ocupaban en estas obras; sin embargo sabemos que en el tiempo de Pericles (20) había alrededor de 20,000 esclavos en el Laurium. Evidentemente debemos considerar esta cifra como el total de habitan-

(18) Cohausén, V. y Woernen, E., "Rüm Steinbrücke auf dem Feldsberg a. d. Bergstrasse", Darmstadt, 1876.

(19) Ecom. Geol., vol. 23, pág. 671-680, 1928.

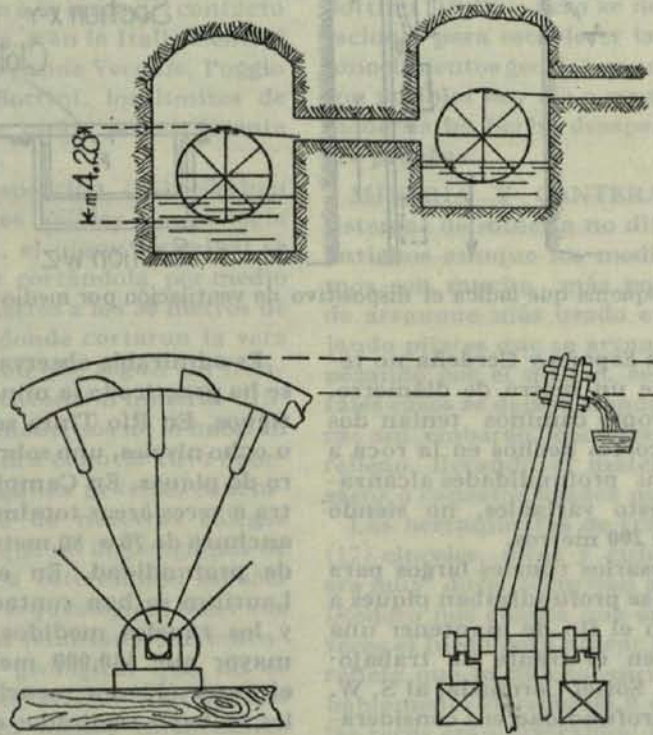
(20) Ardaillon, "Laurium", p. p. 98-101.

tes, incluyendo hombres, mujeres y niños. Gran parte de éstos se ocupaban seguramente como carreros y en las plantas de concentración, así estimo que no pasaban de 600 a 700 los hombres ocupados en la explotación. En Cartagena nos cuenta Polibio (21) que el número de esclavos residentes era alrededor de 40,000. Parece que en los escritos antiguos faltan más detalles a este respecto.

El trabajo se continuaba día y noche sin interrupción (22) en dos turnos de diez o más horas. Los turnos se medían por el tiempo durante el cual podían arder las lámparas de los mineros, sin tener que salir. Sabemos que

en el Laurium se hizo tan insoportable que hasta estos desgraciados encontraron fuerzas suficientes para rebelarse (23).

Es interesante anotar sus procedimientos para la minería de las arenas auríferas, que Plinio nos los relata de la manera siguiente: "Se colocaban grandes estanques de agua a un nivel superior al del depósito, los que se conectaban a este último por medio de una canaleta muy inclinada (corrugia). El agua bajaba por ella con gran fuerza arrastrando la arena a una larga canaletta interrumpida e intervalos convenientes con palitos y ramas. De esta manera se recogía el oro, y como la



Ffg. 2.—Ruedas para el desagüe.

la vida era muy triste y dura para estos pobres trabajadores que estaban en un grado muy bajo en la escala humana, principalmente los apires que transportaban cargas pesadas desde el fondo de la mina hasta la superficie, teniendo que pasar por caminos parados y estrechos. Tenemos todavía un ejemplo, en las minas de azufre de Sicilia, de este trabajo tan penoso. Los esclavos de esos tiempos no tenían más oportunidad de rebelarse que la que tienen hoy en día los caballos u otros animales domésticos; sin embargo, en cierta época la vida

sección íntegra de la corriente tenía que filtrarse se recuperaba aún el oro flotante. El agua usada era limpia y bien filtrada".

La amalgamación ya era practicada en aquellos tiempos (24). El mercurio se mezclaba con el mineral de oro, convenientemente molido, en una vasija de tierra y se agitaban energicamente; la amalgama resultante se filtraba en un saco de cuero. Ellos conocían los elementos de la práctica moderna, pero nos faltan los detalles al respecto.

APARATOS PARA EL DESAGÜE DE LAS

(21) Polib. XXIV, 9.

(22) Diodoro, V., 8; Plinio, XXIII, 70, 97.

(23) Thucydides, VII, 27, Athen α VI.

(24) Plinio, XXX-II, 99.

MINAS.—Bateman (25) ha mencionado las ruedas de capachos y tornillos de Arquímedes vistos por él en las minas de Río Tinto, España. En los trabajos de Coronada se encontró tres tornillos de Arquímedes de 3.60 m. de largo y 0.48 m. de diámetro. Estos se colocaban uno sobre otro para subir el agua a la altura deseada (26). En Tarsis (Huelva) se encontró ruedas desaguadoras como la de la figura 2, y en las minas Domingo, en Portugal, se han descubierto catorce pares de tales ruedas que subían el agua a una altura de 44 metros. (27).

Todos estos aparatos eran manejados día y noche por los esclavos. También se usaban posiblemente bombas cuyo tipo debió ser más o menos el de la fig. 3, reconstruido por fragmentos de ellas encontradas en Casandra por el autor.

Además se aplicaba el principio de la fuente de Herón y según indicios de estanques hallados en las minas de Bottino, Italia, parece que el sistema para desaguar era el de la fig. 4. El mismo principio se emplea actualmente en las minas de plomo de Schemnitz, Hungría. Los hechos mencionados son los pocos que se han llegado a conocer, y constituyen una base suficiente para apreciar la habilidad con que

se sacaba en capachos con cables o cadenas, o bien con apires.

MAQUINARIA DE EXTRACCION.—Los escritos antiguos no mencionan el empleo de máquinas para la extracción del mineral; sin embargo, es evidente que en algunos luga-

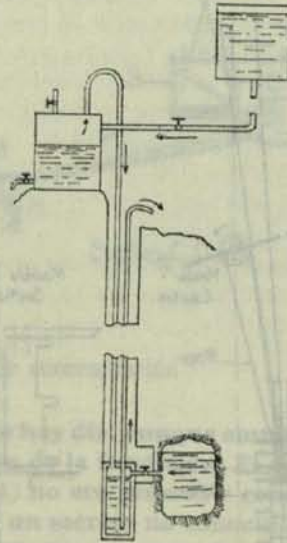


Fig. 4.—Desagüe por el principio de la fuente de Heron.

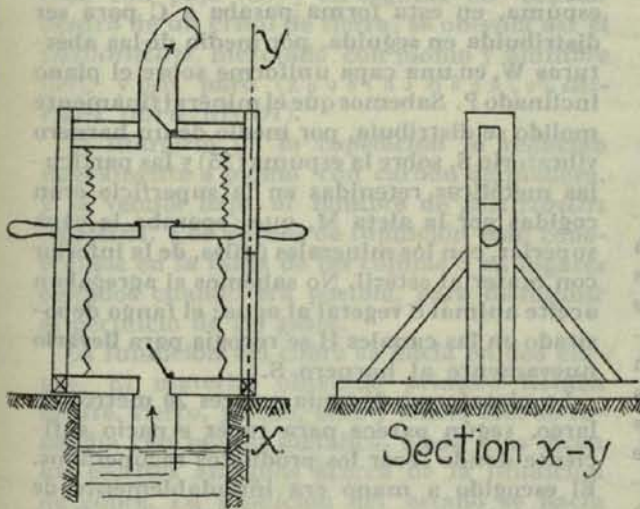


Fig. 3.—Desagüe por medio de bombas.

los antiguos mineros desaguaban las minas. Debe agregarse que los dispositivos mecánicos se usaban sólo en las minas grandes. En las pequeñas, que constituían la mayoría, el agua

res se la usaba. Lo más general era llevar el mineral en sacos, los que se izaban con cables. Durante la edad media había máquinas de extracción en Alemania, las que sin duda, tuvieron sus orígenes en los tiempos antiguos (29).

En las minas de Nurra, en Cerdeña, se encontraron restos de un torno (30), y se sabe que en los puertos había grúas y otros dispositivos mecánicos para la carga y descarga de los barcos, lo mismo que en las canteras para mover los bloques de piedra. En Paros, Grecia, cortaban el mármol, en minas subterráneas, y los bloques los subían por planos inclinados. De las indicaciones encontradas allí he podido deducir que el sistema era sumamente sencillo. Se colocaban postes bastante firmes en filas a ambos lados del camino y a distancia conveniente uno de otro; para izar el bloque se valían de tres poleas diferenciales, éstas se trasladaban de un poste a otro a medida que subía la carga. El mismo sistema lo empleaban por

(25) Bateman, Alan. M., "Ore Deposits of the Río Tinto". Eon. Geol. vol. 22, 1927.

(26) Estrabón, III.

(27) Daubrée, Rev. Arch., 1868.

(29) Georgii Agricola, "De Re Metallica". Basle, 1561.

(30) Teodoro Haupt, "Resoconto del mio Servizio in Italia", Florencia, 1889.

lo general para bajar los bloques de las canteras al camino; en este caso en lugar de las poleas se daba tres a cuatro vueltas a los cables en cada poste, de manera que la fricción hacía de freno. Para estos trabajos difíciles se requerían operarios especiales. Este antiguo sistema está todavía en uso en las famosas canteras de

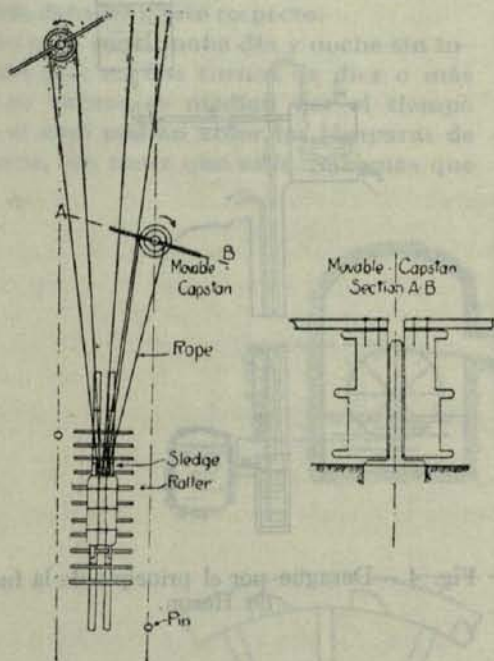


Fig. 5.—Maquinaria de extracción empleada en Paros.

