

## BOLETIN

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería**

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

**Cárlos Besa**

Acuña, Guillermo  
 Aguirre, Cesáreo  
 Aldunate Solar, Cá  
 Avalos, Cárlos G.  
 Blanquier, Juan

Braden, Guillermo  
 Elguin, Lorenzo  
 Gandarillas, Javier  
 Ghigliotto Salas, Orlando  
 Lanas, Cárlos

Vice-Presidente

**José Luis Lecaros**

Lira, Alejandro  
 Maier, Ernesto  
 Malsch, Cárlos  
 Pinto, Joaquin N.  
 Yunge, Guillermo

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

**Congreso Chileno de Minas i Metalurjia**

Ha sido siempre norma de los pueblos mas adelantados del mundo el reunir periódicamente a todos los hombres dirijentes i mas interesados en cada una de las ramas de la actividad humana para cambiar ideas i conocimientos.

Los Congresos Internacionales de Jeolójia, de los cuales el último tuvo lugar en Canadá; los Congresos del Instituto de Fierro i Acero de Inglaterra; los de Minería i Metalurjia celebrados tambien en Inglaterra, son tradicionales en la historia de la industria i a ellos concurren las mayores celebridades mundiales en cada una de las ramas minera i metalúrgica.

La Esposicion Internacional de San Francisco está celebrando hoi mismo una serie de Congresos de injeniería e industria cuyos resultados han de traducirse seguramente en forma práctica i beneficiosa para el desarrollo comercial e industrial del mundo.

Chile ha celebrado tambien varios Congresos Científicos, otros agrícolas i algunos mineros, pero estos últimos no han tenido la trascendencia e importancia a que nuestra industria minera les hacian acreedores.

Hoy que se divisa para nuestras minas un buen porvenir como consecuencia de las necesidades que la guerra europea creará, la Sociedad Nacional de Minería ha creído llegado el momento de congregarse a todos los mineros del país para discurrir y formar un plan de medidas de previsión que asegure un provecho positivo para la República y para cada uno de sus hijos.

Son tantos los problemas que hoy día afectan a la industria minera que una enumeración completa sería larga y difícil.

Se destaca en primer término la necesidad de crear el Cuerpo de Ingenieros de Minas y la Sección Geológica.

Sin él no tendremos nunca una idea exacta de nuestra riqueza minera.

Hablaremos de una gran reserva de salitre, pero no sabremos su cubrición ni conoceremos la composición del sub-suelo de la pampa.

Diremos que existen grandes depósitos de cobre de baja ley, pero sólo sus dueños sabrán dónde están ubicados.

Nos jactaremos de tener grandes masas de hierro, pero no sabremos su profundidad ni sus cambios a hondura.

Confiamos en grandes reservas carboníferas, pero basándonos en meras apreciaciones.

Seguiremos, en fin, viviendo poco menos que a oscuras y ateniéndonos solamente a los trabajos que las empresas extranjeras quieran hacer en beneficio propio.

La Sociedad fué la primera en presentar un proyecto completo de creación de un Cuerpo de Ingenieros de Minas, cuyo despacho habría sido la solución de todos estos puntos, puesto que en él se consultan la planificación minera de toda la República, el reconocimiento del sub-suelo y el levantamiento de la carta geológica, la constitución de la propiedad minera por ingenieros fiscales, la vigilancia de los trabajos internos, etc.

Desgraciadamente nuestro proyecto se encuentra detenido en el Congreso por razones que no es del caso analizar.

La reforma del Código de Minería es otro de los puntos que la Sociedad ha perseguido con tenacidad.

Son de todos conocidas las dificultades con que hoy día se tropieza para constituir la propiedad legal.

Innumerables son las controversias que a diario se suscitan como consecuencia de los vacíos de que adolece nuestra anticuada legislación.

A subsanar estos defectos obedece el proyecto de reforma del Código de Minería que la Sociedad presentó hace cinco años, pero que tampoco ha sido despachado.

La enseñanza práctica en las Escuelas de Minería ha sido también objeto de especial preocupación de la Sociedad.

Los programas y reglamentos para ellas confeccionados, no han sido puestos en práctica y rigen todavía en las Escuelas los antiguos planes de estudios.

La construcción de ferrocarriles transversales que saquen a la costa los

minerales que hoy día no pueden ir a buscar los ramales existentes; la adquisición por el Estado de algunos ferrocarriles particulares que mantienen tarifas prohibitivas; la habilitación de puertos con obras de embarque adecuadas, son medidas que la Sociedad ha solicitado con insistencia.

Se impone también la necesidad de dar una mejor organización legal a nuestros medios de transporte, procurando que el Estado tenga mayor fiscalización sobre los ferrocarriles particulares como único medio de poner término a la anarquía reinante en materia de tarifas i facilitar así el desarrollo de ciertas zonas mineras hoy día detenido por tarifas prohibitivas.

La existencia de petróleo en el sur del país es un hecho demostrado ya científicamente i cuya comprobación depende sólo de estudios geológicos i de sondajes bien dirigidos.

Es preciso, pues, ir arbitrando las medidas que convendrá adoptar para que esta nueva fuente de recursos sea encauzada en forma que el país se beneficie con ella por medio de una buena legislación.

El conocimiento preciso de los depósitos de minerales de baja ley es otro de los puntos que la Sociedad quiere solucionar.

A nadie se oculta que nuestro suelo está cuajado de esta clase de yacimientos, pero, por la falta del Cuerpo de Ingenieros de Minas, por un lado i por otro por el desprecio que por ellos se tenía, han permanecido casi ignorados, i sólo en el último tiempo, gracias a los progresos de la metalurgia del cobre se ha despertado algún interés por ellos.

Obra práctica será, pues, la que cada uno haga trayendo al Congreso el conocimiento de todos esos depósitos.

Son éstos, en conjunto, los fines que la Sociedad persigue al organizar el Congreso Chileno de Minas i Metalurgia i no duda que, con el concurso valioso de todos los profesionales i mineros prácticos, ha de obtener éxito.

Se hará así una labor de acercamiento i de mutuo provecho, al mismo tiempo que se indicarán al Supremo Gobierno las necesidades de la industria proclamadas i reforzadas por el clamor de todos los interesados.

\* \* \*

Damos a continuación las bases que han de regir el torneo en proyecto:

## REGLAMENTO DEL CONGRESO

ARTÍCULO PRIMERO. La Sociedad Nacional de Minería acuerda organizar un Congreso Chileno de Minas i Metalurgia que se celebrará en la ciudad de Santiago en la segunda quincena del mes de Diciembre de 1915.

ART. 2.º El Congreso tendrá por objeto:

1) Analizar las condiciones actuales en que se desarrolla la minería en las diversas regiones del país i discurrir sobre la mejor manera de procurar una participación efectiva al elemento nacional en las empresas estran-

teras, pidiendo a éstas, por ejemplo, la admision de cierto número de empleados chilenos en su personal de valor intelectual o de responsabilidad;

2) Estudiar todas las medidas relacionadas con el fomento i desarrollo de la industria minera nacional dando especial interes al conocimiento de los depósitos metalíferos de baja lei i a todo lo que se relacione con su explotación, para lo cual se invita a las personas que conozcan depósitos de esta clase a suministrar al Congreso todos los datos que puedan servir para darlos a conocer;

3) Divulgar los últimos adelantos científicos en materia de sistemas de explotación i procedimientos de beneficio; i

4) Recomendar al Supremo Gobierno un plan de política minera que venga a dar a su principal fuente de produccion el impulso que tanto necesita, consultando como medidas urjentes la creacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas i la Seccion Jeológica, la construccion de ferrocarriles a la costa i de obras de puerto, la reforma de las tarifas ferroviarias i de la Lei de Policía de los ferrocarriles para procurar mayor fiscalizacion del Estado sobre los ferrocarriles particulares i poner así término a la anarquía reinante en materia de tarifas, principal causa de la postracion en que se encuentran muchas zonas mineras; la reorganizacion de la enseñanza minera, la reforma de la lejislacion vijente, etc.

ART. 3.º Se considerará miembros del Congreso a las personas que soliciten su adhesion i paguen una cuota de 25 pesos i que se encuentren comprendidas en algunas de las siguientes categorías:

- 1) Miembros de la Sociedad Nacional de Minería;
- 2) Ingenieros de Minas i Civiles;
- 3) Profesores Universitarios o de las Escuelas de Minería;
- 4) Dueños de Minas o Administradores; i
- 5) Jerentes de Empresas Mineras.

ART. 4.º Los señores senadores i diputados de las provincias de O'Higgins al norte i los de la rejion carbonífera quedan exentos del pago de cuota i se considerarán miembros del Congreso por el sólo hecho de solicitar su adhesion.

ART. 5.º La calidad de miembro del Congreso da derecho a asistir a las sesiones, tomar parte en sus debates con voz i voto, i recibir las publicaciones que se hagan.

ART. 6.º La organizacion i direccion del Congreso queda encargada a un Comité Directivo Jeneral compuesto por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería i por diez personas mas designadas por el Directorio.

Este Comité elejirá de su seno una Mesa Directiva compuesta de los siguientes miembros:

- Un Presidente;
- Dos Vice-Presidentes;
- Un Secretario Jeneral; i
- Un Tesorero.

ART. 7.º Habrá dos sesiones jenerales: una de apertura i otra de clausura, sujetándose ambas a la tabla fijada por el Comité Jeneral. En la de clausura se pondrá término al Congreso con la lectura hecha por el Presidente del Comité Jeneral de las conclusiones a que se haya llegado en las diferentes Secciones i que constituirán el programa de trabajo que deba recomendarse al Supremo Gobierno.

Habrá ademas sesiones especiales de las diferentes Secciones durante toda una semana.

ART. 8.º Las sesiones jenerales serán presididas por la Mesa Directiva del Comité Jeneral.

ART. 9.º El Comité Jeneral elejirá un Comité Particular para cada Seccion compuesto de dos personas: un Presidente i un Secretario.

ART. 10. El Comité Particular formará la tabla de sesiones de su respectiva Seccion i su Presidente dirigirá los debates, concediendo i retirando la palabra a los miembros.

ART. 11. Habrá Secciones para los siguientes ramos:

- 1) Minería metálica i explotacion;
- 2) Metalurjia;
- 3) Salitre, borato, sales naturales, azufre i guano;
- 4) Carbon i petróleo;
- 5) Jeolojía i mineralojía;
- 6) Lejislacion; i
- 7) Enseñanza minera.

ART. 12. Los trabajos que quieran presentarse al Congreso serán anunciados por sus autores al momento de inscribirse i enviados escritos a máquina a la Secretaría Jeneral ántes del 15 de Noviembre.

La Secretaría Jeneral los distribuirá segun las materias entre los Comités de las distintas Secciones; éstos decidirán el lugar que les corresponda en la tabla de las sesiones.

ART. 13. Todo trabajo deberá traer en un resúmen, clara i lacónicamente extractadas las conclusiones a que en él se llegue i que deban someterse a la aprobacion del Congreso.

ART. 14. Corresponde al Comité Directivo Jeneral:

- 1) Dictar el Reglamento por que deban rejirse las diversas Secciones;
- 2) Fijar los temas oficiales del Congreso i designar sus Relatores;
- 3) Fijar la tabla para las dos sesiones jenerales;
- 4) Aprobar i elevar al Supremo Gobierno las conclusiones a que se llegue en las Secciones; i
- 5) Autorizar el presupuesto de gastos para el sostenimiento de la Secretaría Jeneral i funcionamiento del Congreso.

ART. 15. Con posterioridad a la clausura oficial del Congreso el Comité Particular de cada Seccion comunicará al Comité Jeneral los trabajos que

en su respectivo ramo merecen ser publicados, el cual dispondrá su impresion, tomando en cuenta los recursos disponibles i el mérito de los trabajos.

ART. 16. Se nombra Presidente de honor del Congreso al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.



## La fundicion de estaño de Chile (\*)

Al hablarse de las industrias en Chile, siempre ha merecido un capítulo especial lo que guarda relacion con la fundicion de estaño, producto que pasa por nuestros puertos en tránsito de Bolivia para el extranjero, donde van a quedar en manos del industrial europeo pingües ganancias que bien podrian ser un factor importante en la riqueza nacional.

Pero, gracias al esfuerzo i a la empresa de algunos capitalistas e industriales chilenos, esta situacion de dependencia terminará i nuestro suelo retemblará al movimiento de nuevas maquinarias que formarán para el pais la avanzada de una industria nueva, de una fuente activa de trabajo i de riquezas.

Nos referimos a una sociedad de cuya organizacion teníamos conocimiento, i que ya hoi, debido a felices jestioniones, puede considerársele asunto acabado.

En efecto, las informaciones que trascribimos más adelante, gracias a la amabilidad del jerente de la Compañía Estañífera de Llalagua, don Orlando Ghigliotto Salas, vienen a poner al público en completo conocimiento de esta cuestion.

Ha quedado organizada con la colocacion del capital de 50,000 libras esterlinas, la Compañía Chilena de Fundicion de Estaño, nos dijo el señor Ghigliotto, cuyo directorio está compuesto de los señores: Arturo Besa, J. Ramon Balmaceda, Máximo del Campo, Carlos Eastman, Luis Dávila Larraín, Amadeo Heiremans i Jorje Matte.

En el curso de la presente semana este directorio celebrará su primera sesion, con el objeto de designar presidente, vice-presidente i jerente.

Acto continuo se procederá a estudiar cuál será el puerto de ubicacion del establecimiento, destinado a la fundicion de los minerales de estaño procedentes de Bolivia.

(\*) Reproducido de «El Mercurio» de Santiago.

Desde luego, puede anticiparse que la ubicacion será en uno de los dos puertos de Arica o Mejillones, término de dos importantes ferrocarriles: el de Arica a La Paz i el de Antofagasta a Bolivia.

El Gobierno de Chile ha estado considerando ya la conveniencia que habria para el ferrocarril de Arica a La Paz, si la fundicion de estaño se erijera en el puerto de Arica, i así lo ha significado a los miembros dirijentes de la Compañía que acaba de organizarse.

La ereccion de la fundicion en cualquiera de los dos puertos mencionados significa no sólo la afluencia al respectivo ferrocarril de toda la produccion de minerales de estaño de Bolivia, sino que crearia otros vínculos mucho mayores, dada la estrecha relacion que tendria en el futuro la industria minera de ese pais con la industria metalúrgica en jestion, ubicada en Chile.

Se cree que la Compañía Chilena de Fundicion podrá iniciar la construccion de su establecimiento dentro de unos seis meses, aproximadamente. La capacidad de la fundicion será en un principio de unas 15,000 toneladas, mas o ménos. Una vez que la fundicion haya experimentado con la variedad de los minerales de estaño de procedencia boliviana, algunos de los cuales (piritas), exigen un tratamiento mas complicado, i haya dominado los varios fenómenos i problemas que envuelve su completo beneficio, la capacidad del establecimiento se aumentará tanto cuanto sea necesario para poder fundir la totalidad de los minerales de estaño de Bolivia.

Se ha dicho que la Compañía tropezaré con inconvenientes insuperables para el beneficio de los minerales de procedencia boliviana, pero la verdad es que, en la práctica, en los diversos establecimientos europeos que benefician los minerales de estaño, de Bolivia, esos inconvenientes no han existido, así en la forma insuperable que algunos tienen interes en propalar.

Lo único que ocurre en el hecho es que los minerales piritosos se pagan con un mayor descuento, (maquila) en atencion al mayor costo que exige su tratamiento o beneficio, a fin de separar no sólo las impurezas o materias estériles que contienen, sino los otros minerales acompañantes, que, en ciertos usos del estaño, como ser la hojalata, destinada a envases, son perjudiciales, o por lo ménos, no son tolerados en la industria.

El informe técnico presentado por el distinguido ingeniero de minas i metalurjista, Mr. Durward Copeland, considera minuciosamente todos los aspectos que presenta la fundicion de los minerales de estaño; da a conocer con lujo de detalles lo que podria llamarse inconvenientes que se presentan en la práctica, cuando se benefician minerales que contienen componentes que dificultan o recargan el costo de operacion, i señala los procedimientos que deben aplicarse para evitarlos.

Se ha creído erróneamente que las fundiciones europeas que se ocupan del beneficio de los minerales de estaño de Bolivia, son poseedoras de una patente reservada o secreta; pero esto no es efectivo. Las fundiciones de estaño existentes en los diversos paises europeos, i en especial las de Ale-

mania e Inglaterra, trabajan sin tropiezos dignos de mencionarse, i compran sin limitacion los minerales bolivianos, tanto *oxidados* como *piritosos*, sin mas diferencia que el castigo o recargo correspondiente al beneficio de los últimos, por las causas señaladas.

La Compañía Chilena de Fundicion de Estaño, como queda dicho, levantará un plantel de beneficio, susceptible de ir ensanchando su capacidad, con la misma maquinaria moderna usada en los mayores i mas modernos establecimientos europeos similares, i lo manejará con los contra maestres i jefes de beneficio europeos, mas experimentados en la fundicion de los mismos minerales de procedencia boliviana que se propone fundir la compañía chilena.

La Compañía Estañífera de Lllallagua, ha erijido en Bolivia, en su actual plantel de beneficio, valiosa maquinaria, que ha contribuido eficazmente a la elaboracion de sus minerales, como son los hornos de calcina i la separacion magnética. En concepto del técnico señor Copeland, el problema de la fundicion de estaño ofrecerá en la práctica ménos complicaciones i dificultades que la calcinacion i separacion magnética, ya establecidas.

El proyecto de establecer la fundicion de estaño en la costa de Chile ha venido estudiándolo la Compañía Estañífera de Lllallagua, no sólo ahora, sino desde hace varios años; fué aprobado en todos sus detalles, a fines de Diciembre del año pasado; i el técnico señor Copeland, ya contratado especialmente para ponerse al frente de la fundicion, se dirijió a Estados Unidos i Europa, a principios de Enero último para finiquitar tan importante proyecto.

Una vez que el directorio apruebe los planos i presupuestos definitivos, el señor Copeland regresará al pais trayendo la maquinaria completa de la fundicion i todo el personal de contra maestres i jefes de beneficio, que requiere su funcionamiento.

El negocio de la fundicion del estaño, considerado bajo su aspecto comercial, es escepcionalmente halagador i no ofrece dudas de ninguna especie. Es semejante a un molino, que compra el trigo sin correr el riesgo de las malas cosechas, i tiene para la barra de estaño, que para el caso es lo mismo que la harina, un mercado fácil, seguro i remunerador. Fuera de toda duda es mas negocio fundir el estaño que explotarlo, corriendo las incertidumbres i contingencias que las minas llevan siempre consigo, por su naturaleza aleatoria.

Muchas personas se estrañan de que Estados Unidos, que es el pais que consume mayor cantidad de estaño en barra en el mundo, no haya erijido hasta la fecha una gran fundicion de minerales de estaño, para abastecer todas sus necesidades.

Hace algunos años, la International Tin Smelting Company, practicó los estudios del caso, i erijió en Bayonne (New Jersey, Estados Unidos), una planta destinada a fundir los minerales de estaño, que se debieron traer desde los Estrechos; pero, al formalizarse el negocio de compra de los mine-



rales, éstos fueron gravados, con el objeto de impedir la fundicion en los Estados Unidos, con tan fuertes derechos de esportacion, que la Compañía tuvo que abandonar el proyecto. Intentó comprar barrilla de procedencia boliviana; pero la International Tin Smelting Company encontró dificultades para adquirir la cantidad necesaria de minerales, con la base de contratos con los respectivos productores a *largo plazo* i se convenció, además, que un establecimiento en grande escala, como el que proyectaba, por esa causa, como por las condiciones del mercado boliviano i por la absoluta inseguridad i costo de los fletes, no tendria base cierta para una marcha constante i regular.

Ahora que está abierto el Canal de Panamá, i que la cuestion fletes se simplifica i abarata enormemente, el negocio de fundicion de estaño vuelve a ser objeto de la atencion de industriales norte-americanos. Las revistas técnicas de los últimos seis meses traen abundante literatura sobre el particular, i no seria de estrañar, que se acometiera nuevamente la tarea de levantar una planta de fundicion en los Estados Unidos; pero pasará todavía mucho tiempo ántes que proyecto semejante pueda convertirse en realidad, porque la barrilla boliviana no irá espontáneamente a los Estados Unidos en busca de colocacion. Su mercado seguro, natural i lójico, es i seguirá siendo Europa, centro de los interesados de toda especie, sean fundidores, intermediarios o simples especuladores en el producto, i no es aventurado predecir que las primeras fundiciones que se erijan en los Estados Unidos, sólo podrán subsistir, teniendo de antemano contratos asegurados por grandes cantidades, lo que hoi por hoi, es poco ménos que imposible en Bolivia.

En Estados Unidos, puede decirse que los técnicos i aun los capitalistas, han desconocido i siguen desconociendo, lo que es el negocio de la fundicion del estaño. Aparte del proyecto de la International Tin Smelting Company, no se tiene noticia que haya habido otro, i esta falta de iniciativa, para un negocio que es tan lucrativo en varios paises de Europa, sólo se esplica por las razones indicadas i tambien por la educacion i el modo de ser del pueblo yankee, i porque los productores bolivianos han descuidado en absoluto la propaganda que han debido hacer en los Estados Unidos.

Es interesante observar que en Inglaterra, donde los costos de produccion, los jornales, los fletes, el valor del combustible etc., son mas o ménos semejantes a los de los Estados Unidos, se han multiplicado rápidamente los establecimientos que se ocupan exclusivamente de la fundicion de minerales de estaño.

El año 1900 habia ya en ese pais once fundiciones de estaño, en plena actividad, número que es ahora mucho mayor, i todas ellas adquirian i siguen adquiriendo hasta la fecha sin inconvenientes los minerales de procedencia boliviana.



## Bosquejo del estado actual de la industria minera del cobre en el extranjero i en Chile

(Continuacion)

### II. LAS MINAS PRINCIPALES

En este capítulo trazaremos a grandes rasgos el desarrollo de la producción por países i distritos mineros, sin pretender hacer una descripción particular de cada una de las minas porque esto saldría enteramente fuera de nuestro objetivo.

Nos contentaremos con pasar en revista los principales productores: Estados Unidos, el Japon, España, Méjico, Australia, Canadá, Rusia, Alemania, Africa i por último Chile, a quien le daremos un poco mayor desarrollo por interesarnos mas de cerca.

De un cuadro de las principales minas de cobre del mundo en 1909, tomado de la obra de De Launay, Gîtes minéraux et Métallifères, que reproducimos mas abajo, vemos que casi todas las principales minas se encuentran en Estados Unidos:

|                                 | Distritos     | Produccion en 1909<br>Toneladas |
|---------------------------------|---------------|---------------------------------|
| Anaconda.....                   | Montana.....  | 37,000                          |
| Rio Tinto.....                  | España.....   | 35,500                          |
| Calumet y Hecla.....            | Michigan....  | 33,600                          |
| Boston y Montana.....           | Montana.....  | 32,400                          |
| Copper Queller (Bisbee).....    | Arizona.....  | 30,100                          |
| Utah Copper.....                | Utah.....     | 23,200                          |
| Butte Coalition.....            | Montana.....  | 18,000                          |
| Mansfeld.....                   | Alemania..... | 17,500                          |
| North Butte.....                | Montana.....  | 16,200                          |
| Arizona (Clifton).....          | Arizona.....  | 15,600                          |
| Nevada Consolidated.....        | Nevada.....   | 15,500                          |
| United Verde (Jerome).....      | Arizona.....  | 14,850                          |
| Copper Range.....               | Michigan ...  | 14,700                          |
| Calumet & Arizona (Bisbee)..... | Arizona.....  | 13,500                          |

### ESTADOS UNIDOS

Antes de empezar el estudio de las minas americanas, diremos cuáles son las clasificaciones que hacen los jeólogos americanos de estos depósitos,

segun lo espuesto por B. S. Butler, en el Mineral Ressources en el capítulo dedicado al cobre.

Las clasificaciones pueden hacerse segun la edad jeológica o bien segun el carácter mineralógico i formacion jeológica.

Segun estas dos maneras de contemplar las cosas tendremos que tomar en cuenta distintos factores para la clasificacion de los principales yacimientos americanos.

#### a). — CLASIFICACION POR EDAD JEOLÓGICA

*Período pre-cambriano.* — A este período pertenece la formacion cuprífera del Lago Superior, el yacimiento Jerome de Arizona, etc., formando un conjunto de 23% de la produccion total de Estados Unidos en 1911.

*Período Paleozoico.* — Está limitado a la zona de la cadena de los Appalaches, los depósitos existen en sedimentos metamórficos i no son de gran importancia. Corresponden a 1.8% de la produccion anual.

*Período Mesozoico.* — Estos depósitos han precedido a las principales sedimentaciones del período cretáceo i abarcan talvez el final del Jurásico i el cretáceo primitivo. Los yacimientos cupríferos se encuentran aquí asociados con grandes intrusiones de monzonita i diorita. Se estienden desde la Colombia Británica por el norte hasta Méjico por el sur. Comprende los yacimientos de Bisbee (Arizona), Globe (Arizona), Ray (Arizona), Shasta (California), Ely (Nevada). La cuota de la produccion es de 28.5%.

*Período terciario.* — Depósitos asociados con estensas formaciones intrusivas, graníticas i monzoníticas de las montañas Roquizas i en la falda oriental de la Gran Cuenca desde Montana hasta Méjico. Estas intrusiones cortan la formacion cretácea i a veces las rocas del mioceno i es posible que su edad comprenda desde a mediados del Terciario hasta el fin del Terciario. Los principales depósitos son los de Butte (Montana), Morcuci Mitcalf (Arizona), Santa Rita (Nuevo Méjico), Bingham (Utah), Frisco (Utah) i muchos depósitos de plomo, plata i cobre en Colorado. Este grupo abarca 45% de la produccion de 1911.

*Otros períodos.* — En adiccion a los anteriores existen depósitos a lo largo de la costa del Pacífico asociados con rocas básicas ígneas de la época Mesozoica. Además hai numerosos yacimientos clasificados por Lindgren como «rellenos o concentraciones del cretáceo i posteriores en terrenos sedimentarios», tales como los Red Beds de Arizona, Nuevo Méjico, Utah, Colorado i Texas. Sin importancia comercial hasta el dia de hoi pueden serlo el dia de mañana.

b). — CLASIFICACION SEGUN EL MODO DE FORMACION JEOLÓJICA. SEGUN ESTA CLASIFICACION, LOS DEPÓSITOS PUEDEN DIVIDIRSE EN LOS SIGUIENTES GRUPOS:

1. *Depósitos lenticulares en rocas esquistosas e ígneas*

Se consideran entre éstos aquellos cuya mineralizacion primitiva ha consistido principalmente en sulfuros de hierro, de cobre i de zinc, sustituyéndose a las rocas esquistosas. La formacion esquistosa puede a su vez resultar de metamorfismo rejional i del efecto constante de intrusiones ígneas. Los minerales primarios son mas bien de baja lei para la fundicion, pero susceptibles de extraerse barato i de beneficiarse con poco costo. En muchos casos la parte superior de estos depósitos contiene una zona de sulfuros enriquecidos. A este tipo pertenecen las del distrito Jerome, Arizona, los de Foothill i hasta en California, Ducktownen Tennessee, el de Prince William Sound en Alaska i otros menores. El porcentaje en la produccion total de Estados Unidos, fué de 8,4% para 1911.

2. *Depósitos con cobre nativo en rocas volcánicas*

A éstos pertenecen los yacimientos en que se encuentra el mineral al estado nativo en bolsones irregulares en masas volcánicas o intercalado entre capas sedimentarias i rocas volcánicas. Los minerales son casi todos del tipo de concentracion i los concentrados son sometidos a un procedimiento especial de refina. El yacimiento del Lago Superior, en Michigan, es el único que se trabaja industrialmente aunque existen otros del mismo tipo en Pennsylvania, Maryland, New Jersey i Alaska. La produccion dentro del total llega a 19.89%.

3. *Depósitos de sustitucion en rocas sedimentarias*

Se incluyen en esta categoría los que se conocen comunmente bajo el nombre de depósitos de contacto i depósitos formados por la sustitucion de sedimentos en rajaduras o fisuras. La mineralizacion primitiva consiste jeneralmente en sulfuros de cobre i de hierro, junto con proporciones variables de otros sulfuros, óxidos i silicatos, que entran a reemplazar jeneralmente al carbonato de cal u otras rocas mui calcáreas. La alteracion secundaria ha sido frecuentemente mui estensa i mucha parte del cobre extraido proviene de los minerales oxidados. Casi todos los minerales son por su lei del tipo de fundicion directa i los sulfuros primarios aunque de relativa baja lei se benefician barato.

A esta clase pertenecen los minerales de los distritos de Bisbee i Silverbell, i de los de Globe i Morenci-Mitcalf en Arizona; parte de la produccion de Bingham, Utah, Santa Rita, Nuevo Méjico, Ely, Nevada, Sureste de Alaska i Copper River, Alaska. Los minerales de plomo platosos de Leadville (Colorado) i otros en Bark City, Utah, tambien son de la misma categoría. La cuota de la produccion total fué de 22% en 1911.

#### 4. Depósitos diseminados

Bajo este rubro se distinguen los minerales que aparecen en guías finas o granitos o pecas finísimas diseminadas ya sea en masas ígneas alteradas, o en esquitas, o en rocas sedimentarias. Este grupo comprende los depósitos designados frecuentemente con el nombre de porfíricos. El nombre diseminado es mas propio por cuanto este tipo no ocurre siempre a rocas porfíricas.

La mineralizacion primitiva consiste comunmente en pirita o calcopirita con proporciones variables de otros sulfuros. Los depósitos han soportado un enriquecimiento secundario de los sulfuros, la parte superior ha sido lixiviada i las soluciones cobrizas se han vuelto a depositar mas abajo en forma de calcocita, jeneralmente mezclada con los sulfuros. En algunos casos, ciertos depósitos que no manifiestan signos de haber sido enriquecidos por un proceso secundario, se trabajan con éxito. En otros se distinguen entre los minerales importantes estraidos el cobre nativo i la cuprita. Casi siempre el mineral es de baja lei i debe tratarse por concentracion, pero aparece en grandes masas i es de extraccion i beneficio baratos.

Toda separacion de este grupo de sustitucion en fisuras, puede aparecer como arbitraria, pero es conveniente hacerla en la práctica. Los depósitos principales son los de los distritos de Bingham i Frisco en Utah, los de Ely, Nevada, Morenci-Mitcalf, Miami i Ray en Arizona, Santa Rita, Nuevo Méjico i otros.