Carrara, Italia. Los bloques se sujetan fuertemente en una especie de trineo, que desliza sobre una doble serie de rodillos inclinados hacia el centro del camino. A medida que avanza el bloque los rodillos de atrás se trasladan adelante. No se ha encontrado aún un sustituto mejor, aunque se han hecho muchas tentativas a fin de mejorar el sistema, pues existe el inconveniente que si el camino tiene varias millas sobre un piso áspero, es impracticable el empleo de un dispositivo estacionario con cables de todo el largo del trayecto. Es interesante anotar que todavía se les da a los trabajadores el nombre de *Lizzatori*—una corrupción de la voz griega $\lambda\iota\theta\alpha\sigma\omicron\nu\omicron\tau$.

PLANTAS DE CONCENTRACION.—En la literatura antigua hay muy pocas referencias a este respecto. Se sabe, en general, que los minerales se molían, lavaban y fundían; *quod effossum est tunditur multum in farinam, lavatur, uritur;* y

los griegos hacían las mismas operaciones: $\iota\upsilon\eta\tau\gamma\epsilon\iota\nu, \chi\upsilon\eta\tau\epsilon\iota\nu, \delta\lambda\eta\theta\epsilon\iota\nu$ (31).

En las plantas pequeñas tenían morteros de piedras duras como traquita o cuarcita (32) con pisón de hierro para moler los minerales. Pero donde el trabajo era más importante se usaban molinos análogos a los que empleaban en Pompeya para moler el trigo. Al principio se molía el mineral al tamaño de granos de mijo, en un molino llamado $\chi\epsilon\lambda\chi\rho\epsilon\omega\nu$, pero la molienda por lo general se llevaba hasta reducir el material a harina (34).

Una de las fases más importantes de la concentración era la recuperación del material de valor por lavado; se han encontrado muchas de estas plantas, especialmente en Grecia, en el Laurium, pero nunca completas, de modo que es difícil seguir el procedimiento íntegro. El autor cree, por observaciones hechas en Cassandra, en Asia Menor, y otro lugares, que la práctica más corriente era la de los jigs.

Las líneas generales de las plantas de concentración, en la forma que se las encuentra más a menudo son las que indica la fig. 6. El detalle A, observado por el autor en Lipzada (Cassandra) ha dado mucha luz acerca de las prácticas antiguas. El agua caía desde un estanque colocado en altura, a la canal vertical B, donde se emulsionaba en parte con el aire formando espuma, en esta forma pasaba a C para ser distribuida en seguida, por medio de las aberturas W, en una capa uniforme sobre el plano inclinado P. Sabemos que el mineral finamente molido se distribuía, por medio de un harnero vibratorio S, sobre la espuma (35) y las partículas metálicas retenidas en la superficie eran cogidas por la aleta M, que separaba la capa superior, con los minerales útiles, de la inferior con material estéril. No sabemos si agregaban aceite animal o vegetal al agua; el fango depositado en las canales H se recogía para llevarlo nuevamente al harnero S.

La plataforma N tenía a veces 20 metros de largo, según parece para tener espacio suficiente donde secar los productos recuperados. El escogido a mano era indudablemente de capital importancia y permitía al geólogo económico obtener datos para su trabajo subterráneo, de las plantas de concentración y fundición. Los diversos dispositivos ingeniosos que se usaban en Alemania (36) en el lavado

(31) Estrabón, III, 23; Diodoro, III, 13.

(32) Teof. "Lap", VIII, 58.

(34) Agath, "Geo. Graeci. Min."

(35) Polt. VII-97.

(36) Georgii Agricolae, op. cit.

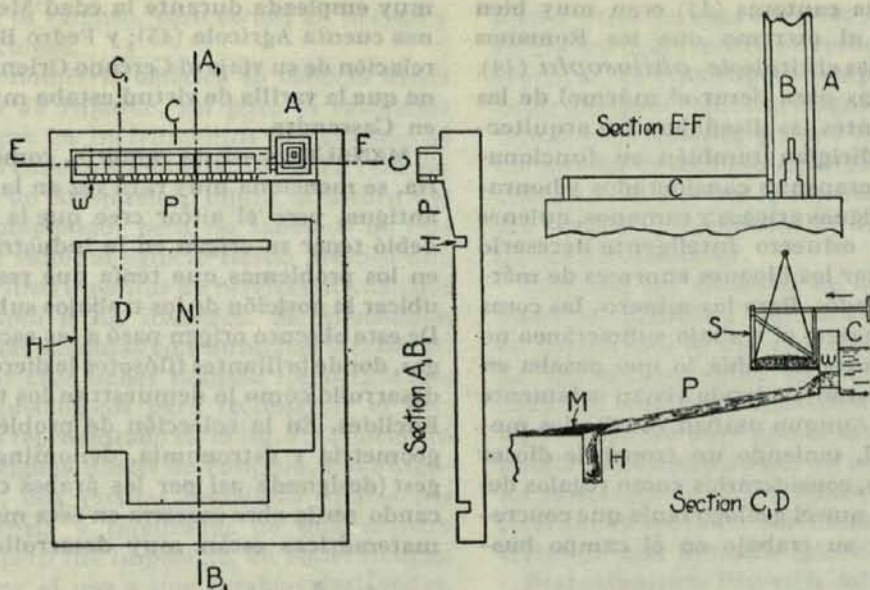


Fig. 6.—Detalles de una antigua planta de concentración

de los minerales, eran conocidos seguramente, a lo menos en parte, por los mineros antiguos.

FUNDICION.—Cuando el oro se encontraba en pepitas no se fundía; pero el cuarzo aurífero u otras gangas (*aurum canalicium*) (37) se fundía dos veces, primero en un horno calentado con paja (38) y en seguida en copelas dentro de un crisol de tierra; se obtenía así el *tasconium*, mezclado con plomo y alumbre (39), y oro puro ($\chi\rho\upsilon\sigma\iota\omicron\upsilon\ \delta\delta\rho\upsilon\zeta\omicron\upsilon\ \text{au-}$ rum obruzatum).

El litargirio de la copelación lo reducían nuevamente a plomo con carbón de madera, y se vendía bajo el nombre de *plumbum nigrum*. Los hornos de fundición eran construidos en la falda de las colinas o en lugares elevados cuando era posible, para disminuir el perjuicio de los gases.

La fundición del cobre se hacía en dos etapas. El material obtenido primero llevaba azufre, hierro, plomo, zinc y sílice, éste se refundía con plomo metálico. Nada más dicen los escritos antiguos acerca de la fundición de cobre. La fundición del estaño se hacía también en dos fases; las arenas estañíferas se concentraban primero para fundirlas en seguida en un horno análogo a los usados para los otros metales (40).

Los hornos usados pertenecían por lo general al tipo de crisol, y como eran chicos y fáciles de controlar, los operadores antiguos conocían

mejor que hoy día, aunque empíricamente, los fenómenos de la fundición. El empleo de fundentes (41) no era general y constituía probablemente un secreto no conocido por todos los fundidores; no estamos lo suficientemente informados al respecto para avanzar una opinión definida. Sin embargo sabemos la enorme destrucción de bosques hecha por los fundidores antiguos. Los extensos bosques de Cyprus (42), por ejemplo, fueron casi totalmente talados para la fundición de cobre, y lo mismo se puede decir de casi todos los distritos mineros.

Es digno de anotar que la declinación de la civilización antigua parece coincidir con el período industrial más floreciente, cuando la cantidad era más considerada que la calidad por ese voraz estado, el Imperio Romano. Después de la lamentable caída de aquel pueblo pródigo, se extendió por toda Europa la obscuridad de la Edad Media.

Sorprende encontrar en las antiguas escorias de Cerdeña, España y el Laurium un contenido en plomo de 12 a 30 por ciento, mientras que la copelación era bastante perfecta no dejando más de 1 a 20 grs. de plata por 200 libras de plomo. Es posible que se llevara la fundición sin cuidado intencionalmente, lo mismo que la de cobre, pues sabemos que a veces se volvían a fundir las escorias.

Como ya lo hemos dicho, aún los empleados superiores en las minas eran esclavos comúnmente, pero después los ingenieros adminis-

(37) Plinio, XXXIII, 68.

(38) Estrabón, III-2, 8.

(39) Diodoro, 14; Plinio XXXIII, 60.

(40) Plinio, XXXIV., 67.

3. B. MINERO.—MAYO.

(41) De Launay, Ann. des Mines. 1889.

(42) Estrabón, XIV, 6, 5.

tradores de las canteras (43) eran muy bien considerados, al extremo que los Romanos llegaron a darles el título de *philosophi* (44).

Las máquinas para llevar el mármol de las canteras distantes las diseñaban los arquitectos, quienes dirigían también su funcionamiento. Ellos eran muy considerados y honrados por los antiguos griegos y romanos, quienes apreciaban el esfuerzo inteligente necesario para transportar los bloques enormes de mármol a sus ciudades. Para los mineros las cosas no eran tan suaves; el trabajo subterráneo no se veía y la gente no sabía lo que pasaba en los distritos distantes donde vivían solamente viles esclavos. Aunque usaban mucho los metales, era fácil, teniendo un tropel de dioses en sus templos, considerarlos como regalos del cielo; de modo que el geólogo tenía que concretarse a seguir su trabajo en el campo bus-

muy empleada durante la edad Media, según nos cuenta Agrícola (45); y Pedro Bellón en la relación de su viaje al Cercano Oriente menciona que la varilla de virtud estaba muy en boga en Cassandra.