La cuota de este grupo que se ha trabajado en los últimos años, con éxito en grande escala, llegó a 23% en 1911.

#### 5. Depósitos en fisuras (*fissure-veins*)

En esta categoría se engloban los depósitos de guías metálicas, encajadas en fisuras i los de sustitucion dentro de estas mismas guías. No existe una demarcacion precisa entre este grupo i el anterior. Uno de los principales ejemplares de este tipo es la mina Butte de Montana, que cuenta con minerales de alta lei que se funden directamente. Estas i otras diferencias hacen deseable a los ojos de los jeólogos norte-americanos mantener dos grupos separados para estas clases de formacion.

Los minerales primitivos son sulfuros de hierro, de cobre i de zinc en varias proporciones, con menor cantidad de otros sulfuros que rellenan las fisuras i se sustituyen a las cajas de la veta. Los enriquecimientos secundarios ofrecen en este grupo gran importancia industrial como en el precedente. Existen tambien minerales de concentracion por su baja lei. El gran depósito de este tipo es el de Butte, Montana, aunque existen otros menores en Oeste i en la rejion de los Appalache. La cuota de esta categoría es de 25%.

#### 6. Depósitos diseminados en rocas sedimentarias

A las clases anteriores se deben agregar aquellos efectuados en rocas sedimentarias poco alteradas o sin alterar, designados con el nombre de Red Beds.

La mineralizacion primaria consiste jeneralmente en calcocita diseminada en areniscas, esquitas betuminosas o conglomerados.

Estas rocas pueden haber sufrido una modificacion en parte o total i haberse trasformado en carbonatos, óxidos o silicatos. Este tipo no ha proporcionado minerales a la industria todavía pero hai yacimientos importantes i numerosos en Texas, Nuevo Méjico, Arizona, Colorado i Utah que pueden explotarse mas tarde.

El cuadro que sigue, tomado de la obra de de Launay, da una idea clara de la variacion de la produccion de los principales distritos mineros de los Estados Unidos desde 1882:

#### PRODUCCION DEL COBRE EN ESTADOS UNIDOS, EN MIL TONELADAS MÉTRICAS

| ESTADOS                 | 1882 | 1902  | 1907  | 1910  |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|
| Arizona.....            | 8,4  | 54,2  | 116,5 | 135,0 |
| Montana.....            | 4,1  | 120,6 | 98,4  | 128,7 |
| Michigan (L. Sup.)..... | 25,9 | 77,0  | 99,7  | 99,5  |
| Utah.....               | 0,3  | 10,8  | 30,9  | 56,2  |
| Nevada.....             | ...  | ...   | 0,7   | 28,7  |
| California.....         | 0,3  | 11,3  | 15,6  | 20,6  |
| Estados del Sur.....    | ...  | 6,1   | 10,0  | 8,1   |
| Colorado.....           | 0,7  | 3,8   | 6,0   | 4,5   |
| Idaho.....              | ...  | ...   | 5,2   | 2,8   |
| Alaska.....             | ...  | ...   | 3,0   | 2,2   |
| Nuevo Méjico.....       | ...  | ...   | 3,8   | 1,6   |
|                         | 43,0 | 293,0 | 398,9 | 492,7 |

Otro cuadro del Mineral Resources, nos da a conocer la cuota de cada Estado en la produccion total estraida desde 1845 hasta 1910:

|                               | lbs.           | %      |
|-------------------------------|----------------|--------|
| Alaska.....                   | 59.126,344     | 0,36   |
| Arizona.....                  | 3.494.333,111  | 21,38  |
| California.....               | 486.970,608    | 2,93   |
| Colorado.....                 | 213.543,924    | 1,30   |
| Idaho.....                    | 59.071,800     | 0,36   |
| Michigan.....                 | 4,974.605,378  | 30,35  |
| Montana.....                  | 5,598.253,884  | 34,16  |
| Nuevo Méjico.....             | 95.183,563     | 0,58   |
| Nevada.....                   | 203.500,112    | 1,24   |
| Oregon.....                   | 2.575,727      | 0,02   |
| South Dakota.....             | 5.255,420      | 0,03   |
| Utah.....                     | 797.044,788    | 4,89   |
| Washington.....               | 2.173,284      | 0,01   |
| Wyoming.....                  | 25.973,899     | 0,16   |
| Estados del Este i otros..... | 364.988,674    | 2,23   |
|                               | 16,376.600,516 | 100,00 |

En la interesante Memoria del señor Ignacio Díaz Ossa, sobre la industria del cobre en Estados Unidos, vemos que en 1906 la producción de las minas se distribuía según clase de minerales en

- 12% minerales oxidados.
- 26% minerales cobre nativo.
- 62% minerales sulfurados.

De éstos, los sulfuros primarios (calcopirita) proveen el 16% del cobre producido i los sulfuros secundarios el 46%.

Según el mineral Resources, los dos grandes tipos en que los beneficiadores dividen los minerales tuvieron el siguiente rendimiento i la siguiente cuota en el total, durante los años de 1906 a 1911 (ton. de 2,000 lbs.).

|           | Minerales de fundición. |              | Minerales de concentración |              |
|-----------|-------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
|           | Short tons.             | Rendto.<br>% | Short tons.                | Rendto.<br>% |
| 1906..... | 3.278,000               | ...          | 14.722,000                 | ...          |
| 1907..... | 3.957,500               | 4,01         | 16.295,500                 | 1,41         |
| 1908..... | 4.665,534               | 4,27         | 17.760,522                 | 1,484        |
| 1909..... | 5.267,707               | 4,15         | 22.664,911                 | 1,75         |
| 1910..... | 5.001,394               | 4,14         | 23.495,844                 | 1,40         |
| 1911..... | 4.355,650               | 4,66         | 25.632,585                 | 1,34         |

La cantidad de cobre puro extraído en total de los minerales junto con los metales preciosos, fué de:

|           | Min. de cobre.<br>sh. t. | Rdto.<br>% | Rdto por t.<br>de oro.<br>onzas. | Rdto por t.<br>de plata.<br>onzas. | Valor por t.<br>de oro<br>y plata. |
|-----------|--------------------------|------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1906..... | 18.000,000               | 2,50       | 0,0150                           | 0,882                              | 0,856                              |
| 1907..... | 20.253,000               | 2,11       | 0,0135                           | 0,609                              | 0,682                              |
| 1908..... | 22.290,886               | 2,07       | 0,0104                           | 0,666                              | 0,560                              |
| 1909..... | 27.932,618               | 1,98       | 0,0097                           | 0,655                              | 0,540                              |
| 1910..... | 28.497,238               | 1,88       | 0,0093                           | 0,562                              | 0,495                              |
| 1911..... | 29.988,235               | 1,82       | 0,0089                           | 0,555                              | 0,492                              |

Puede observarse la escala descendente de los porcentajes de extracción obtenida por tonelada, lo que indica el progreso gradual de los sistemas de beneficio que van siendo capaces de tratar minerales de mas en mas pobres. La concentración de los minerales muy pobres del Lago Superior que no dan un rendimiento mayor de 1% por tonelada, ha sido una constante escuela para efectuar el tratamiento en grande escala que los ingenieros norteamericanos han aplicado posteriormente con tanto éxito en los depósitos diseminados, llamados porfirícos.

Tres son los estados que encabezan la producción de cobre de los Estados Unidos, a saber: Arizona, Montana i Michigan. En el total de la producción hasta 1911 habian tenido una cuota de 85,89%. En el año 1911 mismo, fué de 72%.

Los otros tres estados que tienen verdadera importancia son: Utah, Nevada i California.

Los seis estados reunidos produjeron en 1911, 94,4% del total.

Es interesante comparar la estadística retrospectiva para estos Estados desde años atrás, para conocer el incremento de la producción de los varios distritos mineros, muchos de los cuales se trabajan desde tiempos lejanos, como lo indica el cuadro siguiente, tomado del Mineral Resources:

| Distritos.         | Estados.        | Comienzo<br>de los tra-<br>bajos. | 1 000 libras. | % del to-<br>tal. | Rango. |
|--------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------|-------------------|--------|
| Butte.....         | Montana.....    | 1868                              | 5.586,200     | 34,08             | 1      |
| Lago Superior...   | Michigan.....   | 1845                              | 4.974,600     | 30,35             | 2      |
| Bisbee.....        | Arizona.....    | 1880                              | 1.415,200     | 8,64              | 3      |
| Morenci-Metcalf:   | » .....         | 1873                              | 954,200       | 5,82              | 4      |
| Jerome.....        | » .....         | 1883                              | 603,200       | 3,68              | 5      |
| Bingham.....       | Utah.....       | 1896                              | 590,500       | 3,60              | 6      |
| Globe.....         | Arizona.....    | 1881                              | 379,300       | 2,31              | 7      |
| Shasta County...   | California..... | 1897                              | 365,900       | 2,23              | 8      |
| Ducktown.....      | Tennessee.....  | 1850                              | 230,660       | 1,41              | 9      |
| Ely.....           | Nevada.....     | 1908                              | 189,900       | 1,16              | 10     |
| Foothill-belt..... | California..... | 1862                              | 109,500       | 0,67              | 11     |
| Santa Rita.....    | Nuevo Méjico.   | 1800 (?)                          | 104,400       | 0,64              | 12     |
| Los restantes..... |                 |                                   | 873,017       | 5,41              |        |
| TOTAL.....         | ...             | ...                               | 16.376,600    | 100,00            |        |



Del artículo del *Engineering Magazine* citado, tomamos la producción para 1894 i 1898 de cinco Estados en toneladas de 2,240 libras segun datos recojidos en el *Mineral Wealth, Mineral Industry, etc.*

|                 | 1894   | 1898   |
|-----------------|--------|--------|
| Montana.....    | 81,739 | 96,866 |
| Michigan.....   | 51,128 | 71,010 |
| Arizona .....   | 19,880 | 49,475 |
| California..... | 54     | 9,618  |
| Utah.....       | 528    | 2,404  |

En 1902, 1906, 1910, éstas produjeron, segun el *Mineral Resources*, en libras:

|                 | 1902        | 1906        | 1910        |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Montana.....    | 288.903,820 | 294.701,252 | 283.078,473 |
| Michigan.....   | 170.609,228 | 229.695,730 | 221.462,984 |
| Arizona.....    | 119.944,944 | 262.566,103 | 297.250,538 |
| California..... | 25.038,724  | 28.153,202  | 45.760,200  |
| Utah.....       | 23.939,901  | 50.329,119  | 125.185,455 |
| Nevada.....     | 164,301     | 1.090,635   | 64.494,640  |

#### ARIZONA

Procediendo por órden de importancia empezaremos por el Estado de Arizona. Tomaremos algunos datos relativos a las faenas de las distintas minas y precios de costo de la interesante monografía del señor Díaz Ossa ya citada, escrita en 1909 con datos que se refieren hasta 1907, completados con los del *Mineral Industry* de 1913, del *Copper Handbook* de 1913, y otros de la publicación oficial *Mineral Resources* que hace un extracto de las monografías publicadas por los especialistas del Cuerpo de la *Geological Survey*.

Distritos principales: Bisbee, Morenci-Metcalf, Jerome, Globe, Ray.

*Bisbee* (Cochise County). — Minas principales Copper Queen i Calumet Arizona.

La primera ocupa 2 000 hombres, tiene 3 piques productores i dos de exploracion. Su profundidad en 1907 era 380 metros. El capital era 10.000,000 pesos de 10 d. En 1913 tenia 200 millas de laboreo, 1,600 pies de hondura máxima. Habia explotado 867,481 toneladas de mineral estraido, 97.181,725 libras de cobre. Hasta Enero de 1914 la producción de ese grupo de minas habia rendido 1,176.718,905 libras de cobre. La segunda ocupa 500 hombres, tiene 4 piques, 380 metros de hondura i 12,600,000 pesos oro de 10d de capital.

Existia otra Compañía importante la Superior & Pittsburg Mining Co.

cuya producción sobrepasó en 1911 la de la Calumet & Arizona, pero que se fusionó ese mismo año con ésta.

En los primeros tiempos los minerales oxidados proporcionaban leyes hasta de 20% pero en la actualidad con el perfeccionamiento de los sistemas de tratamiento i la mayor profundidad de las minas, se ha podido contar con una extracción de 5,9%. Los minerales se distinguen particularmente por su riqueza, habiendo proporcionado los oxidados la cuota principal de la producción, contrariamente a lo que sucede en la jeneralidad de los casos en los Estados Unidos. En mayor hondura los sulfuros han ido aumentando su cuota y en 1911 casi igualaba a la de los oxidados. Hai que observar que los minerales oxidados se encuentran en esta rejion hasta 400 i 500 pies de profundidad.

El costo de los trabajos es considerable, la enmaderación es mui costosa. Los salarios pagados son subidos. Por ocho horas de trabajo diario se pagan

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Mayordomos.....       | \$ 26.10 de 10 d. |
| Enmaderadores.....    | 21.60 »           |
| Mineros.....          | 18.00 »           |
| Mecánicos.....        | 24.30 , »         |
| Trabajador comun..... | 16.20 »           |

El costo del trabajo de las minas por tonelada de mineral seria:

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Arranque.....             | \$ 12.60 de 10 d. |
| Exploración.....          | 1.65 »            |
| Maderas i materiales..... | 4.71 »            |
| Gastos jenerales.....     | 2.88 »            |

---

\$ 21.84 de 10 d.

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Construcciones i amortizaciones..... | 2.16 » |
|--------------------------------------|--------|

---

\$ 24.00 de 10 d.

El tratamiento metalúrgico se efectúa en Douglas. El combustible usado mas jeneralmente es el petróleo. La fuerza se jenera en centrales i se distribuye a los planteles. El ferrocarril que sirve a la rejion es el de El Paso & Southwestern Ry.

El precio de trasporte i de tratamiento seria segun el señor Díaz Ossa:

Trasporte a Douglas, por tonelada..... \$ 1.55 de 10 d.

## Tratamiento:

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Fundicion.....                      | \$ 16.02 |
| Conversion de ejes.....             | 7.20     |
| Amortizaciones, construcciones..... | 3.60     |
| Gastos generales.....               | 5.40     |
|                                     | 32.22    |
| Gastos de venta.....                | 1.80     |
| Total por tonelada de mineral.....  | 59.57    |

Adoptando la cifra de 165 libras recuperadas en 1907, por tonelada, se llega a un precio de \$ 0.36 de 10 d. por libra. Las reservas en 1913 de la Copper llegan a 2,567,928 toneladas de lei media.

Esta Compañía i la Compañía Detmit Mining Company, pertenecen junto con la Moctezuma Copper Co. al consorcio Philips Dodge & Co. que cuenta con cincuenta millones de dollars de capital.

En 1911 se indicaba como precios de la produccion de la Calumet & Arizona Mining Co. 8.33 centavos oro americano por libra i para la Superior & Pittsburg Mining, 6.60 centavos.

La lei recuperada por tonelada de la primera era de 4.48% i la segunda 6.18% en libras por tonelada, corresponde a 89.74 para la primera i 123.71 para la segunda.

Los minerales tienen ademas lei de plata i oro que contribuye a disminuir el costo de produccion dejándolo en las cifras indicadas.