MENSURAS.—Esta materia, como la minería, se menciona muy rara vez en la literatura antigua, pero el autor cree que la geometría debió tener su origen en la industria minera, en los problemas que tenía que resolver para ubicar la posición de los trabajos subterráneos. De este oscuro origen pasó a las escuelas griegas, donde brillantes filósofos le dieron un gran desarrollo como lo demuestran los trabajos de Euclides. En la colección de problemas sobre geometría y astronomía, denominada Almagest (designada así por los árabes como indicando ser la obra maestra en esta materia), las matemáticas están muy desarrolladas. Muy

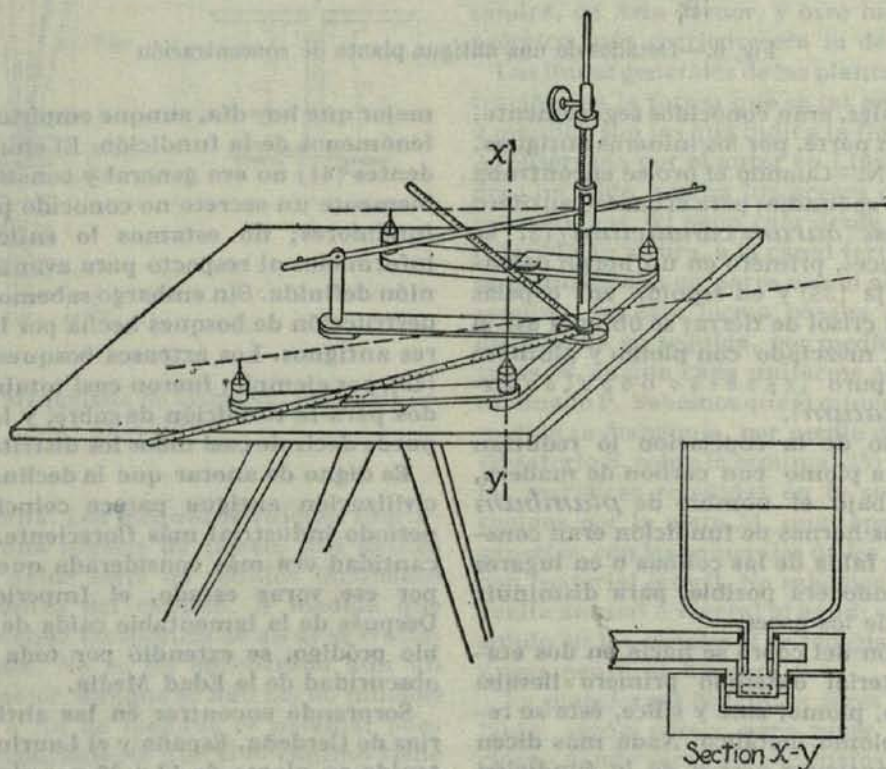


Fig. 7.—Reconstrucción de una plancheta.

cando nuevas vetas para librarse del látigo del mayordomo de los esclavos.

Hasta la "varilla de virtud" la empleaban estos pobres esclavos en la busca de minerales, a fin de satisfacer a sus amos. Aunque los autores griegos y romanos no mencionan el uso de la varilla de virtud, sabemos que ella era

(43) Ephem. Epigr. VI, p. 61, N.º 160.

(44) "Passio s'netorum IV. Coronatorum" ed. Wattenbach.

interesante es una discusión sobre trigonometría esférica, encontrada probablemente por Hiparco, donde en lugar de las funciones trigonométricas usadas actualmente se emplean las cuerdas de los arcos (46). El tratado sobre el cielo de Aristóteles es de naturaleza

(45) Gregorii Agricola, loc. cit.

(46) "Composition mathématique de Claude Ptolémée". Traduite par M. Halma (avec le text grec) Ed. I. Herrmann, Paris.

más o menos 400,000 kilómetros, no mucho más de la que nos separa de la luna. Esto vendría a probar que conocían las leyes de la gravitación, lo mismo que la distancia aproximada a la luna, astro considerado en el límite del cielo.

Como posiblemente Hesiodo no era un científico, debemos suponer que lo manifestado en sus escritos eran conocimientos comunes. El Cercano Oriente nunca nos ha revelado sus secretos, de modo que no podemos limitar las posibilidades científicas de las civilizaciones que florecieron antiguamente, tan sólo por la falta de documentos. Además Aristóteles (49) y Estrabón son bastante explícitos respecto a la existencia de las fuerzas de gravitación, así ya no era necesario que Atlantis soportara al mundo sobre sus hombros. Sabían también que el sol y la luna eran los causantes de las subidas y bajadas rítmicas de las mareas (50).

GEOLÓGIA GENERAL.—Los griegos, lo mismo que ocurre hoy día, tenían diversas opiniones respecto a los fenómenos geológicos. En la escasa literatura que poseemos de ellos se hace referencia a dos escuelas, la Plutónica y la Neptuniana para explicar la formación de la corteza terrestre, las que parece no llegaron nunca a ningún acuerdo (51).

También estudiaron los fósiles y Aristóteles con el estudio de los numulites, llegó a la conclusión que la tierra se hundió en ciertos períodos, dejando al mar que invadiera zonas considerables. La misma teoría la desarrollaron Eratóstenes, Posidonio y otros. Ellos mencionan la existencia de lagos subterráneos, arroyos y cavernas con su correspondiente flora y fauna subterránea (53), lo mismo que los efectos dinámicos de la acción volcánica acompañada de la aparición o desaparición de islas o costas (54). En cuanto a los temblores parecen también tener ideas correctas. Demócrito,

(49) Aristóteles "De Coelo".

(50) Plinio, II, 99; Estrabón, I, 3, 12; III, 5, 8.

(51) "Xenoph. ap. Hippolyt. Philosoph", XIV, (Dícs p. 566) y otros.

(52) Aristóteles, "Meteor", I, 14.

(53) Senec. III, 16, 17, 19; V, 14, 15; VI, 7.

(54) Plinio, II, 88, 99, II, 90, 91.

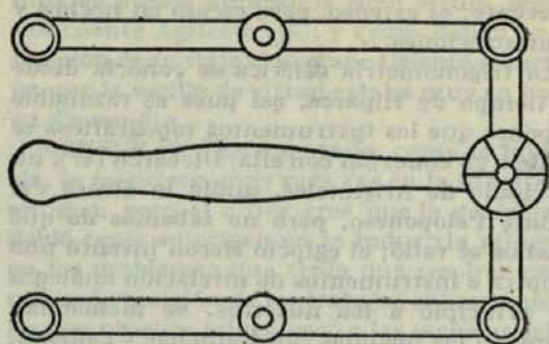


Fig. 9.—Dibujo encontrado en la iglesia de San Eleuterio.

por ejemplo, pensaba que eran causados por la erosión de las aguas subterráneas, y Anaxímenes posteriormente, los supuso como el resultado de la contracción progresiva de la tierra originada por el enfriamiento del interior. Aristóteles observó que lo más característico de la acción volcánica es la fuerza explosiva de los gases y vapores, de donde dedujo que los temblores eran causados por tales explosiones.

En cuanto a la geología estructural los antiguos sabían mucho más de lo que se supone. En los antiguos trabajos de Santa Ana, cerca de Valdicastello, en Toscana (Italia), se conocía indudablemente la estratigrafía de la región, pues los piques se abrieron a intervalos distantes en el mismo horizonte geológico, aunque la veta no afloró.

La petrografía tampoco era desconocida y hay libros sobre las rocas escritas por Teofrasto, Necias y otros, de los cuales tenemos noticias por fragmentos de ellos que han llegado hasta nosotros (55) y por citas de Plinio.

Por lo que ya se ha observado, parece que los trabajos de los distritos mineros antiguos podrían suministrar un interesante campo de estudio para llegar a tener un mejor conocimiento de los antiguos métodos geológicos.

En conclusión, me complazco en agradecer al Profesor Alan M. Bateman por la bondadosa ayuda que me ha prestado para este trabajo.

(55) Teofrasto, $\eta \epsilon \rho \iota \lambda \tau \theta \omega \gamma$, Ed. Wimmer, vol. III.

LA POTASA Y SU SITUACION MUNDIAL (1)

por

PIERRE BANCIGNY.

Alemania, en donde fueron explotados los primeros yacimientos de sales potásicas y cuyas cantidades fueron suficientes durante largos años, para asegurar las necesidades de la agricultura de todos los países, no es la única en controlar la producción mundial de potasa.

De las numerosas minas de Stassfurt, Alemania extraía antes de la Guerra más de 11 millones de toneladas de mineral, con las cuales fabricaba cerca de 5 millones de toneladas de productos comerciales, conteniendo 1.110,000 toneladas de potasa pura.

De este considerable tonelaje, aquel país empleaba 3 millones de toneladas de sales que contenían 604,000 toneladas de potasa pura. El resto era exportado, o sea, alrededor de dos millones de sales comerciables que contenían 506,000 tons. de potasa pura.

Se puede decir que prácticamente era éste todo el consumo mundial. Las producciones industriales de sales potásicas realizadas en algunos países eran insignificantes comparadas con estas grandes cantidades.

La Guerra debía, entonces, privar de abonos potásicos a un gran número de naciones que no podían comerciar con la Alemania.

Por esta causa, en todas partes, se comenzaron a buscar nuevas fuentes de potasa. Se descubrió la existencia de diferentes yacimientos, pero su explotación práctica no se realizó por diversas razones: en primer lugar, los des-

cubrimientos fueron hechos en regiones difícilmente accesibles, como la Erythée; en segundo término, la riqueza de los minerales no fué reconocida como suficiente para justificar los enormes desembolsos de dinero que representaba la explotación minera de un producto de escaso valor.

En los EE. UU., fué donde los esfuerzos realizados para evitar esta pobreza de potasa, dieron los mejores resultados. El valor y fomento de los lagos salinos, cuyas aguas minerales contenían potasa, fueron ahí activamente impulsados, y desde 1916 los americanos, pudieron producir 36,000 tons. de sal que contenían 10,000 tons. de potasa pura. Esta iniciativa les permitió asegurar, en gran parte, sus necesidades industriales y, al mismo tiempo, vender a la agricultura pequeños tonelajes de abonos. Pero, estas cantidades eran muy modestas comparadas con el consumo americano, que antes de la guerra alcanzaba alrededor de un millón de tons. de productos potásicos importados.

En 1918, la vuelta de Alsacia a Francia nos dió las minas de potasa de Mulhouse, que eran explotadas desde 1911. Sabido es el desarrollo que la explotación francesa les hizo tomar. De 55,000 tons. de potasa pura en 1918, la producción pasa a 200,000 tons. en 1920, a 447,000 tons. en 1928 y 491,000 en 1929.

Este desenvolvimiento empezó en 1925 a inquietar a los productores alemanes de potasa, que como se puede pensar, no fué provocado solamente por el aumento del consumo francés que pasa de 33,000 tons. antes de la Guerra a 64,000 tons. en 1922, a 177,000 en 1928, a 220,000

(1) Traducción de la Revista francesa, "Le Phosphate et les engrais Chimiques", de Mayo de 1930.

tons. en 1929, sino también por el crecimiento regular de nuestras ventas al extranjero: 55,500 tons. de potasa pura en 1921, 163,000 en 1922, 203,000 en 1925, 225,000 en 1928 y 264,000 en 1929.

Francia tomó posesión de todos los mercados extranjeros sobre los que siempre había reinado Alemania sola. Esta situación se agravó con una aguda crisis interna alemana, que provocó el cierre de algunas minas. Era de verdadera necesidad para los productores alemanes llegar a un acuerdo con Francia, para evitar una nueva disminución de sus ventas, lo que habría ocasionado un desastre.

Esta armonía previa fué decisiva para el mercado americano, que bien pronto se vió completada por un acuerdo en conjunto que daba el 30% de las ventas exteriores de potasa pura a Francia y el 70% a Alemania. Esta cuota era, por otra parte, diferente en la mayor parte de los países compradores para corresponder mejor a las posibilidades individuales de entregas de Alemania y Francia, pero, esta proporción debía ser modificada en favor de Francia, a partir del momento en que las remesas totales franco-alemanas de potasa pura debían alcanzar a 80,000 tons. sobre los mercados exteriores. Francia tendrá ahora la posibilidad de suministrar el 50% del excedente de su parte al extranjero, hasta 840,000 tons. y Alemania, el 50%.

* *

Pero, no olvidemos que el plazo para llegar a esta común exportación de 840,000 tons. expira en Mayo de 1931. Se puede suponer que este tonelaje será entonces alcanzado, cuando se recuerda que en 1929, Francia y Alemania, han exportado conjuntamente alrededor de 775,000 tons. de potasa. Por lo tanto, es preciso hacer notar que la exportación oficial de Alemania ha disminuído en 1929 a lo vendido en 1928, con 530,000 tons. de potasa pura, más o menos, contra 552,000 tons.

En razón de una discreta política del Kalisyndikat alemán en que las estadísticas publicadas ahora no son exactas, no se sabe si esta cifra de 530,000 tons. corresponde a la potasa exportada de abonos compuestos de tipos nuevos que Alemania ha puestos en venta desde hace pocos años.

* *

Por otra parte, el peligro se hace más evidente cuando se contemplan los esfuerzos realizados por los nuevos países productores de potasa, tales como Polonia, España y los mismos E.E. U.U., que no han abandonado la producción de potasa extraída de las aguas de sus lagos salinos.

La Polonia ha desarrollado en gran escala, la industria potásica de sus minas. Ha producido 276,000 tons. de cloro y potasa y de sylvinite en 1928 y 342,000 tons. en 1929. Esta última cifra es superior al tonelaje de las minas alsacianas registrada en 1918. Polonia tiene la intención muy clara de defender su producción nacional y el alza de los derechos de aduana que ha obligado a los importadores a bajar sus precios, demuestra bastante que tiene el propósito de crear en su país la industria de la potasa, cuyo desenvolvimiento no puede todavía preverse.

En España los progresos han sido igualmente muy notables desde hace algunos años. La producción de las minas de Suria, donde se han encontrado en estado nativo un cloruro muy rico, ha sido en 1926, de 11,500 tons. de sal que contenían 5,950 tons. de potasa pura; en 1927 de 22,000 tons. de sal, y 11,150 tons. de potasa pura; en 1928 de 29,000 tons. de sal y 14,000 de potasa pura, y en 1929 de 90,000 tons. de sal y 45,000 tons. de potasa pura.

Los E.E. U.U. también han hecho subir su producción de 98,500 tons. de sal y 52,000 tons. de potasa pura en 1928 a 102,000 tons. de sal y 58,000 tons. de potasa pura en 1929.

Francia y Alemania tienen la inmensa ventaja de ser las maestras del mercado mundial hasta el presente. Poseen organismos de ventas en casi todos los países; sus propagandas, la organización de sus ventas, sus métodos industriales son notables, y la obra gigantesca realizada en Alsacia, desde hace 10 años, causa la admiración de todas las naciones desde el punto de vista minero o desde el punto de vista de su vida social.

Los dos grandes países productores han tenido la sabiduría de estabilizar una competencia que amenazaba volverse peligrosa.

Pero, es muy cierto que los compradores buscan activamente todas las regiones del mundo susceptibles de contener potasa y que los países que poseen yacimientos de esta materia, han decidido no abandonar las ganancias que pueden obtener en el presente y en el futuro. Por este motivo, las industrias potásicas alemana y francesa, están obligadas cualquier día a sufrir las consecuencias de estas nuevas explotaciones.

Nosotros no lo creemos, pues si se compara la importancia del consumo mundial actual, con el desarrollo que puede alcanzar aún, se puede calcular que queda por delante un vasto horizonte.

La extraordinaria extensión de los yacimientos de potasa de Maroc, no ha impedido que las

otras minas de Africa, aumenten sus producciones, como lo atestiguan las cifras del último período que son muy satisfactorias.

*
* *

Francia tiene, fuera de la metrópoli, el consumo futuro de sus colonias, en las cuales la agricultura está llamada a tener un desarrollo difícil de calcular. Tiene también el creciente aumento del empleo de abonos potásicos en muchos países, sobre los cuales nuestra situación geográfica, hace de la Francia el proveedor indicado.

El gran auge de las minas de Alsacia, es efecto de una extraordinaria amplitud de sus labores, justificada a la vez por la riqueza de nuestros yacimientos y el desarrollo del consumo, tanto interior como exterior.

En cuanto a Alemania, si bien es cierto que sus elementos y materiales son muy superiores a los de Francia, es preciso reconocer que las crisis periódicas por las cuales atraviesa su industria de la potasa, desde la Guerra, hacen menos clara sus expectativas de progreso.

Y en cuanto a otros países productores de potasa, el porvenir nos demostrará la prosperidad de sus empresas.

Producción y consumo de potasa en Francia (en toneladas métricas)		Producción y consumo de potasa en Alemania (en toneladas métricas)	
Año	Producción	Año	Consumo
1910	1.000.000	1910	1.000.000
1911	1.000.000	1911	1.000.000
1912	1.000.000	1912	1.000.000
1913	1.000.000	1913	1.000.000
1914	1.000.000	1914	1.000.000
1915	1.000.000	1915	1.000.000
1916	1.000.000	1916	1.000.000
1917	1.000.000	1917	1.000.000
1918	1.000.000	1918	1.000.000
1919	1.000.000	1919	1.000.000
1920	1.000.000	1920	1.000.000

COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onzas standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Mayo 8.....	19 ³ / ₈	107.22
» 22.....	18 ⁹ / ₁₆	102.52

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Mayo 8.....	172.09	72.02 con escala 172 cents.	9.02½ con escala 100¼ cents.
» 22.....	189.52	80.73½ con escala 189 cents.	9.95 con escala 109½ cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Mayo 1.º.....	14.00	Mayo 22.....	13.00
» 8.....	12.25	» 29.....	13.00
» 15.....	13.00		

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Abril 25.....	52. 7.6	52. 0.0	Mayo 9.....	51. 5.0	51. 3.9
» 28.....	52.10.0	52. 5.0	» 12.....	55.12.6	54.12.6
» 29.....	52. 0.0	51.15.0	» 13.....	57.17.6	57.15.0
» 30.....	50. 7.6	49.15.0	» 14.....	56. 5.0	55.17.6
Mayo 1.....	50.15.0	50. 7.6	» 15.....	55. 5.0	55. 0.0
» 2.....	51. 0.0	50.12.6	» 16.....	54. 7.6	54. 5.0
» 5.....	49.10.0	49.10.0	» 19.....	53.17.6	53.15.0
» 6.....	48.10.0	48. 7.6	» 20.....	53.17.0	53.15.0
» 7.....	48. 7.6	48. 2.6	» 21.....	55. 0.0	54.17.6
» 8.....	49.17.6	49.17.6	» 22.....	54. 7.6	54. 7.6

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS		\$ por £	DIAS		\$ por £
Abril	25.....	39.91	Mayo	12.....	39.86
"	26.....	39.92	"	15.....	39.87
Mayo	1.....	39.94	"	16.....	39.88
"	2.....	39.92	"	17.....	39.90
"	8.....	39.93	"	19.....	39.92
"	9.....	39.91	"	20.....	39.91
"	10.....	39.89	"	22.....	39.93

SALITRE

Mayo 8

El mercado Europeo no ha mejorado durante el mes de Abril, el consumo es otra vez menor que la última temporada, las existencias son muy grandes, así es que los embarques para ese destino han disminuído bastante.

Las compras del mercado americano solamente han subido a 700 toneladas sobre los precios f. a. s., el consumo ha mejorado, pero es siempre unas 120,000 toneladas menos que el año anterior.

La producción durante el último mes fué de 2.051,580 qtls. méts. con 40 oficinas trabajando, demostrando una baja de 659,996 qtls. méts. comparada con Abril de 1929 cuando trabajaban 69 oficinas.

El total exportado durante Abril, fué de 788,355 qtls. méts. comparado con 2.184,388 qtls. méts. exportado durante el mismo mes en 1929.

La provisión visible se calcula al 1.º de Mayo en 23.233,720 qtls. méts., de las cuales las existencias en la costa ascienden a 14.677,654 qtls. méts.

La producción y exportación de los primeros cuatro meses durante los últimos cuatro años se compara como sigue:

Producción.
qtls. méts.

1927.....	3.426,465
1928.....	9.881,232
1929.....	10.803,282
1930.....	9.598,369

Exportación.
qtls. méts.

1927.....	6.570,145
1928.....	10.766,126
1929.....	12.129,144
1930.....	6.707,272

El Gobierno tiene un nuevo proyecto que consiste en formar una nueva Compañía que se llamaría Compañía Salitrera Nacional con un capital de \$ 3,000.000.000.— de pesos chilenos compuesto del Gobierno y de todas las Compañías salitreras que deseen tomar parte. El Gobierno contribuiría con todos sus terrenos salitrales valuados en el 50% del capital, y las Compañías salitreras recibirán acciones en esta nueva Compañía basadas en la valorización de sus terrenos y contenidos, poder productivo, calidad del caliche y costo de producción.

El interés que tiene el Gobierno con este fin también sería recompensado, pues, recibiría de las Compañías salitreras 180, 160 y 140 millones de pesos durante los años 1931, 1932 y 1933, respectivamente, y después de este período quedaría bajo la categoría de accionista con el 50% de las acciones emitidas.

Las Compañías existentes deben aceptar o rechazar antes del 22 de Mayo de 1930.

El mercado a través de la quincena ha estado paralizado y la única ocasión que parece daría algo de movimiento, sería si hubiera un consumo favorable en los varios centros de ventas reduciendo así las actuales existencias de la presente temporada.