## PRODUCCION DE LAS PRINCIPALES COMPAÑÍAS EN 1911

|                           | Ton. minerales | Libras de cobre<br>contenidas | Onzas oro | Onzas plata |
|---------------------------|----------------|-------------------------------|-----------|-------------|
| Copper Queen.....         | 619,132        | 74,489,728                    | 16,895    | 1,227,453   |
| Calumet & Arizona.....    | 265,831        | 21,476,739                    | 9,329     | 216,987     |
| Superior & Pittsburg..... | 229,903        | 28,469,166                    | 8,785     | 236,960     |

*Morenci-Metcalf* (Greenly County). — Tres Compañías principales trabajan en este distrito: Detroit Copper Co., Arizona Copper Co. i Shannon Copper Co. Del ferrocarril Arizona i New México City Ry, sale un ramal que se estiende de Coronado a Morenci. El beneficio de los minerales de la Shannon se hace en Clifton, con fabricacion anexa de ácido sulfúrico; en este mismo punto la segunda Compañía acaba de construir un nuevo plantel de fundicion que cuesta \$ 2,105,000 dollars i produce 5,000,000 libras de cobre mensuales.

Si el distrito de Bisbee tenia el tercer lugar de la produccion de Estados Unidos, éste viene en cuarto lugar. Su trabajo empezó en 1873 i desde 1880 ha tenido una fuerte produccion.

Los depósitos que se trabajan son de oríjen secundario. Los primarios de piritita i calcopiritita son demasiado pobres. Estos se han efectuado en terrenos sedimentarios calcáreos i otros en el contacto con diques porfídicos. Casi todos los minerales oxidados se han explotado ya, restan los sulfuros, en forma de depósitos diseminados, cuya zona enriquecida es la que se explota hasta unos 400 pies.

Los jornales de este distrito son mas bajos que en Bisbee, \$ 13.60 de 10 d. para los mineros i 5.40 para los jornaleros. La mano de obra mejicana ha permitido efectuar estas reducciones.

El sistema de explotacion de las minas por el Caving system, ha reducido igualmente los precios de costo considerablemente.

Los precios eran en 1907:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Arranque.....                      | \$ 9.00 de 10 d.  |
| Exploracion.....                   | 1.49 »            |
| Maderas i materiales.....          | 4.41 »            |
| Gastos jenerales.....              | 2.07 »            |
| Construcciones i amortizaciones... | 1.11 »            |
|                                    | <hr/>             |
|                                    | \$ 18.08 de 10 d. |

Trasporte al plantel de beneficio... 1.55 »

Tratamiento metalúrgico:

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Concentracion.....      | \$ 3.60 de 10 d.  |
| Calcinacion.....        | 3.24 »            |
| Fundicion.....          | 9.00 »            |
| Conversion de ejes..... | 3.24 »            |
| Refina.....             | 0.72 »            |
|                         | <hr/>             |
|                         | \$ 19.80 de 10 d. |
| Gastos de venta.....    | 0.81 »            |
|                         | <hr/>             |
| TOTAL.....              | \$ 40.23 de 10 d. |

En 1907 se calculaba en 80 libras el cobre extraido de una tonelada de mineral.

Damos a continuacion algunos datos sobre la marcha del plantel de concentracion i fundicion de la Detroit Copper en 1911, en Morenci:

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| Mineral concentrado.....              | ton. 500,000 |
| Por ciento de lei en el mineral ..... | 2.869        |

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Concentrados producidos.....                        | ton. | 66,012 |
| Por ciento de lei en los concentrados.....          |      | 15,87  |
| Rendimiento i grado de estraccion.....              |      | 73,05  |
| Ensayo de los tailings. ....                        |      | 0,84   |
| Proporcion de toneladas molidas i concentradas..... |      | 7,57   |
| Agua usada por tonelada molida.....                 | gal. | 522,6  |

|  | Mineral tratado<br>toneladas 2000 z. | Cobre producido<br>libras | Ley de los<br>ensayos | % de cobre<br>estraído |
|--|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| Mineral de concentracion...                    | 500,379                              | 19,429,038                | 2,866                 | 1,941                  |
| Mineral de fundicion.....                      | 6,678                                | 2,083,680                 | 16,846                | 15,598                 |
| Minerales silicosos para con-<br>vertidor..... | 9,096                                | 968,520                   | 5,749                 | 5,323                  |
|  | <u>516,153</u>                       | <u>22,481,238</u>         | <u>3,098</u>          | <u>2,179</u>           |

La Arizona Copper de Clifton, Compañía inglesa con £ 755,000 de capital, produjo en 1911: 34,584,000 libras de cobre de un total de 744,746 toneladas (secas); la estraccion correspondió a 46,4 libras por tonelada o sea 2,32%. En este total de toneladas de minerales 94% fueron concentrables i 6% de fundicion directa, 82% provenian de sulfuros i 18% de minerales oxidados. La produccion de 1913 fué mas o ménos igual. El plantel de fabricacion de ácido sulfúrico recojido como sub-producto dió 3,352 toneladas a los lexiviadores. Se trataron 106,596 toneladas de minerales oxidados i 85,07 toneladas de tailings; 9,72% del cobre provino de minerales oxidados.

La produccion de la Shannon Copper Co. (capital 3,300,000 dollars) llegó a 263,975 toneladas de minerales que produjeron 14,944,933 libras de cobre o sea 56,9 libras por tonelada. El precio de costo medio llegó a 11,5 centavos oro americano por libra. Esta Compañía, como la anterior, tiene una fábrica de ácido sulfúrico con el cual trata por lexiviacion sus minerales oxidados. Ocupa 1,200 operarios en las minas i planteles. Es dueña de un ramal de ferrocarril que importó 600,000 dollars.

*Distrito de Jerome o Verde* (Yavapay County). — Desde antes de 1883 este distrito era productor de plata i oro pero sólo desde 1883 se hizo productor de cobre, afirmándose la produccion desde 1888. Es el quinto productor de los Estados Unidos.

La explotacion de la mina Jerome se hace con unos mil hombres, por medio de piques verticales i su socavon que cuelga 170 metros.

El depósito es irregular en masas lenticulares i pertenece a los de sustitucion en una roca esquistosa que proviene de las fracturas producidas de un pórfido mas bien básico o diorita.

Los minerales se diferencian de los demas de Arizona por sus altas leyes de plata i oro. El comun que va al horno es de 6,5% con 15 a 32% de azufre. La Compañía Esplotadora United Verde Copper Co. tiene un capital de

3.000,000 de dollars i funde sus minerales en un plantel propio unido por una línea de trocha angosta al ferrocarril Santa Fé, Prescott & Phoenix Ry.

La produccion de 1911 fué de 33.167,987 libras de cobre, 461,145 onzas de plata i 15,239 onzas de oro. Los metales preciosos equivalian a un valor de 1,6 centavos oro americano por libra de cobre.

*Distrito de Globe* (Gila County). — Las dos minas jefes eran Old Dominion i United Globe, pero la gran Compañía Miami Copper Co. ha doblado la produccion del distrito en los últimos años.

Desde 1888 se explotó el cobre en escala importante, pero sólo cuando llegó el ferrocarril en 1898 pudo aumentarse considerablemente la explotacion.

Las minas antiguas están en una formacion lenticular que se sustituye a las rocas calcáreas o en fisuras rellenas con sulfuros i cuarzos en rocas diabásicas. Se supone que el cobre ha sido llevado en las intrusiones graníticas que atraviesan las esquitas.

En la zona de Miami la formación pertenece al tipo «diseminado» i consiste en venas o guías de cuarzo i sulfuros cerca del contacto de dos rocas, granito i esquita, encontrándose en ambas la mineralizacion. Los minerales explotables provienen de un enriquecimiento secundario, recubiertos por un sombrero leixiviado con muy poca lei.

En esta zona podemos comparar los precios de costo de las dos clases de depósitos, segun pertenezca al tipo de minas corriente i al del grupo porfídico (Miami). La produccion de las minas antiguas llegó en 1911 a 585,408 toneladas de minerales concentrables que dieron 2,2% de cobre i 122,702 toneladas de minerales de fundicion que rindieron 9% de cobre. Las leyes correspondientes fueron 7.75 % para los minerales de Old Dominion, tipo de fundicion i 3,50% para los de concentracion; en conjunto 5,84%. El precio de costo de old Dominion se estimaba a 9,15 centavos por libra. Los gastos de produccion eran en 1907, segun el señor Díaz Ossa:

|                                    |          |        |          |
|------------------------------------|----------|--------|----------|
| Arranque.....                      | \$ 7.65  | de 100 |          |
| Exploracion.....                   | 1.62     | »      |          |
| Maderas i materiales.....          | 5.04     | »      |          |
| Gastos jenerales.....              | 2.30     | »      |          |
| Construcciones i amortizaciones... | 1.08     | »      |          |
|                                    | <hr/>    |        |          |
|                                    | \$ 17.69 | de 100 | \$ 17.69 |
| Trasporte.....                     | 1.47     | »      | 1.47     |
| <i>Tratamiento:</i>                |          |        |          |
| Concentracion.....                 | 3.78     | »      |          |
| Calcinacion.....                   | 3.33     | »      |          |
| Fundicion.....                     | 9.32     | »      |          |
| Conversion de ejes.....            | 3.60     | »      |          |
| Refina.....                        | 1.17     | »      |          |
|                                    | <hr/>    |        |          |
|                                    | \$ 21.20 | de 100 | 21.20    |
| Gastos de venta.....               | 1.26     | »      | 1.26     |
|                                    | <hr/>    |        |          |
| TOTAL.....                         |          |        | \$ 41.62 |

o sea próximamente 10 centavos oro americano por libra con una extraccion de 80 libras de cobre por tonelada de mineral. En 1913 la Old Dominion C. produjo 30,810.000 libras de cobre en Globe.

Las instalaciones de la Compañía Miami, con una capacidad para beneficiar 3,000 toneladas al dia empezaron a producir en 1911 quedando cinco unidades de 500 toneladas funcionando ese año i la sexta principiò a funcionar en 1912.

Desde el 15 de Marzo de 1911 hasta fines del año se habian tratado en el plantel de concentracion:

|                                      |       |            |
|--------------------------------------|-------|------------|
| Mineral molido.....                  | Tons. | 445,036    |
| % de cobre.....                      |       | 2.48       |
| Concentrados producidos.....         | Tons. | 20,065     |
| % de cobre en concentrados.....      |       | 40.36      |
| Cobre contenido en concentrados..... | Lbrs. | 16,195,561 |
| Cobre recuperado por tonelada.....   |       | 36.39      |
| Rendimiento de la operacion %.....   |       | 73.37      |

El cobre refinado alcanzó para esta Compañía a 15,385,783 libras.

El costo del cobre en los concentrados, puestos en carros del ferrocarril en Miami resultó a: (moneda americana).

|  | Por ton. de mineral | Por libra de cobre |
|--|---------------------|--------------------|
| Gastos de mina.....                      | \$ 1.2134           | 0.035              |
| Gastos de beneficio (concentracion)..... | 0.6274              | 0.018              |
| Gastos jenerales.....                    | 0.1706              | 0.0049             |
|  | <hr/>               | <hr/>              |
|  | \$ 2.011            | 0.0580             |

Los concentrados se embarcan para el plantel de la Compañía Cananea en Méjico. Las reservas de la Compañía Miami se estimaban en 1911 en 18,232,000 toneladas de 2.58%. En 1913 se estrajeron 1,058,784 toneladas de mineral de 2.3% i se produjo 34,597,568 libras de cobre.

Comparados los precios por tonelada de mineral del trabajo de las minas i de la concentracion, tenemos:

|                     | Old Dominion & United Globe. | Miami.       |
|---------------------|------------------------------|--------------|
| Gastos de mina..... | Dollars 3.50                 | 1.21 dollars |
| Concentracion.....  | 0.75                         | 0.62         |
| Jenerales.....      |                              | 0.17         |

De donde resulta una notable economía en los sistemas de explotacion de los yacimientos «diseminados». El costo dado para 1913 es de 2.46 dollars

por tonelada de mineral para todos los gastos i 0.079 dollars por libra de cobre.

En 1912 se fusionaron las Compañías Mineras Inspiration Copper Co. i Live Oak Copper Co., formando la Inspiration Consolidated Copper Co. que tiene reservas sondeadas que se estiman en 45.000.000 de toneladas de 2%. Los planteles se han empezado a erijir desde entónces i la produccion se ha iniciado. Se estima que en dos años mas podria producir de 50 a 60 millones de libras de cobre al año, con un costo como el de la Ray Co.

Como en estas minas existen ademas de 8 a 12.500.000 toneladas de minerales oxidados con lei de 1.34%, se ha erijido una planta de flotacion de 600 toneladas diarias que se compondrá de un número crecido de estas unidades mas tarde. Se espera recuperar el 80% del cobre contenido. Sobre esta base se espera producir 1.170.000.000 de libras de cobre puro que costando 9 centavos para producir i vendiéndose a 14 centavos, producirá un beneficio de 58 millones de dollars. La produccion anual será de 60 millones de libras.

*Distrito de Ray i Mineral Creek.* (Pinal County).—Una poderosa Compañía ha hecho trabajos de exploracion con excelentes resultados en esta rejion del mismo condado, unido al ferrocarril Arizona & Eastern Ry. El plantel de concentracion está erijido en Hayden unido a las minas por el Ray & Gila Valley Ry. Esta debe tener una capacidad de 8,000 toneladas por día o sea 8 unidades de 1,000 toneladas. Cinco de ellas estaban terminadas en 1911.

El tipo de formacion jeológica es parecido al de Miami, la mineralizacion se presenta en esquitas i granitos. La zona lexiviada superficial o «capping», tiene 252 pies de grueso, i la zona enriquecida e industrial 101 pies en término medio. Asociado con rocas diabásicas se encuentra el cobre al estado nativo.

Los sondeos con sondas de percusion daban en 1911 como resultado la existencia de 64.700.000 toneladas de minerales con 2.16% de cobre. En Diciembre de 1912 se hacia subir esta cifra a 80 millones. Se han ejecutado 340 barrenos de sondeo con un término medio de 400 piés cada uno cuadriculando el terreno. Pero aún no está reconocida sino la mitad de la zona mineralizada o sea 205 acres.

La cantidad estraida en ese año fué de 681,519 toneladas con 1.83% de cobre, resultando 15.721,250 libras de cobre en los concentrados o sea una estraccion de 63.1%; despues se llegó a una estraccion de 67.38% en Diciembre de 1911. Los concentrados tenian 22.4%. El costo medio de la libra de cobre llegó a 10 $\frac{3}{4}$  centavos. En 1912 a principios de año se habia llegado a un costo de 9 centavos de dollars, que se esperaba reducir aún.

El desarrollo de la minería de cobre en Arizona no puede haber sido mas extraordinario como se ve. En 1898 la produccion se repartia por distritos (segun Hatch, *Engineering Magazine*, Marzo 1900), en el orden siguiente:



|                      |                     | Tons. 2240 libras   |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Jerome.....          | United Verde.....   | 18,900              |
| Bisbee.....          | Copper Queen.....   | 15,066              |
| Clifton Morenci..... | } Arizona C.....    | 8,111               |
|                      |                     | } Deport.....       |
| Globe.....           | } United Globe..... | 1,271               |
|                      |                     | } Old Dominion..... |
| Otras minas.....     |                     | 220                 |
|                      |                     | 49,474              |

Tan luego como se desarrollaron los ferrocarriles la producción siguió el curso que hemos indicado anteriormente.