Para Reino Unido o Continente, no ha habido fletamentos por líneas de la carrera durante la pasada quincena. Dos cargamentos completos por vapor, embarque Mayo, han sido recientemente contratados para Alejandría y se dice que los precios por éstos, varía entre 20/- y 21/-. Uno de los cargamentos que anunciamos

en nuestra revista anterior para el mercado Ruso ha sido cancelado, y substituído por parte de un cargamento, y un cargamento completo para embarque Mayo y Junio, para Lenigrado directamente. El precio por esto se dice ser de 19/- a 20/-. El espacio por Líneas de la carrera, se cotiza nominalmente, para posiciones cercanas, como sigue:

Burdeos-Hamburgo o intermedios.	13/-
Nantes-Rouen-La Pallice o St. Nazaire..	14/-
Brest	16/-
Puertos del Atlántico Norte de España . .	14/6
Mediterráneo Málaga-Nápoles.	19/-
Alejandro.	20/-
Escandinavia incluyendo Dinamarca	15/6

Para Estados Unidos Galvestón-Nueva York se ofrece un vapor de ocasión a 3 dollars y otro para fines de Mayo o principios de Junio a 3.50 dollars, sin encontrar interesados. Las Líneas de la carrera han seguido contratando pequeños fletamentos para Mayo a 3.50 dollars. Para la costa Occidental, la situación queda sin cambio.

Mayo 22

El mercado Europeo continúa tranquilo, pero el consumo queda más bajo que el año pasado, los embarques para ese destino durante la primera quincena de Mayo solamente subió a 12,000 toneladas, así es que las existencias en Europa al 30 de Junio, probablemente no excederán de 400,000 toneladas en playa.

El mercado Americano también está flojo quedando los precios de 2 a 2.17 dollars amer. por 100 lbs. en carros ex vapor en puertos del Atlántico y del Golfo. Las ventas bajo las condiciones f. a. s. solamente suben a 650 toneladas durante la quincena, el consumo para este año salitrero se calcula en 700,000 toneladas contra 990,000 toneladas el último año salitrero.

Las exportaciones durante la primera quincena de Mayo, subió a 418,571 qtls. méts., comparado con 1,002,279 qtls. méts. durante el mismo período en 1929.

El mercado de fletes por salitre ha estado completamente paralizado a través de la pasada quincena y no se han registrado fletamentos por Líneas de la carrera, ni por vapores de ocasión. Según informaciones privadas recientemente recibidas, informan que los exportadores y armadores están en negociaciones en Europa para contratar espacio para embarques mensuales desde Julio a Marzo 1931, pero el precio probable aún no ha sido mencionado.

Para Reino Unido o Continente y Burdeos-Hamburgo y destinos intermediarios, el precio de 13/- siempre se cotiza nominalmente para embarques Junio/Julio, tomando esto como base las cotizaciones para el Atlántico puertos Norte de España, queda a 15/-; y a 19/- y 20/- para Málaga-Nápoles y Alejandría, respectivamente.

Para Estados Unidos Galvestón-Boston, vapores de ocasión para embarque durante Junio aceptarían 3 dollars, y 3.25 para Julio/Agosto sin encontrar interesados. Por Líneas de la carrera se cotiza 3.25 dollars para Nueva York directamente para Mayo, Junio y posiblemente Julio. Para la costa Occidental el mercado no ha variado por Líneas de la carrera, sin embargo, hay vapores de ocasión que aceptarían mucho menos por un cargamento completo.

CARBON

Mayo 8

Las cotizaciones libre de derechos de importación, son como sigue:

Cardiff Admiralty List	35/- a 36/-
West Hartley	32/- „ 33/-
Pocahontas o New River.	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase.	32/- „ 32/6

todo para salidas Mayo/Junio, según las condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios lotes pequeños para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 73.— a \$ 75.— m/cte. por harneado y de \$ 64.— a \$ 68.— m/cte. por sin harnear, según la cantidad y puertos de descarga.

Mayo 22

Las cotizaciones libre de derechos de importación, son como sigue:

Cardiff Admiralty List	35/- a 36/-
West Hartley	32/- „ 33/-
Pocahontas o New River.	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase.	32/- „ 32/6

todo para salidas Mayo/Junio, según las condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional la demanda ha seguido, habiéndose vendido varios lotes pequeños para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 73.— a \$ 75.— m/cte. por harneado y de \$ 64.— a \$ 68.— m/cte. por sin harnear f. o. b., según la cantidad y puertos de descarga.



COTIZACION SEMANAL

MAYO

Metales	Mayo 2	Mayo 9	Mayo 16	Mayo 23	Mayo 30
Cobre Elect. N. Y.	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.54750	0.54500	0.54375	0.53875	0.53250
Plomo N. Y.	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000
Plata (Londres)	25-5/16d	25-5/16d	25-5/16d	25-1/16d	24-5/8d
Plomo (Londres)	£ 24 : 5 : 0	£ 24 : 3 : 9	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 10 : 7½

JUNIO

	Junio 6	Junio 13	Junio 20	Junio 27
Cobre Elect. N. Y.	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.52125	0.52750	0.52625	0.52250
Plomo N. Y.	0.07000	0.07000	0.07000	0.07000
Plata (Londres)	24 d.	24- ³ / ₈ d.	24- ⁷ / ₁₆ d.	24- ³ / ₁₆ d.
Plomo (Londres)	£ 23 : 14 : 4-½	£ 25 : 9 : 4-½	£ 23 : 18 : 1-½	£ 23 : 12 : 6

JULIO

	Julio 5	Julio 11	Julio 18	Julio 25
Cobre Elect. N. Y.	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.51875	0.52125	0.52500	0.52625
Plomo N. Y.	0.07000	0.06800	0.06750	0.06750
Plata (Londres)	23-15/16d	24-1/8d	24-1/4d	24-7/16d
Plomo (Londres)	£ 23 : 1 : 10-½	£ 22 : 19 : 4½	£ 22 : 11 : 3	£ 22 : 10 : 7-½

AGOSTO

Metales	Agosto 1.º	Agosto 8	Agosto 15	Agosto 22	Agosto 29
Cobre Elect. N. Y.	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.52625	0.52500	0.52500	0.62625	0.52625
Plomo N. Y.	0.06750	0.06750	0.06750	0.06750	0.06750
Plata (Londres)	24 5/16d	24-1/4d	24-1/4d	24-5/16d	24-5/16d
Plomo (Londres)	£ 22 : 16 : 3	£ 23 : 6 : 10½	£ 23 : 1 : 10½	£ 23 : 2 : 6	£ 23 : 7 : 6

SEPTIEMBRE

Metales	Septiembre 5	Septiembre 12	Septiembre 20	Septiembre 26
Cobre Elect. N. Y.	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.52250	0.51625	0.50375	0.51000
Plomo N. Y.	0.06775	0.06900	0.06900	0.06900
Plata (Londres)	24-3/16 d	23-13/16 d	23-½d	23-11/16 d
Plomo (Londres)	£ 23 : 12 : 6	£ 23 : 10 : 7½	£ 23 : 10 : 7½	£ 23 : 11 : 10½

OCTUBRE

Metales	Octubre 3	Octubre 10	Octubre 17	Octubre 24	Octubre 31
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.50125	0.49625	0.49875	0.50000	0.49875
Plomo N. Y.....	0.06900	0.06900	0.06900	0.06900	0.06750
Plata (Londres).....	23-1/4	22-15/16	23-1/8	23-	22-7/8
Plomo (Londres).....	£ 23 : 8 : 1½	£ 23 : 6 : 3	£ 23:1:10½	£ 23:10:7½	£ 22:6:3

NOVIEMBRE

Metales	Noviembre 7	Noviembre 14	Noviembre 21	Noviembre 29
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.49625	0.49397	0.49875	0.49259
Plomo N. Y.....	0.06350	0.06230	0.06250	0.06250
Plata (Londres).....	22 : 13 : 16	22 - 9/16d	22 - 11/16d	22 . 9/16d
Plomo (Londres).....	£ 22 : 2 : 6	£ 21 : 11 : 5	£ 21 : 8 : 1½	£ 21 : 7 : 6

DICIEMBRE

Metales	Diciembre 5	Diciembre 13	Diciembre 19	Diciembre 26
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.49125	0.49125	0.48625	0.47375
Plomo N. Y.....	0.06250	0.06250	0.0625	0.06250
Plata (Londres).....	22-7/16d	22 : 5/8d	22-1/4d	21-13/16d
Plomo (Londres).....	£ 21 : 7 : 6	£ 21 : 8 : 9	£ 21:10:0	£ 21:11:10½d

Año 1930

ENERO

Metales	Enero 3	Enero 9	Enero 16	Enero 23	Enero 30
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.46750	0.43875	0.46250	0.44875	0.44250
Plomo N. Y.....	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250
Plata (Londres).....	21-7/16d.	20-5/16d.	21-3/8d.	20-13/16d.	20-9/16d
Plomo (Londres).....	£ 21:14:4 1/2	£ 21:11:10 1/2	£ 21:11:3	£ 21:11:3.	£ 21:11:3

FEBRERO

Metales	Febrero 6	Febrero 13	Febrero 21	Febrero 28
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.43375	0.43375	0.43125	0.42500
Plomo N. Y.....	0.06250	0.06250	0.06250	0.06250
Plata (Londres).....	20 d.	20-3/16d	19-15/16d	19-3/4d
Plomo (Londres).....	£ 21:10 : 7-1/2	£ 21:12:6	£ 21:3:1 1/2	£ 20:1:10½

MARZO

Metales	Marzo 6	Marzo 13	Marzo 20	Marzo 27
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.17775	0.17775
Plata N. Y.....	0.40625	0.41750	0.42125	0.42375
Plomo N. Y.....	0.06000	0.05500	0.05500	0.05750
Plata (Londres).....	18- 15/16 d.	19- 1/4 d.	19-3/8 d.	19- 7/16 d.
Plomo (Londres).....	£ 19 : 13 : 9	£ 18 : 11 : 10 1/2	£ 18 : 12 : 6	£ 18 : 18 : 9

ABRIL

Metales	Abril 4	Abril 10		
Cobre Elect. N. Y.....	0.17775	0.17775	0.13775	0.13775
Plata N. Y.....	0.41875	0.42500	0.42625	0.42875
Plomo N. Y.....	0.05750	0.05500	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	19-3/8 d.	19-7/16 d	19-5/8 d	19-13/16 d
Plomo (Londres).....	£ 18 : 16 : 3	£ 18 : 9 : 4 1/2	£ 18 : 11 : 10 1/5	£ 17 : 15 : 7 1/2

MAYO

Metales	Mayo 1	Mayo 8	Mayo 16	Mayo 23	Mayo 30
Cobre Elect. N. Y....	0.13775	0.12075	0.12750	0.12775	0.12775
Plata N. Y....	0.42375	0.42000	0.41125	0.40125	0.38750
Plomo N. Y....	0.05500	0.05500	0.05600	0.05500	0.05500
Plata (Londres).....	19-5/8 d.	19-7/16 d.	19-1/16 d.	18-5/8 d.	18 d.
Plomo (Londres).....	£ 17 : 14 : 4-1/2	£ 17 : 6 : 3	£ 18 : 5 : 0	£ 17 : 16 : 10	£ 18 : 0 : 7

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

ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
Enero.....	57.019	45.000	26.257	20.896
Febrero.....	56.210	43.193	25.904	20.008
Marzo.....	56.346	44.654	26.000	19.298
Abril.....	55.668	42.428	25.738	19.554
Mayo.....	54.125	.....	25.084	.....
Junio.....	52.415	.....	24.258	.....
Julio.....	52.510	.....	24.289	.....
Agosto.....	52.579	.....	24.288	.....
Septiembre.....	51.042	.....	23.708	.....
Octubre.....	49.913	.....	23.042	.....
Noviembre.....	49.615	.....	22.690	.....
Diciembre.....	48.475	.....	22.258	.....
Año, término medio	52.993	.....	24.460	.....

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

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Enero.....	16.603	17.775	75.551	71.469	78.602	83.250
Febrero.....	17.727	17.775	78.228	71.419	83.538	83.500
Marzo.....	21.257	17.775	89.153	69.202	98.356	83.405
Abril.....	19.500	15.621	81.036	62.075	89.405	74.338
Mayo.....	17.775	.....	75.026	.....	83.727	.....
Junio.....	17.775	.....	74.338	.....	84.013	.....
Julio.....	17.775	.....	72.152	.....	84.043	.....
Agosto.....	17.775	.....	73.783	.....	84.250	.....
Septiembre.....	17.775	.....	75.286	.....	84.363	.....
Octubre.....	17.775	.....	72.815	.....	83.978	.....
Noviembre.....	17.775	.....	69.324	.....	82.202	.....
Diciembre.....	17.775	.....	68.303	.....	82,569	.....
Anual	18.107	.....	75.416	.....	84,921	.....

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

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Enero	6.650	6.250	22.111	21.545	22.344	21.571
Febrero	6.853	6.236	23.128	21.188	23.156	21.097
Marzo	7.450	5.662	25.409	18.807	25.591	.....
Abril	7.187	5.537	24.783	18.319	24.408	.....
Mayo	7.000	.....	23.949	.....	23.750	.....
Junio	7.000	.....	23.694	.....	23.603	.....
Julio	6.804	.....	22.810	.....	22.880	.....
Agosto	6.750	.....	23.185	.....	23.259	.....
Septiembre	6.890	.....	23.557	.....	23.589	.....
Octubre	6.873	.....	23.226	.....	23.253	.....
Noviembre	6.285	.....	21.622	.....	21.643	.....
Diciembre	6.250	.....	21.472	.....	21.484	.....
Anual	6.833	..	23,246	..	23.247	..

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

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1929	1930	1929	1930
Enero	49.139	38.851	222.727	175.460
Febrero	49.347	38.676	223.138	173.750
Marzo	48.870	36.798	220.781	164.851
Abril	45.858	36.077	206.887	162.638
Mayo	43.904	.....	197.545	.....
Junio	44.240	.....	200.206	.....
Julio	46.281	.....	209.473	.....
Agosto	46.619	.....	209.815	.....
Septiembre	45.359	.....	204.863	.....
Octubre	42.290	.....	190.783	.....
Noviembre	40.208	.....	180.565	.....
Diciembre	39.745	.....	179.419	.....
Anual	45.155	..	203.850	..

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

ZINC

	St. Louis		Londres			
	1929	1930	A la vista		A 3 meses	
			1929	1930	1929	1930
Enero	6.350	5.229	26.196	19.634	26.233	20.241
Febrero	6.350	5.180	26.247	19.209	26.347	19.778
Marzo	6.463	4.934	27.050	18.304	27.294	18.810
Abril	6.658	4.843	26.759	17.819	26.613	18.378
Mayo	6.618	.....	26.727	.....	26.619	.....
Junio	6.686	.....	26.216	.....	25.984	.....
Julio	6.766	.....	25.332	.....	25.418	.....
Agosto	6.800	.....	24.896	.....	25.164	.....
Septiembre	6.799	.....	24.208	.....	24.688	.....
Octubre	6.740	.....	22.927	.....	23.329	.....
Noviembre	6.242	.....	20.851	.....	21.351	.....
Diciembre	5.666	.....	20.072	.....	20.672	.....
Anual	6.512	..	24.790	..	24.976	..

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

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928	1929	1929				1930		
	Total	Total	Sept.	Octubre	Noviem.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo
Alaska.....	22,724	21,947	3,282	1,203	2,079	2,275	1,219	1,298	2,109
Calumet & Arizona.....	65,182	65,246	4,926	5,206	4,981	5,132	4,591	3,665	3,550
Magma.....	18,251	19,114	1,729	1,660	1,338	1,377	1,168	1,068	1,178
Miami.....	24,129	29,569	2,186	3,350	2,882	2,609	2,807	2,564	3,081
Nevada Con.....	134,231	133,140	30,095	..	..	27,543	..	..	..
Old Dominion.....	11,009	11,172	932	1,003	1,041	830	955	843	885
Phelps Dodge.....	102,137	111,026	9,126	8,534	7,849	8,200	7,188	6,037	6,048
United Verde Extensión	22,073	29,669	2,570	3,019	2,388	2,371	2,223	1,860	1,681
Utah Copper.....	136,920	148,312	..	..	..	..	..	..	..
Tennessee Copper.....	6,792	7,870	660	678	710	705	713	659	672

EXTRANJERO

Boleo, Méjico.....	12,782	13,196	3,017	..	..	3,542	..	..	3,537
Furukawa, Japón.....	17,865	17,767	..	1,439	1,478	1,552	1,308	1,604	..
Granby Cons., Canadá..	28,707	30,424	2,718	2,666	2,525	2,345	1,985	1,791	1,726
Union Miniere, Africa..	123,880	149,872	14,106	13,995	..	..	..	..	..
Howe Sound.....	21,099	21,516	5,361	..	..	..	..	..	..
Mount Lyell, Aust.....	6,582	7,600	815	790	773	624	..	..	3,035
Sumitomo, Japón.....	17,898	20,180	1,352	1,785	1,719	1,612	1,396	1,207	..
Bwana M'Kubwa.....	6,696	6,988	541	665	459	598	612	659	556
Braden Copper Co.....	109,137	88,155	7,656	7,523	6,768	6,766	4,519	..	..
Chile Exploration Co..	132,932	150,247	10,877	10,873	8,746	8,743	7,492	..	..
Andes Copper Mining Co	52,029	83,718	6,538	6,537	5,627	5,634	4,779	..	..

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

	1928		1929		1930	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	68,469	2,209	86,325	2,785	67,838	2,188
Febrero.....	67,423	2,325	84,735	3,026	59,196	2,114
Marzo.....	70,327	2,269	93,698	3,023	61,091	1,974
Abril.....	69,230	2,308	94,902	3,163	..	..
Mayo.....	73,229	2,378	93,392	3,013	..	..
Junio.....	73,224	2,441	82,354	2,745	..	..
Julio.....	73,426	2,369	79,229	2,556	..	..
Agosto.....	76,952	2,482	78,885	2,545	..	..
Septiembre.....	78,341	2,611	79,402	2,647	..	..
Octubre.....	86,480	2,790	82,575	2,664	..	..
Noviembre.....	85,382	2,846	75,934	2,531	..	..
Diciembre.....	85,677	2,764	74,772	2,412	..	..
Total.....	909,051	..	1,006,203	..	188,125	..
Promedio mensual.....	75,754	..	83,850	..	..	..
Promedio diario.....	..	2,484	..	2,757	..	2,090

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

CUADRO I

Producción Mundial de Cobre en 1930

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

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Enero-Mayo
Estados Unidos.....	84,451	74,094	78,514	76,777	75,936	389,772
Méjico.....	5,067	4,657	4,876	4,430	5,262	24,292
Canadá.....	8,053	6,750	8,390	7,580	8,782	39,555
Chile y Perú.....	23,967	21,120	21,357	21,637	22,213	109,704
Japón.....	7,272	6,362	6,662	7,624	7,412	35,332
Australia.....	124	1,546	1,796	650	647	4,763
Europa (a).....	12,600	12,200	13,100	12,500	13,100	63,500
Africa.....	10,297	(c) 10,300	10,300	(c) 10,700	(c) 11,000	52,597
Otros países (b).....	2,500	2,600	3,000	3,000	3,000	14,100
Total Mundial.....	154,331	139,629	148,005	144,298	147,352	733,615

a) Incompleto; en parte estimado.—b) Estimado.—c) En parte estimado.

CUADRO N.º II

Producción mundial de cobre por meses

	1928 Producción		1929 Producción		1930 Producción	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	143,546	4,631	178,783	5,767	154,331	4,978
Febrero.....	147,546	5,088	167,090	5,968	139,629	4,987
Marzo.....	147,842	4,769	192,792	6,219	148,005	4,774
Abril.....	146,427	4,881	196,820	6,561	144,298	4,810
Mayo.....	156,414	5,046	192,589	6,213	147,352	4,753
Junio.....	159,474	5,316	174,586	5,820	—	—
Julio.....	156,190	5,038	174,507	5,629	—	—
Agosto.....	161,838	5,221	173,430	5,595	—	—
Septiembre.....	157,518	5,251	174,135	5,805	—	—
Octubre.....	176,623	5,698	175,360	5,657	—	—
Noviembre.....	183,813	6,127	170,585	5,636	—	—
Diciembre.....	179,240	5,782	165,728	5,346	—	—
Total.....	1,916,471	5,236	2,136,405	5,853	733,615	4,858
Promedio mensual.....	159,706	—	178,034	—	146,723	—

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

	PRODUCCIÓN			Consumo
	Minas	Fundiciones	Refinerías	
Estados Unidos.....	1,026,348	117 9,269	1,542,238	1,119,400
Méjico.....	86,759	63,795	—	—
Canadá.....	121,151	79,186	2,913	22,700
Cuba.....	15,740	—	—	—
Bolivia.....	7,700	—	—	—
Chile.....	348,365	333,296	266,706	—
Perú.....	59,980	59,527	—	—
Austria.....	3,856	3,856	3,856	19,900
Francia.....	2,205	2,205	(a)	150,900
Alemania.....	28,660	59,083	131,615	238,900
Gran Bretaña.....	—	19,841	(a)	171,500
Yugoeslavia.....	23,503	23,503	—	(a)
Noruega.....	16,158	2,633	(a)	(a)
Rusia.....	29,762	29,762	36,581	57,300
España y Portugal.....	56,660	24,768	(a)	19,500
Suecia.....	3,500	5,271	(a)	29,100
Otros países europeos.....	5,512	12,000	122,542	165,600
Japón.....	82,281	82,281	82,281	77,600
India.....	6,800	1,976	1,832	(b)
Otros países asiáticos.....	2,000	2,000	—	10,600
Australasia.....	15,979	13,907	12,179	8,800
África.....	161,191	147,880	15,335	12,100
Totales.....	2,104,110	2,146,039	2,218,078	2,103,900