De la *Revista Mining & Scientific Press*, de 21 de Noviembre de 1914, tomamos los datos últimos que se refieren a la marcha de esta empresa por el segundo i tercer cuatrimestre de ese año, después de la reducción en la producción por la guerra europea:

|   | 3.º cuatrimestre | 2.º cuatrimestre |
|---|------------------|------------------|
| Gastos de la mina, centavos oro por tonelada.....               | 54,867           | 61,741           |
| Mineral molido tonelada.....                                    | 546,734          | 764,040          |
| Cobre contenido %.....  | 1,691            | 1,786            |
| Estracción (rendimiento de la operación %). .....               | 67.47            | 68.69            |
| Cobre producido en libras.....                                  | 12,475,153       | 18,748,343       |
| Costo de la concentración, centavos por tonelada.....           | 45.85            | 47.24            |
| Costo de producción, centavos por libra.                        | 8,738            | 8,541            |
| Ganancia líquida.....   | \$ 420,922       | \$ 959,494       |
| Dividendos pagados.....   |                  | \$ 545,358       |
| Sobrante sobre intereses de bonos i fondos para dividendos..... | \$ 420,922       | \$ 414,136       |
| Cobre disponible, libras.....                                   | 26,405,739       | 25,819,674       |
| Precio del cobre en el cuatrimestre cada libra.....             | 12,485           | 13,919           |

Los bonos subían a un valor de \$ 2,708,000 el 30 de Setiembre de 1914.

En 1913 se concentraron 2,365,296 toneladas de mineral con una producción de 53,745,937 libras de cobre. El costo de extracción de la tonelada de mineral es de 73.23 centavos oro americano, incluso gastos generales i el quebrantamiento grueso en las minas i carguío en los carros que han de

transportar el mineral al establecimiento. Este cuenta con una instalacion de fuerza de 10,000 HP, con motores de petróleo.

El capital de esta Compañía actualmente es de 16 millones de dollars, habiendo sido 6.000,000 el inicial. Tiene ademas emitidos 3.000,000 de dollars en bonos del 6%. El ramal de ferrocarril que posee vale 2.500,000 dollars. El excedente de esta Compañía en 1913, despues de pagar dividendos i gastos fijos, fué cerca de 3.000,000 de dollars. Se piensa que la produccion anual pueda llegar a 80 millones de libras de cobre. Fué de 38.741,207 libras en los primeros nueve meses de 1913. Es ésta una de las minas mas grandes del mundo con seguridad.

#### MONTANA

*Distrito de Butte.* (Silver Bow County).—El Estado de Montana encierra la primera mina de cobre del mundo, la Anaconda, famosa por su larga i abundante explotacion, por las dificultades de todo jénero que ha debido vencer, encontrándose en un paraje alejado de los recursos, por la hábil direccion que siempre ha tenido i la preocupacion constante de ella por méjorar los sistemas de explotacion i beneficio.

Las minas en número de 150 se estienden en una área de dos millas cuadradas en la falda oriental de las Montañas Roquizas alrededor de la ciudad de Butte, situada en el Northern Pacific Ry. con 40,000 habitantes. Se encuentra unida al pueblo de Anaconda, donde hai un gran plantel de beneficio, por un ramal de 27 millas de largo (Washoe smelter).

Las minas pertenecen a varias Compañías que han entrado a formar parte del Sindicato conocido con el nombre de Amalgamated Co., el principal tenedor de cobre de los Estados Unidos. La Compañía es dueña de estensos bosques que la proveen de la madera que necesitan las fortificaciones de las minas, de importantes minas de carbon en Montana i Wyoming i de grandes centrales de fuerza hidráulica derivada del Rio Missouri i otros que sirven para mover los planteles. Tres líneas férreas hacen el servicio del distrito minero.

La produccion empezó en 1868, pero no tomó gran importancia hasta 1880 a la llegada del ferrocarril. El distrito de Butte ha proporcionado casi la totalidad de la produccion de cobre que, hasta 1911, llegaba al 34% de la totalidad de lo producido por los Estados Unidos desde 1845.

Existen tres planteles de fundicion, uno perteneciente a la East Butte Mining C.o, en Butte i los de la Anaconda Copper Co., de Anaconda, i en Great Falls.

El yacimiento pertenece al tipo de guias o venas metálicas de substitution en una roca granítica denominada monzonita cuarzosa. Las guias metálicas forman un sistema complejo perteneciente a diferentes edades. Los minerales de oríjen son pirita, calcopirita, cuarzita, bornita, calcocita con cantidades variables de esfalerita. Se habia llegado a la conclusion que los

mínerales que se esplotan industrialmente provenian de un enriquecimiento secundario, pero observaciones posteriores han hecho admitir a los jeólogos que todo el depósito en hondura es de oríjen primario, depositado por soluciones ascendentes del interior, i que solamente la parte superior ha dado lugar al fenómeno de enriquecimiento secundario por soluciones descendentes.

Los minerales mas abundantés en un principio fueron la calcocita i despues la cuarzita que ahora iguala en cantidad a la primera. El mineral de fundicion corriente es un sulfuro cuarzoso; el de concentracion es un sulfuro que proviene de la impregnacion de la monzonita.

Las leyes esplotables en estas minas dependen del precio del cobre. En 1911 la extraccion de cobre fino representó 3.17% por tonelada. Los minerales de fundicion tenian 6.3% i proporcionaban el 26% del mineral esplotado i los de concentracion tenian 2.56% i daban 74% de la esplotacion.

La proporcion de plata i oro contenida era de 2.20 onzas de plata por tonelada i 0.0071 onza de oro por tonelada, formando un valor total por libra de cobre fino de 2 centavos oro americano.

Los minerales esplotados llegaron en ese año a 3,844,070 toneladas. Los planteles de beneficio trataron 3,154,035 toneladas en Anaconda i 1,101,777 toneladas en Great Falls de minerales i material cuprífero.

En 1913 la produccion de cobre fino fué de 158,300,000 libras.

En 1907, segun el señor Díaz Ossa, las tres Compañías principales tenian las siguientes características:

*Anaconda Copper Co.*—Capital \$ 162 millones de rod.—Empleados i trabajadores 5,000 hombres.—Hondura de los trabajos, 940 metros.—Número de perforadoras de aire comprimido: 1,200.—Mineral esplotado, 1,626,306 toneladas.—Lei de cobre 3%.

*Boston and Montana Consolidated.*—Capital: 27 millones de pesos oro de rod.—Empleados i trabajadores: 4,000.—Hondura: 850 metros.—Perforadoras: 900.—Mineral esplotado: 1,209,805 toneladas.—Lei de cobre: 3.60%.

*North Butte Co.*—Capital: \$ 54 millones de rod.—Trabajadores: 900.—Hondura: 680 metros.—Mineral esplotado: 400,000 toneladas.—Lei de cobre: 5%.

Segun el mismo ingeniero, el costo de produccion habria sido en ese año, para las dos primeras Compañías como sigue, por tonelada:

GASTOS DE MINA:

|                                      |                 |          |
|--------------------------------------|-----------------|----------|
| Arranque.....                        | \$ 8.22 de rod  |          |
| Exploracion.....                     | 1.49 »          |          |
| Maderas i materiales.....            | 4.50 »          |          |
| Gastos jenerales.....                | 2.48 »          |          |
|                                      | <hr/>           |          |
|                                      | \$ 17.93 de rod | \$ 17.93 |
| Trasporte a Anaconda: 26 millas..... |                 | 0.738    |

*Tratamiento metalúrgico:*

|                                     |                 |          |
|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Concentracion.....                  | \$ 3.74 de rod  |          |
| Calcinacion.....                    | 3.42 »          |          |
| Fundicion (incluso conversion)..... | 7.23 »          |          |
| Refina.....                         | 4.98 »          |          |
|                                     | <hr/>           |          |
|                                     | \$ 19.37 de rod | \$ 19.37 |
| Gastos de venta.....                |                 | 0.99     |
|                                     |                 | <hr/>    |
| TOTAL.....                          |                 | \$ 39.05 |

Libras de cobre en una tonelada..... 63

Costo de una libra de cobre \$ 0.61 de rod, o sea 12 centavos oro americano.

Para la Compañía Boston i Montana, tenemos:

## GASTOS DE MINA:

|   |                 |          |
|---|-----------------|----------|
| Arranque.....                             | \$ 8.23 de rod  |          |
| Exploracion.....                          | 0.90 »          |          |
| Maderas, etc.....                         | 4.68 »          |          |
| Gastos jenerales.....                     | 2.41 »          |          |
|   | <hr/>           |          |
|   | \$ 16.22 de rod |          |
| Construcciones i amortizaciones.....      | 1.17 »          |          |
|   | <hr/>           |          |
|   | \$ 17.39 de rod | \$ 17.39 |
| Trasporte a Great Falls (100 millas)..... |                 | 3.78     |

*Tratamiento:*

|                           |                 |          |
|---------------------------|-----------------|----------|
| Concentracion.....        | \$ 3.74 de rod  |          |
| Calcinacion.....          | 3.51 »          |          |
| Fundicion.....            | 9.25 »          |          |
| Conversion de ejes.....   | 3.60 »          |          |
| Refina electrolítica..... | 0.81 »          |          |
|                           | <hr/>           |          |
|                           | \$ 20.91 de rod | \$ 20.91 |
| Gastos de venta.....      |                 | 1.116    |
| TOTAL.....                |                 | \$ 43.19 |

Libras de cobre por tonelada..... 72

Costo de una libra de cobre: \$ 0.594 o sea 11.8 centavos oro americano.  
Las demas Compañías Clark, North Butte, Butte i Boston, Butte

Coalition se mantienen dentro de cifras análogas, ménos la North Butte que obtiene un costo de produccion de \$ 0.41 de 100 por libra o sea poco mas de 8 centavos oro americano.

La produccion de cobre del distrito en 1898 fué, segun Hatch ántes citado:

|                                    | Tons. 2,240 libras |
|------------------------------------|--------------------|
| Anaconda.....                      | 47,830             |
| Boston i Montana.....              | 27,700             |
| Montana Ore Purchasing.....        | 5,885              |
| Parrot.....                        | 5,586              |
| Butte Reduction Works.....         | 4,324              |
| Colorado Smelting & Mining Co..... | 3,420              |
| Butte & Boston.....                | 3,120              |
| Hecla Cons. M. C.....              | 58                 |
|                                    | <hr/>              |
|                                    | 97,923             |
| Mineral comprado a deducir.....    | 1,057              |
|                                    | <hr/>              |
| TOTAL.....                         | 96,866             |

En los últimos tiempos (1910) se han fusionado las Compañías de Anaconda Copper con Boston i Montana, Butte i Boston Red Metal i varios otros productores, de modo que producen casi todo el cobre del distrito. Esta Asociacion cuenta con 150 millones de dollars de capital i ha repartido en 1911, 8.608,750 dollars i en 1912, 10.831,250 dollars de dividendos. La Compañía ocupa 12,000 operarios i paga en salarios, 1.000,000 de dollars mensualmente.

El plantel de Washoe puede tratar de 10,000 a 12,000 toneladas de minerales al dia i costó 10.000,000 de dollars.

Las utilidades líquidas de la mina Anaconda en los primeros 15 años de trabajo, de 1880 a 1894 pasan de 50.000,000 de dollars.

#### MICHIGAN

*Distrito de Keweenaw o Lago Superior.*—Las minas del Lago pertenecen a una categoría mui escepcional en el mundo, pues es el cobre que se encuentra en estado nativo. La sola concentracion i fundicion del mineral, permite obtener un producto mui puro que ántes de la refina electrolítica i aun despues, ha tenido un precio superior al demas cobre, cotizándose a 1/8 de centavo mas por libra. A pesar de sus 65 años de trabajo estas minas sólo le ceden en su produccion al distrito de Butte, en Montana. Nuevos reconocimientos con sondeos han permitido estender considerable-

mente la superficie explotable i se considera que hai todavía para una explotación mui larga, pues no todo el distrito está reconocido.

La península de Keweenaw donde está la formación cuprífera está al Sur del Lago Superior i abarca una extensión de 70 millas de largo por 40 de ancho. La parte mineralizada abarca 4 a 6 millas de ancho. El terreno se compone de una sucesión de capas volcánicas gruesas entre las cuales vienen a intercalarse lechos de conglomerados i de areniscas de edad precambriana.

El cobre se presenta como cemento del conglomerado o bien en las cavidades de la lava básica formando vetas de amígdaloides, en depósitos irregulares. Hai también depósitos en vetas que rellenan fisuras que cortan la formación, i que anteriormente proporcionaron una parte importante de la producción, pero hoy no tienen importancia.

Las vetas tienen una ley mui baja, la mas rica 1.5% i la mas pobre rinde, después del tratamiento, sólo 1%. Una pequeña ley de plata acompaña al mineral. La facilidad de la concentración i refina ha permitido tratar estos minerales de tan baja ley. La profundidad de las minas es también excepcional. El trabajo se hace por piques inclinados hasta de una milla i media de largo i una altura vertical de una milla. Para que tales minas dejen provecho ha sido preciso explotar en grande escala i los planteles erijidos corresponden a este desideratum. El trabajo de enmaderación es costoso.

Las características de las principales minas del distrito, según el señor Díaz Ossa, eran en 1907:

Calumet & Hecla Co.—Capital: \$ 13,500,000 de 10d.—Operarios: 5,000.—Piques: 21 inclinados, 1 vertical.—Hondura: 1,600 metros.—Perforadoras: 700.

Oncola Co.—Capital: \$ 14,400,000 de 10d.—Operarios: 1,400.—Piques: 4.—Hondura: 1,150 metros.—Perforadoras: 185.

Quincy Mining Co.—Capital: 14,400,000—Operarios: 1,700.—Piques: 7.—Hondura: 1,500 metros.—Perforadoras: 180.

Tamarack Mining Co.—Capital: \$ 11,300,000.—Operarios: 1,200.—Piques: 5.—Hondura: 1,680 metros.—Perforadoras: 140.

Como centro minero, éste es uno de los más favorecidos del mundo por su situación. La mano de obra es relativamente barata fluctuando de 9 a 12.60 pesos de 10d, por jornada de 10 horas. Los mineros tienen toda clase de comodidades i facilidades i los accidentes son mas raros que en otros distritos mineros de Estados Unidos. Los ferrocarriles, el Mineral Range, Copper Range i Keweenaw Central, sirven el distrito i lo unen con las líneas principales, Chicago, Milwaukee & St. Paul, etc. Según el señor Díaz Ossa, el costo de explotación de las minas del Lago, fuera de Calumet & Hecla, era en 1907:



Segun el «Mineral Ressources» en 1911, el costo medio de la libra de cobre del distrito llegaba a 9.9 centavos. Como el precio medio llegó entónces a 12.7 se obtenia una utilidad de 3.34 centavos por libra de cobre. Si tomamos 20 libras de cobre como el producto de una tonelada de mineral vemos que la utilidad por tonelada de mineral corresponde a 66.8 centavos oro americano. El total de toneladas estraido en 1911 fué de 10.978,827.

Una pequeña cantidad de plata que llega a 0.216 de onza se obtiene por la refinacion electrolítica, pero sólo un 20% de la produccion se refina de este modo.