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

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

PAISES IMPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de las importaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las importaciones netas	Número de meses registrados
Austria.....	(c)	1,271	1,147	503	3
Bélgica.....	(c)	3,518	4,978	2,079	3
Checoslovaquia.....	(c)	1,573	1,177	1,086	3
Francia.....	(d)	10,360	11,626	12,479	2
Alemania.....	(a)	17,099	13,566	5,705	3
Gran Bretaña.....	(a)	11,571	11,443	8,532	3
Hungría.....	(c)	916	(g) 808	(h)	(h)
Italia.....	(e)	6,363	4,537	4,154	1
Polonia.....	(c)	827	792	419	3
Suecia.....	(b)	1,518	1,800	1,916	3
Suiza.....	(a)	1,300	1,134	1,008	4
Japón.....	(b)	1,212	234	(i)	(i)
Indias Británicas.....	(b)	149	73	55	3

a) Barras, lingotes, blocks y cakes.—b) Lingotes, placas, etc.—c) Lingotes, placas, etc., incluyendo cobre viejo.—d) Cobre y sus aleaciones en lingotes, placas, etc.—e) Cobre y sus aleaciones en lingotes etc., incluyendo cobre viejo.—f) No se incluye el cobre en depósito (Bonded).—g) Sólo Enero a Septiembre.—h) Aún no se tienen datos.—i) Las exportaciones excedieron a las importaciones.

PAISES EXPORTADORES DE COBRE

PAISES	Forma	Promedio mensual de las exportaciones netas		1930	
		1928	1929	Promedio mensual de las exportaciones netas	Número de meses registrados
Canadá.....	(b)	3,662	5,148	6,749	3
Chile.....	(a)	22,661	25,076	13,243	2
España.....	(b)	475	(g) 384	(h)	(h)
Australia.....	(a)	330	256	502	3

CUADRO N.º V

Resumen de las Estadísticas del Cobre 1929-1930

(En toneladas de 2,000 lbs.)

	Nov.	Dic.	Enro	Feb.	Marzo	Abril	Mayo
Producción:							
Minas, Estados Unidos.....	75,934	74,772	67,838	59,196	61,216	60,450	60 280
Blister, Norteamérica.....	107,024	103,025	97,571	85,501	91,780	88,787	89,980
Blister, Sudamérica.....	27,007	27,226	23,967	21,120	21,367	21,037	22,213
Refinado, Norte y Sudamérica.....	145,376	138,203	132,374	121,195	127,064	124,531	132,183
Mundial, reducido a blister.....	170,585	165,728	154,331	139,629	148,005	144,298	(b)
Stocks (Fin de mes):							
NORTE Y SUD AMÉRICA:							
Blister, (inc. en elaboración).....	258,192	268,406	270,209	264,249	266,561	269,623	266,497
Refinado.....	126,919	171,320	203,404	233,123	256,020	301,338	308,646
Total.....	385,111	439,726	473,613	497,372	522,581	570,961	575,143
GRAN BRETAÑA (c):							
Refinado.....	2,522	3,240	3,942	4,003	2,651	3,922	2,727
Otras formas.....	4,406	4,044	4,253	5,520	5,267	5,536	5,983
Total.....	6,928	7,284	8,195	9,523	7,918	9,458	8,710
Havre.....	4,814	5,165	4,960	5,174	6,213	7,684	8,042
Japón.....	12,522	14,109	9,169	10,175	11,185	(b)	(b)
Exportaciones Norteamericanas:							
Cobre metálico (d).....	27,523	28,808	24,809	27,358	20,034	24,797	(b)
Importaciones Norteamericanas:							
Mineral, ejes, etc.....	7,569	5,022	7,640	6,597	7,428	6,556	(b)
Cobre metálico, incluido cobre viejo	33,682	29,178	36,207	28,641	28,830	32,593	(b)

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

CUADRO VI

Producción de Cobre Refinado, Embarques y Stocks Norte y Sudamérica

(En toneladas de 2,000 lb.)

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

	PRODUCCIÓN			EMBARQUES				Stock al fin del período
	Primario	Cobre viejo	Total	Diario	Exportación	Interior	Total	
1926.....	1,383,604	56,850	1,449,454	3,946	525,861	902,174	1,428,035	85,501
1927.....	1,418,815	57,691	1,476,506	4,045	641,865	824,844	1,466,709	95,298
1928.....	1,551,062	76,787	1,627,849	4,448	674,221	983,460	1,657,681	65,466
1929								
Enero.....	147,777	6,695	154,472	4,983	57,054	100,135	157,189	62,749
Febrero.....	135,425	5,960	141,385	5,049	50,150	98,771	148,921	55,213
Marzo.....	156,502	7,059	163,561	5,276	59,946	105,860	165,806	52,968
Abril.....	150,400	10,885	161,285	5,376	57,708	99,051	156,759	57,494
Mayo.....	151,297	10,487	161,784	5,219	55,123	93,743	148,866	70,412
Junio.....	146,492	9,955	156,447	5,215	48,461	95,258	143,719	83,140
Julio.....	142,420	11,093	153,513	4,952	40,204	98,720	138,924	97,729
Agosto.....	138,822	9,826	148,648	4,795	45,035	96,970	142,005	104,372
Septiembre.....	127,605	6,738	134,343	4,478	45,921	98,043	143,964	94,751
Octubre.....	140,311	12,529	152,840	4,930	53,461	105,729	159,190	88,401
Noviembre.....	133,020	12,356	145,376	4,846	37,879	68,979	106,858	126,919
Diciembre.....	126,842	11,361	138,203	4,458	35,652	58,150	93,802	171,320
Total.....	1696,913	114,944	1,811,857	4,964	586,594	1,119,409	1,706,003	—
1930								
Enero.....	123,193	9,181	132,374	4,270	30,358	69,932	100,290	203,404
Febrero.....	109,826	11,369	121,195	4,328	29,597	61,879	91,476	233,123
Marzo.....	114,899	12,165	127,064	4,099	30,523	73,644	104,167	256,020
Abril.....	113,758	10,773 (a)	124,531	4,151	29,196	50,017	79,213	301,338
Mayo.....	122,259	9,924	132,183	5,264	49,115	75,760	124,875	308,646
Total.....	583,935	53,412	637,347	4,221	168,789	331,232	500,021	—

(a) Incluye la importación de catodos.

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE COBRE EN LOS PRINCIPALES PAISES 1929-1930

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

IMPORTACIONES

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Estados Unidos (b) tons. cortas. . .	48,741	28,965	35,779	32,941	28,488	35,695	28,127	28,219	32,186
Canadá (tons. cortas)	737	505	709	521	171	141	106	551	—
Austria	—	(a) 3,895	—	—	(a) 3,117	898	750	1,099	—
Bélgica	8,022	8,151	12,541	10,871	7,306	6,701	5,163	4,253	—
Checoslovaquia	1,122	1,720	2,810	1,388	1,209	1,577	1,452	1,637	—
Francia	10,478	13,324	9,465	10,008	8,680	11,924	13,377	—	—
Alemania	16,209	14,646	13,610	14,523	9,437	11,823	9,607	10,684	—
Gran Bretaña (tons. cortas)	13,415	9,785	14,689	11,430	13,685	9,193	10,710	10,083	11,204
Hungría	—	(a) 1,264	—	—	—	—	—	—	—
Italia	5,553	2,801	4,543	4,633	5,212	4,242	—	—	—
Holanda	690	464	561	63	372	441	342	293	—
Polonia	426	819	603	488	684	515	402	349	—
Rusia	(d)	(d) 2,465	5,296	—	—	—	—	—	—
Suecia	2,303	3,044	2,630	1,382	2,023	2,297	2,328	2,112	—
Suiza	442	1,034	835	891	1,30	839	1,074	1,135	1,098
Japón	131	58	44	107	25	1	—	—	—
Indias Británicas (tons. largas)	46	55	33	49	14	30	50	81	—

EXPORTACIONES

Estados Unidos (c)	32,206	36,554	38,287	22,962	25,227	20,760	23,007	15,464	20,376
Canadá	9,129	5,870	7,268	5,197	5,616	8,980	6,195	7,941	6,070
Chile	22,669	18,201	27,161	20,435	24,964	15,237	11,249	—	—
Perú	4,365	5,578	3,925	4,190	4,626	—	—	—	—
Austria	—	(a) 1,022	—	—	(a) 609	331	530	374	—
Bélgica	3,434	4,648	3,536	2,247	2,003	1,946	3,389	4,546	—
Checoslovaquia	311	370	545	764	529	376	587	445	—
Francia	82	53	78	31	47	180	163	—	—
Alemania	2,149	2,009	1,776	3,182	4,078	4,484	6,834	3,680	—
Gran Bretaña (tons. largas)	627	911	3,398	1,649	920	964	1,590	646	—
G. Bretaña (extranjero) tons. largas	1,237	113	373	599	1,242	100	66	1,426	—
Suiza	487	632	416	412	572	521	258	210	—
Japón	60	167	220	1,112	115	4,877	30	—	—
Australia	—	410	590	—	600	400	361	720	—

a) Trimestral.—b) Lingotes, barras, etc., refinado y no refinado.—c) Refinado.—d) Las cifras de Agosto incluidas en las de Septiembre.

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining World de Nueva York, Mayo de 1930, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U.S. Cy.

METALES

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.24 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

Antimonio.—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb_2O_3 a 9 centavos la libra (nominal).

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.20 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.35 por libra.—Londres, 5 sh 6d.

Cadmio.—Por libra a \$ 0.70.—En Londres a 3 sh. 11d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 97 a 98% de \$ 2.50 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 10 sh. por libra para el cobalto metálico.

Magnesio.—Precio por libra y en lotes de tonelada, de \$ 0.95 a \$ 1.05.—Londres 3 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

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

Mercurio.—\$ 112 a \$ 114 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 21.—Mercado muy flojo.

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

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 26 a 28.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 5 a £ 6 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 46 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 9 a £ 9.—15 sh por onza refinado.

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

Selenio.—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 1.95 a \$ 2.00 por libra en lotes de 500 libras. Londres 7 sh. 8 d. por libra.

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

MINERALES METALICOS

Mineral de Antimonio.—Mineral boliviano

con 60% de antimonio metálico a \$ 1.30 por unidad y tonelada corta, c. i. f. Nueva York. Mercado tranquilo pero firme.

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

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

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

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

Del norte de Africa, con bajo contenido de fósforo a 12½ centavos.

De España y del norte de Africa minerales básicos de 50 a 60% de hierro, de 11½ a 12 centavos.

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

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

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 22 para minerales de 47 a 50% de Cr_2O_3 . Precios firmes y buenas demandas.

Mineral de Manganeso.—De \$ 0,29 a \$ 0,30 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos, más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 52 a 55% se cotiza de \$ 0,30 a \$ 0,32 por unidad en la tonelada de mineral chileno, con un minimum de 47% a \$ 0,34.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 14.00; Shelita, de \$ 14.50 a \$ 16.50.—Mercado muestra signos de activarse.

Mineral de Vanadio.—Por libra de V_2O_5 , contenido 28 centavos.

MINERALES NO METALICOS

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

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

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 550 a 750. Crudo N.º 2 \$ 515; en fibras \$ 225 a \$ 277. Stock para techos, \$ 55 a \$ 115. Stock para papel \$ 45 a \$ 50. Stock para cemento \$ 25. Desperdicios \$ 10 a \$ 20. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los

sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

Azufre.—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azufre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

Barita.—Mineral crudo, \$ 7,00 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Excelente demanda. Blanca, descolorada, a 325 mallas \$ 18 la ton.—Mineral crudo de 93% SO_4 Ba con un contenido no superior de 1% de fierro \$ 6.50 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.º 1 mineral puro, sobre 55% a 58 % de Al_2O_3 y con menos de 5% de SiO_2 y menos de 3% de Fe_2O_3 \$ 8.—por ton. de 2,240 libras f. o. b.; minas Georgia.—En polvo y seca a \$ 14; calcinada \$ 18 a \$ 20.

Bórax.—Granulado en polvo \$ 0.04 por libra f. o. b. en plantas de Pensylvania. En cristales por libras $2\frac{3}{4}$ ctv. en sacos y en lotes mayores a una tonelada sobre carros.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.50 a \$ 3. Para usos agrícolas, \$ 0.75 hasta \$ 5 según su pureza y grado de finura.

Cuarzo en cristales.—Sin color y claro en pedazos de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ libra de peso \$ 0.20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0.80 por libra.

Feldespato.—Por tonelada de 2,240 libras f. o. b. en carro de Nueva York, N.º 1 crudo \$ 9; N.º 1 para porcelanas, a 140 mallas, \$ 18.—por ton. Para esmalte, 140 mallas, \$ 13.75. Para vidrios a 200 mallas, \$ 14.75. Buena demanda.

Fluospato.—En colpa, con no menos de 85% de CaF_2 y no más de 5% de SiO_2 , a \$ 18.—por tonelada de 2,000 libras.

Grafito.—De Cevlán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0.08 a \$ 0.09. En polvo de \$ 0.03 a \$ 0.05. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.º 1, \$ 7. Cruda N.º 2, \$ 5.50. Lavada, S. S. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 13 a \$ 21.—Pulverizada, \$ 40 a \$ 45.

Magnesita.—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 80% MgO , Grado «A» a 200 mallas, \$ 43. Grado «B» \$ 40.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 29.

Mica.—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de fierro, \$ 3.75; N.º A 1, \$ 2.50.—N.º 1 a \$ 2.—; N.º 2, \$ 1.65; N.º 3 a \$ 1.15; N.º 4 a \$ 0.60; N.º 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO_2 a \$ 80 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 36.75; a granel \$ 35.15. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 47.75; a granel \$ 46.15. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 48%, en sacos \$ 27.50; a granel \$ 25.90. Para abono de 30% \$ 21.95 y de 20% \$ 15.50 en sacos.

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

Sílice.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 400 mallas, \$ 31; a 350 mallas, \$ 26; a 250 mallas, a \$ 18.

Cuarcita.—99% de SiO_2 ; Arena para fabricar vidrios, \$ 0.75 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0.65 a \$ 3.50.

Talco.—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 9.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 8.50 Incluido envase, sacos de papel de 50 libras.

Tiza.—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4.75 a 5 dollar.

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 2.75 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 8; para abono, de \$ 6 a \$ 10, calcinado, de \$ 8 a \$ 10.

Zirconio.—De 90%, \$ 0.04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Mississippi.

OTROS PRODUCTOS

Nitrato de soda.—Crudo a \$ 2.00 a \$ 2.14 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

Molibdato de Calcio.—A \$ 0.95 a \$ 1.— por cada libra de Molibdeno contenido.

Oxido de Arsénico.—(Arsénico blanco) \$ 0.04 por libra. En Londres, a £ 16 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

Oxido de Zinc.—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0.06 $\frac{1}{2}$. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 $\frac{1}{8}$.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 6.00 centavos por libra.

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

LADRILLOS REFRACTARIOS

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

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

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

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

PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Mayo de 1930

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		PERSONAL OCUPADO	
				Bruta	Neta	Obreros	Empleados
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén	Lirquén	6,589	6,539	607	18
	Concepción	Cosmito	Cosmito	2,830	2,591	205	9
				9,419	9,130	813	27
2.º Bahía de Arauco.....	Coronel	Minera e Industrial de Chile Fund. Schwager.	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto. Chiflones Puchoco 1, 2 y 3	72,417	69,521	6,072	284
	Coronel			31,705	28,396	3,443	196
				104,125	97,917	9,516	480
3.º Resto provincia de Concepción.....	Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	806	325	291	8
	Coronel			673	673	170	32
				1,479	998	461	40
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	762	744	38	1
	Valdivia			168	164	37	1
				930	908	75	2
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena	3,505	3,450	50	7
	Río Verde			1,890	1,841	31	2
				5,395	5,291	81	9
Total				121,348	114,244	10,945	558

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Mayo de 1930

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º.....	Chuquicamata	454,329	1,67	6,791	99,96%	5,012	470	1,003	170
Andes Copper Mining C.º.....	Potrerillos	383,543	1,29	1,633	99,28%	5,056	74	688	175
Cía. Minas y Fundición de M'Zaita (Chagres).....	Chagres	2,950	9,45	1,947	99,96%	1,297	—	103	2
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	3,973	7,30	332	99,30%	665	7	25	19
Braden Copper C.º.....	El Teniente	187,971	2,56	4,192	99,89%	5,490	16	760	141
Cía. Minas de Gatico.....	Gatico	4,006	8,60	305	99,50%	905	12	86	13
Total		1,036,592		15,459		18,425	579	2,665	520

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y carbón de las compañías mineras

COMPAÑÍAS	Producto	Unidad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Mayo	Junio	Julio	Agosto
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,126	5,662	(1) ..	..	..	..
Condorfac, Soc. Benef. de plata de.....	{ Plata..... Oro.....	{ > >	{ 2,691 42	{ 3,330 27	{ (1)	{	{	{
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	21,162	23,320	..	..	..	..
Gatico, Cía Minas de....	Cobre fino.....	>	3,204	3,224	308	..	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr. Concent. 65% plomo	{ > >	{ 366 1,784	{ 91 1,762	{ .. (1)	{	{	{
Poderosa, Mining Com- pany.....	Concent. cobre..... Minerales 15% co- bre.....	{ > >	{ 12,575 24,720	{ 14,263 24,323	{	{	{	{
Tocopilla, Cía. Minera de.	Concent. 28% co- bre.....	>	6,960	7,657	..	..	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.....	Carbón.....	>	779,139	847,629	77,516	..	..	..
Schwager, Cía. Carboní- fera y de Fundición...	Carbón.....	>	418,530	477,982	..	..	..	..

(1) Paralizó la producción.

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑÍAS	Producto	Unidad	Total 1928	Total 1929	Año 1930			
					Mayo	Junio	Julio	Agosto
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- ñífera de.....	Barrilla estaño....	Tons.	2,656	3,171	200	..	..	..
Colquirí, Cía. Minas de..	{ > >	{ Q. esp. >	{ 13,820 11,786	{ 14,020 11,396	{ 1,821 ..	{	{	{
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	{ > Cuarta barrilla....	{ > >	{ 39,803 ..	{ 45,068 ..	{ 3,915 702	{	{	{
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	{ > >	{ > >	{ 103,510 11,000	{ 112,770 10,005	{ 7,370 420	{	{	{
Ocuri, Cía. Estañífera de	{ > Barrilla estaño....	{ > Tons.	{ 1,600 13,630	{ 1,475 14,788	{	{	{	{
Oruro, Cía. Minera de...	Plata.....	Kgs.	13,630	14,788	..	..	..	..
Patiño, Mines & Enter- prises Cons.....	{ 1.ª Quinc. Sn. fino. 2.ª Quinc. Sn. fino.	{ Tons. >	{ 17,361 >	{ 21,260 >	{ 834 718	{	{	{

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y cadmio de las compañías mineras

COMPAÑIAS	Producto	Producción		Año 1939
		1938	1939	
Industria de Metales	Plata fina	1,130	2,600	(1)
Industria de Metales	Plata	2,801	3,330	(1)
Industria de Metales	Plata	11,408	12,320	(1)
Industria de Metales	Cobre	2,221	2,221	(1)
Industria de Metales	Plomo	308	308	(1)
Industria de Metales	Cadmio	1,784	1,784	(1)
Industria de Metales	Cadmio	14,283	14,283	(1)
Industria de Metales	Cadmio	24,730	24,730	(1)
Industria de Metales	Cadmio	6,900	7,907	(1)
Industria de Metales	Cadmio	770,489	847,509	(1)
Industria de Metales	Cadmio	418,530	477,923	(1)

CUADRO IV

Producción de las principales compañías mineras de Bolivia

COMPAÑIAS	Producto	Producción		Año 1939
		1938	1939	
Industria de Metales	Plata	13,830	14,920	1,520
Industria de Metales	Cobre	11,788	11,788	1,520
Industria de Metales	Plomo	29,908	29,908	1,520
Industria de Metales	Cadmio	108,510	112,770	1,520
Industria de Metales	Cadmio	11,000	10,000	1,520
Industria de Metales	Cadmio	1,600	1,600	1,520
Industria de Metales	Cadmio	13,080	14,720	1,520
Industria de Metales	Cadmio	17,301	21,200	1,520
Industria de Metales	Cadmio	455,222	455,222	1,520
Industria de Metales	Cadmio	100,000	100,000	1,520
Industria de Metales	Cadmio	170,751	170,751	1,520
Industria de Metales	Cadmio	600,000	600,000	1,520
Industria de Metales	Cadmio	242,581	242,581	1,520