Mas o ménos 15.000,000 de libras de cobre se produjeron con pérdida en 1911 o sea 13% del total, correspondiendo 50% de esta cantidad a la Tamarack Mining Company.

El cuadro siguiente, tomado de la Estadística americana citada nos da un detalle de la produccion, leyes, costo i utilidades para 1911, de las principales Compañías:

| Compañía           | Tons.     | Rendto. por ton. | Libras de cobre | Costo por libra, cts. | Precio recibido por lb. cts. | Ganancias o pérdidas por lb. cts. |
|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Ahmeek.....        | 598,549   | 25.4             | 15.196,127      | 7.17                  | 12.78                        | 5.61                              |
| Allonez.....       | 288,610   | 16.56            | 4.780,494       | 13.30                 | 12.82                        | 0.478                             |
| Baltic.....        | 696,795   | 22.06            | 15.370,449      | 9.09                  | 12.54                        | 3.45                              |
| Calumet .....      |           |                  |                 |                       |                              |                                   |
| Hecla.....         | 2.909,972 | 25.47            | 74.130,977      | 8.52                  | 12.82                        | 4.30                              |
| Centennial.....    | 86,546    | 17.26            | 1.493,834       | 12.69                 | 12.84                        | 0.148                             |
| Champion.....      | 734,392   | 21.29            | 15.639,426      | 9.63                  | 12.54                        | 2.91                              |
| Franklin.....      |           |                  | 820,203         |                       | 12.51                        |                                   |
| Gratiot.....       | 1,347     | 10.60            | 14,275          |                       |                              |                                   |
| Hancock.....       | 41,449    | 18.21            | 754,749         | 10.85                 |                              |                                   |
| Isle Royale.....   | 457,440   | 16.4             | 7.490,120       |                       |                              | 1.53                              |
| La Salle.....      | 18,940    | 14.77            | 280,598         |                       |                              |                                   |
| Mass.....          | 73,475    | 17.58            | 1.326,898       |                       |                              |                                   |
| Mohawk.....        | 802,549   | 15.07            | 12.091,056      | 10.399                | 12.63                        | 2.23                              |
| Osceola.....       | 1.246,596 | 14.8             | 18.388,193      | 9.28                  | 12.72                        | 3.44                              |
| Quincy.....        | 1.382,524 | 16.10            | 22.252,943      |                       | 12.725                       |                                   |
| Superior.....      | 162,599   | 19.9             | 3.236,233       | 15.31                 | 12.65                        | 2.658                             |
| Tamarack.....      | 392,338   | 19.1             | 7.494,077       | 15.56                 | 12.71                        | 2.85                              |
| Trimountain...     | 347,885   | 17.59            | 6.120,417       | 11.55                 | 12.54                        | 0.99                              |
| Victoria.....      | 126,894   | 10.53            | 1.303,331       |                       |                              |                                   |
| Winona.....        | 97,445    | 13.09            | 1.275,675       |                       |                              |                                   |
| Wolverine.....     | 401,308   | 23.45            | 9.408,960       | 7.58                  | 14.10                        | 6.514                             |
| Término medio..... |           |                  |                 | 9.428                 | 12.77                        | 3.34                              |

Comparando esta produccion con la de 1898 tendríamos para este último año, segun el artículo de Hatch citado:



Tons. de 2240 libras

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Calumet i Hecla..... | 41,101 |
| Tamarack.....        | 10,045 |
| Quincy.....          | 7,301  |
| Osceola Cons.....    | 5,268  |
| Wolverine.....       | 2,408  |
| Atlantic.....        | 1,959  |
| Franklin.....        | 1,593  |
| Central.....         | 1,300  |
| Baltic.....          | 19     |
| National.....        | 8      |
| Otras.....           | 10     |

71,010 tons.

El grupo total de las minas de cobre del Lago ha sido tasado para los efectos del impuesto del Estado de Michigan por el ingeniero Finlay en 69.000,000 de dollars (1913).

La produccion anual de cobre fino ha ido disminuyendo en los últimos años, siendo:

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| En 1906..... | 229.632,608 libras |
| En 1909..... | 231.870,496 »      |
| En 1910..... | 221.826,255 »      |
| En 1911..... | 218.939,985 »      |
| En 1912..... | 216.609,751 »      |

Segun el «Copper Hand-book», la produccion total de las minas desde el año 1845 hasta 1912 inclusive, dividendos, etc., seria como sigue:

|  |                |
|--|----------------|
| Produccion total de cobre en libras.....         | 5,558.028,138  |
| Valor en dollars del producto bruto.....         | 790.432,228    |
| Total de dividendos pagados.....                 | \$ 197.802,770 |
| Porcentaje de los dividendos al valor bruto..... | 25%            |
| Dividendos por libra de cobre en centavos.....   | 3.56           |
| Precio medio del cobre del Lago, centavos.....   | 14.21          |

UTAH

*Distrito de Bingham* (Salt Lake County).—La produccion de cobre en este Estado es de fecha reciente. Las minas de oro, plata, plomo i zinc ha-  
3 BOL. DE M.

bian sido las que le habian dado mas fama como distrito minero de importancia.

En la minería de cobre se ha hecho célebre por haber dado origen a la primera explotación en grande de los llamados depósitos porfíricos efectuada por el grupo de capitalistas Guggenheim & Co.

Hoy día ocupa el cuarto rango como productor de cobre de los Estados Unidos.

La producción del distrito de Bingham solo llegó en 1911 a 125.5 millones de libras de cobre sobre un total de 142.340.215 de todo el Estado.

El distrito está atravesado por un ramal del ferrocarril Denver & Rio Grande Ry. i el Bingham & Garfield Ry., que une las minas con el establecimiento de concentración i fundición de Garfield cerca del Lago Salado. Existe también otro establecimiento de fundición en Tooele, perteneciente a la International Smelter Co. i el de Lark, de la Ohio Copper Company. Las instalaciones gigantescas realizadas en Garfield, a 24 kilómetros de la mina, para tratar 12.000 toneladas diarias de mineral en el Magna Mill i 9.000 toneladas diarias en el Arthur Mill, dan a este distrito una importancia especial.

Según el Mineral Resources para 1911, los depósitos mineralizados están íntimamente ligados a las masas de monzonita que han atravesado una serie de cuarcitas con capas intercaladas de calcáreo i de esquitas de la época carbonífera.—Los depósitos explotables se presentan en dos formas: como depósitos irregulares de sustitución de rocas calcáreas en el contacto con la monzonita, o bien como depósitos diseminados en el pórfido alterado i descompuesto. Antes de 1907 casi todo el cobre del distrito provenia de los depósitos de la primera categoría. Estos formaban masas compactas de piritas acompañadas de calcopirita en cantidad variable. No ha habido lugar aquí a enriquecimiento secundario de importancia. La cantidad de minerales que se explota depende del margen que el precio del cobre permita. En 1911 estos minerales dieron beneficiados 2.22% de cobre i \$ 2.90 dólares de oro i plata por tonelada. Mas o menos 572.000 toneladas se produjeron con un rendimiento de 25.400,000 libras de cobre.

El segundo tipo, que es el principal, consiste en un depósito de granos de piritita i calcopirita diseminados en el pórfido muy descompuesto i en las cuarcitas quebradas. El mineral industrial resulta de un enriquecimiento secundario i forma como una manta (blanket) interpuesta entre el sombrero lavado por las aguas meteóricas i el depósito primario que está debajo i tiene menos lei. El espesor del sombrero o costra estéril varía según la mina i va de 80 pies en las minas primitivas del grupo, a 134 en el Boston Consolidated i 173 pies en Pai Roll. El término medio de este espesor en la zona se estima en 106 pies. El enriquecimiento secundario de estos depósitos de Bingham es menor que el de los demás depósitos diseminados que se explotan hoy en los Estados Unidos.

El trabajo se hace con palas a vapor a tajo abierto i tambien subterráneamente. En 1911 se estrajeron 5.230.000 toneladas de minerales que rindieron 1% de cobre i 20 centavos de dollars en oro i plata por tonelada.

Segun la descripcion que hace el señor Díaz Ossa, se ha descubierto un corte que tiene como quinientos metros de altura en donde se han practicado 24 cortes lonjitudinales en graderías que reciben su correspondiente línea férrea con 4% de gradiente.

Se perfora la faz del cerro con tiros de 12 a 15 metros de profundidad, que se cargan con pólvora negra.

La Compañía hacia su explotacion en 1912 con 25 palas a vapor de 70 a 90 toneladas, tipos Marion i Vulcan, 50 locomotoras i 400 carros que movilizaban 50.600 toneladas de roca, de las cuales 30.000 toneladas son estériles i 20.000 mineralizadas con 1.41%. El costo de esta explotacion por tonelada de mineral fué de 42.33 centavos oro americano, incluyendo el costo de desarrollo i remocion de la capa estéril. Escluyendo esto seria alrededor de 25 centavos por tonelada.

En 1911 el plantel de la Utah Copper trató 4.680,801 toneladas con un contenido de 1.51. El grado de estraccion fué de 69.53%, equivalente a 21.03 libras portonelada. La produccion de concentrados fué de 98.436,224 libras. El costo de produccion del cobre por libra fué de 7.865 centavos.— El valor del oro i plata contenidos por libra de cobre fué de 1,07 centavos. La Compañía aseguraba tener ese año 229.830,000 toneladas de minerales cubicados en secciones completamente desarrolladas con labores, 62.040.000 de 2%, 92.130,000 de 1.6% i 75.660,000 de 1.3%. Agregando una seccion desarrollada en parte solamente, con 1.28% de lei se llega a la cifra de 301.500.000 toneladas con 1.532% de lei, en término medio. Este tonelaje hace que esta mina marche a la cabeza de todas las minas del mundo.— La explotacion se elevó en 1912 a 6.326.084 toneladas de mineral con 1.41% de lei, recuperándose 59.935 toneladas de cobre fino. Segun el señor Díaz Ossa (Boletin Enero 1913) el gasto total en 1912 fue de unos \$46.749,300 de 10d., el cobre producido se vendió en \$ 88.404,125, produciendo una ganancia de \$ 41.659,825. La tonelada de cobre salió costando alrededor de £. 31.

En 1907 el costo detallado de la produccion podia estimarse como sigue:

|   |         |        |
|---|---------|--------|
| Gastos de mina por tonelada.....        | \$ 1.53 | de 10d |
| Transporte.....                         | 1.35    | »      |
| Concentracion.....                      | 1.764   | »      |
| Gastos jenerales, administracion.....   | 0.756   | »      |
| Fundicion, calcinacion i conversion.... | 1.53    | »      |
| Flete i venta del.cobre.....            | 1.746   | »      |

**TOTAL.....** \$ 8.676 de 10

Libras de cobre contenidas 23.

Precio de una libra: \$ 0.376 de 10d. o sea 7,5 centavos oro americano.

Agregaremos que esta Compañía tenía gastados desde el 30 de Junio de 1907 hasta 1912 \$5.587,316 dollars en construcciones y equipo i \$4.571,714 dollars en laboreos, limpieas i desarrollos que la Compañía va amortizando paulatinamente i no se cargan al costo de las operaciones propiamente dichas.

El capital de la Compañía es de 25. millones de dollars.

Como se ve este sistema enteramente orijinal de esplotar estos inmensos depósitos de baja lei, que ántes se consideraban inesplotables industrialmente, ha dado resultados verdaderamente maravillosos i su adaptacion a los nuevos depósitos que se encuentran en Estados Unidos o fuera de allí se estiende rápidamente. Para que el sistema dé resultados se necesita que exista un mínimum de lei i de cantidad que permita la amortizacion de un gran plantel en unos 12 o 15 años. Estas condiciones no son frecuentes en los depósitos del mundo. En los Estados Unidos existian cuatro hace tres años i ahora hai seis. La cuota que tiene en la produccion total sólo llega a un 25%.

Por otra parte debe observarse la fuerte pérdida que tiene lugar en el tratamiento del mineral. Puede decirse que un 25 a 30%, por lo ménos, queda inutilizado en los lodos de los desmontes de la concentracion.

JAVIER GANDARILLAS MATTA.

*(Continuará)*



## La Industria Boratera

Recientemente se ha otorgado patente de invencion a un procedimiento ideado por el miembro de la Sociedad Nacional de Minería don Euljio C. Lorca para la concentracion del borato de cal i para la desecacion i compresion de la misma sustancia.

El informe de los peritos designados para dictaminar sobre este invento lleva la firma de los distinguidos ingenieros señores Ricardo Lezaeta i Francisco del Campo. Dice así:

«Señor Director Jeneral:

«Don Euljio C. Lorca, industrial, residente en esta ciudad, se ha presentado solicitando patente de privilejio esclusivo para un procedimiento de su invencion destinado a la concentracion de los minerales de borato de cal i su disposicion ulterior en bloques comprimidos.

«En cumplimiento del encargo que nos fué conferido para informar en calidad de peritos sobre el mérito o condiciones del referido invento, espone-mos a esa Direccion Jeneral lo siguiente:

«La materia pasada en informe corresponde a los casos señalados en los incisos a) i c) del artículo 1.º del Reglamento Jeneral de Patentes de invencion, dictado en fecha 7 de Agosto de 1911.

«El sistema de beneficiar los minerales de borato de cal ideado por el señor Lorca, consta de dos partes. En la primera se propone el solicitante «separar el mineral útil de las materias estériles que lo acompañan, aprovechando para esto de la menor densidad de la ulexita o boronatrocacita con relacion a las otras sustancias que entran en la composicion del mineral en «bruto.

«Las materias estériles que acompañan ordinariamente a la ulexita son: «arcilla, yeso, sulfato de sodio i cloruro de sodio, con algo de sílice i magnesia. Estas sustancias tienen, en efecto, mayor densidad que el mineral utilizable, de modo que la separacion de éste mediante la trituracion i disgregacion del mineral bruto en agua, como propone el inventor, nos parece natural i lójica.

«Para llevar a cabo esta separacion por diferencia de densidades, el señor Lorca presenta un conjunto de aparatos que funcionan como sigue: el «mineral disgregado mediante cilindros, pasa, mezclado con agua, a trampiches donde se reduce a una lama o barro fino que va en seguida hácia una serie de estanques dispuestos en gradería para facilitar su escurrimiento por «simple rebalse.

«Al llegar a los estanques el agua sólo tiene en suspension las materias insolubles (borato, arcilla i sulfato de cal) habiéndose disuelto naturalmente los sulfatos alcalinos i la sal comun. A medida que pasa de un estanque «a otro se van depositando, por su mayor densidad, el sulfato de cal i la arcilla, mientras que el borato queda suspendido en los niveles superiores. La «separacion es facilitada grandemente por la constitucion fibrosa, en finas «agujas, de la ulexita, lo que favorece su flotabilidad.

«El mineral arrastrado por el agua i libre ya de la mayor parte de las «materias estrañas, cae en seguida a una serie de filtros donde se recoje i cuya disposicion i funcionamiento nada ofrece de particular.

«La segunda parte del procedimiento constituye una novedad verdaderamente interesante en la explotacion de los boratos naturales. A fin de ahorrar el gasto de sacos que hoi se emplean en el transporte de este mineral, se «propone el inventor reducirlo a briquettes o bloques comprimidos. La «eliminacion de una gran parte del agua mecánica contenida en el mineral «por el aprensamiento, dará tambien lugar a una economía considerable en «el combustible que se gasta actualmente con el mismo objeto.

«El único sistema empleado hasta ahora para secar el borato i subir su «lei en ácido bórico a la proporcion normal de 42 a 44% exigida por la industria, consiste en su calentamiento en hornos de reverbero o jiratorios donde actúa directamente sobre el mineral la llama producida en un fogon in-

«mediato. No se elimina por este procedimiento sino el agua, de modo que «es inaplicable para el aprovechamiento de los minerales pobres, los cuales «van quedando en los yacimientos.

«Para llegar al resultado que se propone el señor Lorca, trata el mineral concentrado previamente por el lavaje en una prensa hidráulica horizontal que lo comprime i deja en bloques de determinado tamaño. Estos «bloques, despues de orearse por algunos días, se someten al calor de una cámara de construccion especial i provista de fogon. El calor se mantiene entre 120° i 160° centígrados i al cabo de tres o cuatro horas está concluida «la operacion, quedando los bloques de borato listos para ser entregados al «comercio.

«El estudio de los antecedentes que acompañan la solicitud de privilegio, nos dejan, en resúmen, la impresion de tratarse de un procedimiento «nuevo e interesante para el beneficio del borato de cal i cuya aplicacion, salvo ligeras mejoras que aconsejará la práctica, traerá un beneficio positivo «para esta industria.

«En el pliego de esplicaciones se indica, talvez por un error, que lo que «se desea patentar es el principio mismo de la separacion por diferencia de «densidades. Este principio es conocido i tiene gran aplicacion en los métodos de concentracion. Lo que debe patentarse es su aplicacion al beneficio «de los boratos, mediante los aparatos cuya descripcion se ha hecho i en los «cuales realmente hai novedad.

«En vista de lo espuesto, estimamos que puede concederse al señor Eudojio C. Lorca la patente de privilegio esclusivo para un procedimiento «destinado a la concentracion de los minerales de borato de cal, por medio de «decantaciones sucesivas i a la obtencion del borato de cal en forma de briquets».

El invento, como se ve, consta de dos partes: una se refiere a la concentracion i tiene por objeto aumentar la lei de anhídrido bórico, despojando al mineral de sustancias estériles o que le son perjudiciales como el sulfato de cal (yeso); la otra se refiere a la discacion i compresion de la materia obtenida.

Veamos ahora en detalle cuáles son las ventajas que permitirá aprovechar la adopcion de este invento.

CONCENTRACION: Sabemos que todos los yacimientos borateros existentes en Chile contienen una baja lei de anhídrido bórico; para que esta sustancia sea esportable necesita que su lei no baje de 42% i la mayor parte de las materias existentes en los depósitos conocidos no dan más de dieciocho por ciento como término medio, predominando en una fuerte proporcion el sulfato de cal que, como es sabido, perjudica mucho la calidad del borato i es de mui difícil separacion.

El señor Lorca despues de largos estudios i de repetidas esperiencias, tanto en el laboratorio, como en el terreno en escala industrial, fundándo-

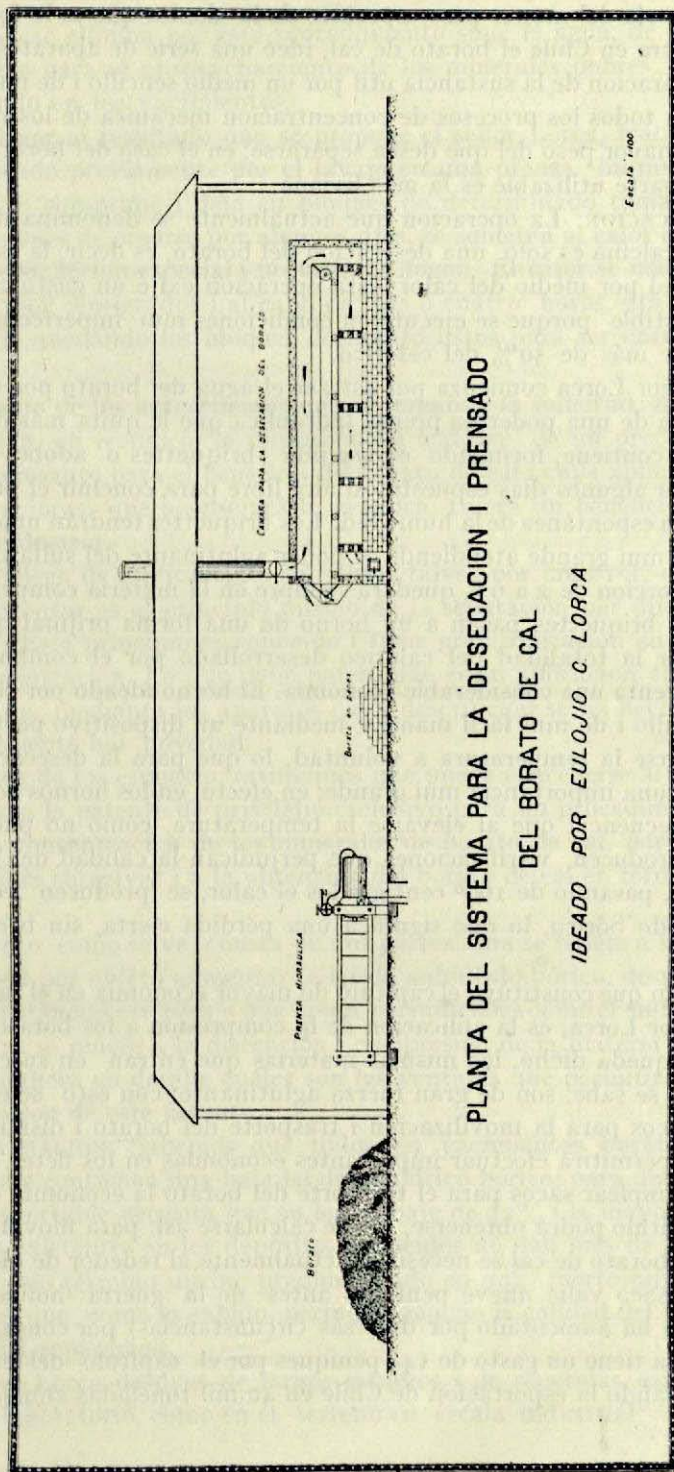
se en la teoría del menor peso específico de la ulexita que es la forma en que se encuentra en Chile el borato de cal, ideó una serie de aparatos que hicieran la separación de la sustancia útil por un medio sencillo i de mui fácil aplicación. En todos los procesos de concentración mecánica de los minerales se utiliza el mayor peso del que desea separarse; en el caso del borato es a la inversa; la parte utilizable es la más liviana.

DESECACION: La operación que actualmente se denomina de un modo impropio calcina es solo una desecación del borato, es decir, la extracción de la humedad por medio del calor; esta operación exige un gasto considerable de combustible porque se ejecuta en condiciones mui imperfectas i con una pérdida de más de 50% del calórico.

El señor Lorca comienza por extraer el agua del borato por medio de la compresión de una poderosa prensa hidráulica que le quita más del 60% del agua que contiene, formando en seguida briquettes o adobes que deben permanecer algunos días espuestos al aire libre para concluir el proceso de la vaporación espontánea de la humedad. Los briquettes tendrán una resistencia i cohesión mui grande atendiendo al poder aglutinante del sulfato de cal que en la proporción de 2 a 6% quedará siempre en la materia comprimida.

Estos briquettes pasan a un horno de una forma orijinal que permite aprovechar la totalidad del calórico desarrollado por el combustible: esto sólo representa una considerable economía. El horno ideado por el señor Lorca es sencillo i de mui fácil manejo; mediante un dispositivo particular puede graduarse la temperatura a voluntad, lo que para la desecación del borato tiene una importancia mui grande; en efecto, en los hornos actuales ocurre con frecuencia que al elevarse la temperatura, como no puede controlarse, se producen vitrificaciones que perjudican la calidad del borato; por otra parte, pasando de 160° centígrados el calor, se producen volatilizaciones de ácido bórico, lo que significa una pérdida cierta, sin beneficio para nadie.

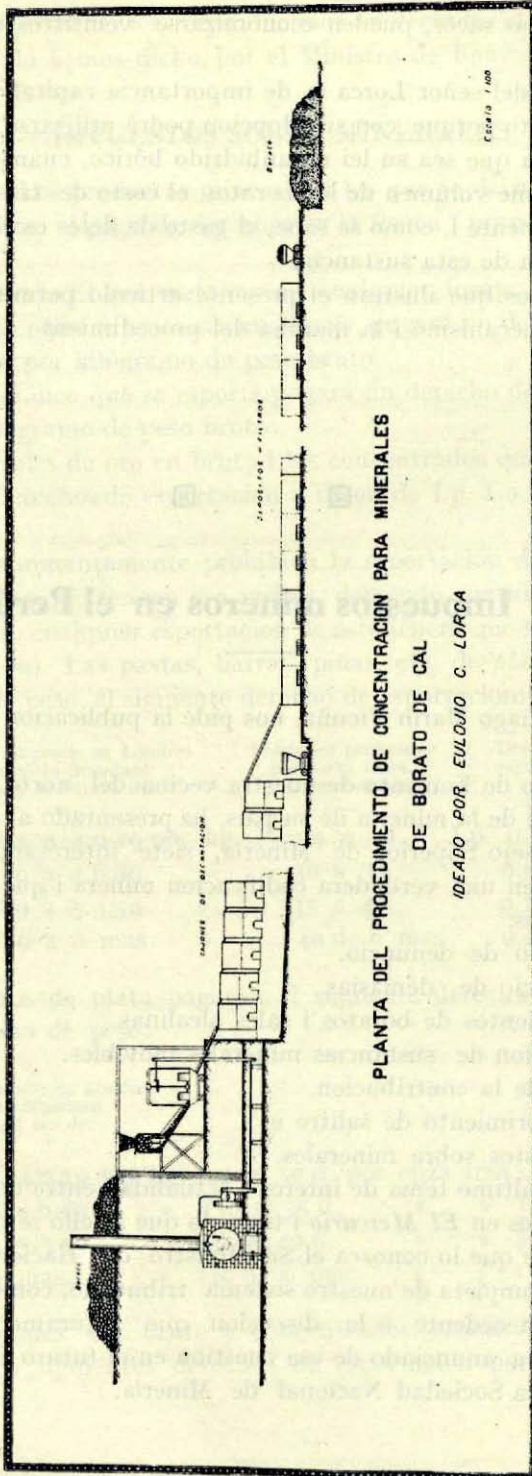
Pero lo que constituye el capítulo de mayor economía en el procedimiento del señor Lorca, es la aplicación de la compresión a los boratos, utilizando, como queda dicho, las mismas materias que entran en su composición que, como se sabe, son de gran fuerza aglutinante; con esto se evita el empleo de sacos para la movilización i transporte del borato i disminuyendo el volumen, permitirá efectuar importantes economías en los fletes. No teniendo que emplear sacos para el transporte del borato la economía que por solo este capítulo podrá obtenerse, puede calcularse así: para movilizar una tonelada de borato de cal se necesitan actualmente al rededor de diez i seis sacos; cada saco valia nueve peniques ántes de la guerra (hoi seguramente este precio ha aumentado por diversas circunstancias) por consiguiente, cada tonelada tiene un gasto de 144 peniques por el capítulo del envase o sea  $7\frac{1}{4}$ ; calculando la exportación de Chile en 40 mil toneladas anuales, por sólo



PLANTA DEL SISTEMA PARA LA DESECCACION I PRENSADO  
DEL BORATO DE CAL  
IDEADO POR EULOGIO C. LORCA

Escala 1:100





PLANTA DEL PROCEDIMIENTO DE CONCENTRACION PARA MINERALES  
DE BORATO DE CAL

IDEADO POR EULIO JO C. LORCA

el concepto de los sacos, pueden economizarse veintitres mil libras esterlinas al año.

El invento del señor Lorca es de importancia capital para las borateras chilenas, tanto porque con su adopcion podrá utilizarse toda clase de boratos, cualquiera que sea su lei de anhídrido bórico, cuanto por que reduciéndose el enorme volúmen de los boratos, el costo de transporte disminuirá considerablemente i, como se sabe, el gasto de fletes es el que más recarga la explotación de esta sustancia.

Los grabados que ilustran el presente artículo permitirán apreciar en sus detalles el mecanismo i la marcha del procedimiento a que se ha hecho referencia.

O. M. C.



## Impuestos mineros en el Perú

---

El Sr. Santiago Marin Vicuña, nos pide la publicacion de las siguientes líneas:

«El Ministro de Fomento de nuestra vecina del norte, comprendiendo el auge creciente de la minería de su país, ha presentado al Congreso, previo estudio del Consejo Superior de Minería, siete interesantes proyectos de lei, que contienen una verdadera codificación minera i que se refieren a los siguientes puntos:

- 1.º) Derecho de denuncia.
- 2.º) Denuncio de demasias.
- 3.º) Yacimientos de boratos i sales alcalinas.
- 4.º) Concesion de sustancias minerales movibles.
- 5.º) Pago de la contribucion.
- 6.º) Descubrimiento de salitre e
- 7.º) Impuestos sobre minerales.

Sobre este último tema de interes i actualidad entre nosotros, he publicado dos artículos en *El Mercurio* i todo lo que a ello se refiera merece ser transcrito a fin de que lo conozca el Sr. Ministro de Hacienda que estudia una revision completa de nuestro sistema tributario, como asimismo para que sirva de antecedente a la discusion que seguramente motivará el planteamiento ya anunciado de esa cuestion en el futuro Congreso Minero, organizado por la Sociedad Nacional de Minería.

Previos esos antecedentes reproducimos en seguida, el proyecto de lei presentado, como lo hemos dicho, por el Ministro de Fomento con relacion a los

### IMPUESTOS SOBRE MINERALES

Artículo 1.º—Los productos minerales i los que se derivan de su beneficio, estarán sujetos al pago de derechos en la forma i proporciones que determina esta lei.

Artículo 2.º—a). El oro metálico en cualquier forma: pastas, barras, polvos, pepitas etc., que se amonede en el pais, pagará un derecho de acuñacion de Lp. 1.0.00 por kilogramo de peso bruto.

b). El oro metálico que se esporte pagará un derecho de esportacion de Lp. 5.0.00 por kilogramo de peso bruto.

c). Los minerales de oro en bruto i los concentrados que no tengan oro visible, pagarán derechos de esportacion a razon de Lp. 1.0.00 por tonelada métrica.

d). Queda terminantemente prohibida la esportacion de arenas o concentrados auríferos que tengan oro visible, debiendo considerarse i penarse como contrabando, cualquier esportacion de este jénero que se intente.

Artículo 3.º—a). Las pastas, barras, piñas, etc. de plata pagarán, por cada kilogramo de peso, el siguiente derecho de esportacion:

| Cuando el precio en Londres de la plata Standard (0925 de lei) sea de: | Precio en peniques por «onza troy» correspondiente | Derecho de esportacion |
|--|--|------------------------|
| Lp. 3.2.15 a 4.0.19 por kg.  | 24 a 30  | Lp. 0.0.48             |
| 4.0.19 a 4.6.89 »  | 30 a 35  | 0.0.88                 |
| 4.6.89 a 5.3.59 »  | 35 a 40  | 0.1.42                 |
| 5.3.59 a 0 mas »   | 40 d. 0 mas  | 0.2.14                 |

b) Los sulfuros de plata pagarán el siguiente derecho de esportacion por cada kilogramo de peso:

| Cuando el precio en Londres de la plata Standard (0925 de lei) sea de: | Derecho de esportacion |
|--|------------------------|
| Lp. 3.2.15 a 4.0.19 por kg. (24 a 30 d. por onza troy)                 | Lp. 0.0.14             |
| 4.0.19 a 4.6.89 » (30 a 35 d. » » )                                    | 0.0.26                 |
| 4.6.89 a 5.3.59 » (35 a 40 d. » » )                                    | 0.0.43                 |
| 5.3.59 o mas » (40 d. o mas » » )                                      | 0.0.64                 |

c) Los minerales en bruto y concentrados, esclusivamente arjentíferos, pagarán los siguientes derechos de esportacion por cada tonelada métrica de peso:

| Cuando el precio en Londres<br>de la plata Standard<br>(925 de lei) sea de: | Derechos de<br>esportacion |
|---|----------------------------|
| Lp. 3.2.15 a 4.0.19 por kg. (24 a 30 d. por onza troy)                      | Lp. 0.2.40                 |
| 4.0.19 a 4.6.89 » (30 a 35 d. » » )   | 0.4.40                     |
| 4.6.89 a 5.3.59 » (35 a 40 d. » » )   | 0.7.10                     |
| 5.3.59 o mas » (40 d. o mas » » )   | 1.0.70                     |

ART. 4.º—a) El cobre metálico, en barras, granallas, etc., pagará como derecho de esportacion por cada tonelada de mil kilogramos, el siguiente impuesto, segun los precios en Londres de cada 1,016 kilg. (una tonelada inglesa) del *Best Selected Copper*.

| Cotizaciones | Derechos   |
|--------------|------------|
| £ 50 a 55    | Lp. 0.2.50 |
| 55 a 60      | 0.5.00     |
| 60 a 65      | 0.8.23     |
| 65 a 70      | 1.2.20     |
| 70 a 75      | 1.7.07     |
| 75 a 80      | 2.2.85     |
| 80 a 85      | 2.9.70     |
| 85 a 90      | 3.7.50     |
| 90 a 95      | 4.6.70     |
| 95 a 100     | 5.7.00     |
| 100 o mas    | 6.6.10     |

b) El cemento de cobre pagará los siguientes derechos de esportacion por cada tonelada métrica:

| Cotizaciones | Derechos   |
|--------------|------------|
| £ 50 a 55    | Lp. 0.1.25 |
| 55 a 60      | 0.2.50     |
| 60 a 65      | 0.4.11     |
| 65 a 70      | 0.6.10     |
| 70 a 75      | 0.8.53     |
| 75 a 80      | 1.1.42     |
| 80 a 85      | 1.4.85     |
| 85 a 90      | 1.8.75     |
| 90 a 95      | 2.3.35     |
| 95 a 100     | 2.8.50     |
| 100 o mas    | 3.3.05     |

c) Las matas pagarán los siguientes derechos de esportacion por cada tonelada métrica:

| Cotizaciones |       | Derechos   |
|--------------|-------|------------|
| £ 50         | a 55  | Lp. 0.1.00 |
| 55           | a 60  | 0.2.00     |
| 60           | a 65  | 0.3.31     |
| 65           | a 70  | 0.4.89     |
| 70           | a 75  | 0.6.84     |
| 75           | a 80  | 0.9.14     |
| 80           | a 85  | 1.1.90     |
| 85           | a 90  | 1.5.00     |
| 90           | a 95  | 1.8.70     |
| 95           | a 100 | 2.2.80     |
| 100          | o mas | 2.6.45     |

d) Los minerales de cobre en bruto i concentrados pagarán los siguientes derechos de esportacion por cada tonelada métrica:

| Cotizaciones |       | Derechos   |
|--------------|-------|------------|
| £ 60         | a 65  | Lp. 0.0.82 |
| 65           | a 70  | 0.1.22     |
| 70           | a 75  | 0.1.71     |
| 75           | a 80  | 0.2.28     |
| 80           | a 85  | 0.2.97     |
| 85           | a 90  | 0.3.75     |
| 90           | a 95  | 0.4.67     |
| 95           | a 100 | 0.5.70     |
| 100          | o mas | 0.6.61     |

ART. 5.º El *plomo* en barras, segun los precios en Londres del kilógramo de plata Standard i del plomo por cada 1,016 kilógramo (una tonelada inglesa) pagará por tonelada métrica como derecho de esportacion, las cantidades que da la siguiente tabla:

| Precio del plomo en £<br>por cada 1 o 16 kg. | PRECIOS DE LA PLATA                                   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | Lp. 3.2.15 a<br>4.0.19 (24 a<br>30d por<br>onza troy) | Lp. 4.0.19 a<br>4.6.89 (30 a<br>35d por<br>onza troy) | Lp. 4.6.89 a<br>5.3.59 (25 a<br>40d por<br>onza troy) | Lp. 5.3.59 o mas<br>(40d por onza<br>troy o mas) |
| 10 a 15.....                                 | Lp. 0.9.72  | Lp. 1.7.72  | Lp. 2.8.40  | Lp. 4.2.72                                       |
| 15 a 20.....                                 | 1.1.40  | 2.0.90  | 3.1.78  | 5.1.15   |
| 20 a 25.....                                 | 1.3.37  | 2.4.30  | 3.6.45  | 6.0.80   |
| 25 a 30.....                                 | 1.5.59  | 2.8.40  | 4.2.72  | 7.1.90   |
| 30 o mas.....                                | 1.8.10  | 3.1.80  | 5.1.20  | 8.4.30   |

Los minerales en bruto i concentrados, así como las escorias, pagarán el 10% de las cantidades indicadas en la tabla anterior, teniéndose siempre en cuenta los precios del plomo i de la plata.

ART. 6.º Los minerales i concentrados de *tungsteno* pagarán el siguiente derecho de esportacion por cada tonelada métrica, segun las cotizaciones en Londres de la unidad (1%) de ácido túngstico en minerales de 65% de este ácido.

| Precio por unidad de ácido túngstico<br>en tonelada inglesa<br>de 1 016 kilogramos |  | Derechos de esportacion<br>por tonelada métrica<br>de 1 000 kilogramos |
|--|--|--|
| Lp. 1.2.50 a 1.5.00 (25 a 30 sh)   |  | Lp. 0.8.52   |
| 1.5.00 a 1.7.50 (30 a 35 sh)   |  | 1.5.40   |
| 1.7.50 a 2.0.00 (35 a 40 sh)   |  | 2.4.00   |
| 2.0.00 a 2.2.50 (40 a 45 sh)   |  | 3.4.40   |
| 2.2.50 a 2.5.00 (45 a 50 sh)   |  | 4.6.40   |
| 2.5.00 a 2.7.50 (50 a 55 sh)   |  | 6.0.20   |
| 2.7.50 a 3.0.00 (55 a 60 sh)   |  | 7.5.85   |
| 3.0.00 a 3.2.50 (60 a 65 sh)   |  | 9.3.20   |
| 3.2.50 a 3.5.00 (65 a 70 sh)   |  | 11.2.10  |
| 3.5.00 o mas (70 o mas)  |  | 13.3.00  |

ART. 7.º Los minerales de *vanadio* crudos o calcinados y las cenizas vanádicas pagarán el siguiente derecho de esportacion por cada tonelada de 1,000 kilogramos, segun los precios en Londres del kilogramo de ácido vanádico:

| Precio por kilogramo de ácido<br>vanádico | Derechos de esportacion |
|---|-------------------------|
| Lp. 0.1.10 (1 sh. por lib.)               | Lp. 0.5.00              |
| 0.2.20 (2 » » )                           | 1.6.50                  |
| 0.3.30 (3 » » )                           | 3.4.30                  |
| 0.4.40 (4 » » )                           | 6.2.00                  |
| 0.5.50 (5 » » )                           | 9.6.20                  |

ART. 8.º Los minerales i concentrados de *molibdeno* pagarán el siguiente derecho de esportacion por tonelada métrica, segun los precios en Londres de la unidad (1%) de molibdenita «sulfuro de molibdeno» en minerales de 90% de este producto:

Cotizaciones por unidad de mo-  
libdenita en cada ton.  
inglesa de 1,016 kg.

Derechos de esportacion

| £  | —     | Lp.     |
|----|-------|---------|
| 2  | a 3   | 1.0.00  |
| 3  | a 4   | 5.7.60  |
| 4  | a 5   | 10.8.50 |
| 5  | a 6   | 16.4.10 |
| 6  | a 7   | 23.8.00 |
| 7  | a 8   | 29.9.50 |
| 8  | a 9   | 39.5.00 |
| 9  | a 10  | 48.1.00 |
| 10 | o mas | 60.3.00 |

ART. 9.º Los minerales i concentrados de *zinc* pagarán el siguiente derecho de esportacion segun los precios en Londres de cada 1,016 kg. (una tonelada inglesa) de metal:

| Cotizacion | —     | Derechos de esportacion |
|------------|-------|-------------------------|
| £ 30       | a 35  | Lp. 0.1.00              |
| 35         | a 40  | 0.1.74                  |
| 40         | a 45  | 0.2.69                  |
| 45         | a 50  | 0.3.87                  |
| 50         | o mas | 0.5.30                  |

ART. 10. Los minerales i concentrados de *bismuto* pagarán el siguiente derecho de esportacion por cada tonelada de 1,000 kilogramos, segun las cotizaciones en Londres de los 1,016 kg. (una tonelada inglesa) de metal fino:

| Cotizacion | —       | Derechos de esportacion |
|------------|---------|-------------------------|
| £ 200      | a 300   | Lp. 0.3.93              |
| 300        | a 400   | 0.8.00                  |
| 400        | a 500   | 1.3.40                  |
| 500        | a 600   | 2.0.38                  |
| 600        | a 700   | 2.8.60                  |
| 700        | a 800   | 3.9.90                  |
| 800        | a 900   | 5.0.10                  |
| 900        | a 1,000 | 6.3.60                  |
| 1,000      | o mas   | 7.8.60                  |

ART. 11. Los minerales de *antimonio* pagarán por tonelada métrica, segun los precios en Londres del *Regulus* el siguiente derecho de esportacion:

| Cotizaciones por ton. de<br>1016 kg. | Derechos de esportacion |
|--------------------------------------|-------------------------|
| £ 40 a 50                            | Lp. 0.1.00              |
| 50 a 60                              | 0.1.64                  |
| 60 a 70                              | 0.2.53                  |
| 70 a 80                              | 0.3.73                  |
| 80 a 90                              | 0.5.33                  |
| 90 a 100                             | 0.7.36                  |
| 100 o mas                            | 1.0.00                  |

ART. 12. Los *boratos* crudos o calcinados i los productos de su industria pagarán el siguiente derecho de esportacion por cada tonelada de 1,000 kilogramos segun las cotizaciones en Londres por cada 1,016 kilogramos (una tonelada inglesa) de boratos con lei mínima de 44% de ácido bórico anhidro i máxima de 6% de sulfato de calcio.

| Cotizaciones por ton. de<br>1016 kg. | Derechos de esportacion |
|--------------------------------------|-------------------------|
| £ 8.000 a 8.500                      | Lp. 0.0.40              |
| 8.500 a 9.000                        | 0.0.80                  |
| 9.000 a 9.500                        | 0.1.22                  |
| 9.500 a 10.000                       | 0.1.66                  |
| 10.000 a 10.500                      | 0.2.12                  |
| 10.500 a 11.000                      | 0.2.60                  |
| 11.000 a 11.500                      | 0.3.10                  |
| 11.500 a 12.000                      | 0.3.62                  |
| 12.000 a 12.500                      | 0.4.16                  |
| 12.500 a 13.000                      | 0.4.72                  |
| 13.000 a 13.500                      | 0.5.30                  |
| 13.500 a 14.000                      | 0.5.90                  |
| 14.000 a 14.500                      | 0.6.52                  |
| 14.500 a 15.000                      | 0.7.16                  |
| 15.000 a 15.500                      | 0.7.82                  |
| 15.500 a 16.000                      | 0.8.50                  |
| 16.000 o mas                         | 0.9.20                  |

Artículo 13.—Las *sales alcalinas* pagarán como derecho de esportacion el 2% sobre el valor que tengan en el mercado inglés en el momento de embarcarse.

Artículo 14.—El *petróleo* bruto, petróleo desbencinado o residuos de destilacion, que se esporten pagarán un derecho de Lp. 0.2.00 por tonelada métrica.



Artículo 15.—La *bencina*, *gasolina* i demas productos lijeros del petróleo, cuya densidad sea inferior a la del kerosene, que se esporten ya sean crudos o rectificados, pagarán como derecho Lp. 0.4.00 por tonelada métrica.

Artículo 16.— Cuando los productos mineros contengan varios de los metales que deben gravarse en conformidad con las disposiciones de esta lei para los efectos del impuesto se les considerará como si fueran solo del metal que les da mayor valor.

Artículo 17.— Cuando los precios en el mercado europeo de los distintos productos gravados por esta lei sean inferiores a los menores que figuran en los cuadros, los productos correspondientes serán de esportacion libre.

Artículo 18.— Los esportadores de minerales i productos derivados de su beneficio están obligados a declarar la naturaleza i la lei del producto que esporten; i en caso de falsedad en la declaracion sufrirán una multa que, en ningun caso, será inferior a Lp. 100.0.0.

Artículo 19.— Los minerales que no han sido citados en esta lei, quedarán exentos de pagar, por ahora, derechos de esportacion, pero su salida del territorio estará sujeta a la constatacion previa de su naturaleza, segun los reglamentos que dicte el Ejecutivo.

Artículo 20.— Queda terminantemente prohibida la esportacion de amalgamas de toda clase.

Artículo 21.— Para los efectos de esta lei se considerará siempre a la par la libra esterlina inglesa i la libra peruana de oro.

Artículo 22.— El poder Ejecutivo determinará quincenalmente el precio a que se computará la tonelada de cada uno de los productos citados, para los efectos del pago del impuesto.



## Estadística Minera de España Año 1913

El Consejo de Minería acaba de publicar la estadística minero-metalúrgica de España correspondiente al año 1913, en un hermoso tomo de 430 páginas.

Como en años anteriores, contiene esta publicacion, aparte de numerosos i detallados cuadros estadísticos, las Memorias referentes a cada provincia, suscritas por los respectivos ingenieros jefes.

He aquí los datos de conjunto que se consignan en esta obra oficial:

## VALOR DE LA PRODUCCION DEL RAMO DE LABOREO (1)

|                                 | Pesetas     |
|---------------------------------|-------------|
| Año de 1913.....                | 269.744,912 |
| Año de 1912.....                | 255.643,754 |
| Diferencia a favor de 1913..... | 14.101,158  |

## VALOR DE LA PRODUCCION DEL RAMO DE BENEFICIO (2)

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| Año de 1913.....               | 302.654,938 |
| Año de 1912.....               | 293.174,541 |
| Diferencia a favor de 1913.... | 9.480,397   |

*Concesiones mineras productivas.* — Tuvo lugar un aumento de 15 concesiones y 24.321,881 m<sup>2</sup>, como resulta del siguiente resúmen:

|                                |       |             |     |                                |
|--------------------------------|-------|-------------|-----|--------------------------------|
| Año de 1913.....               | 2,303 | concesiones | con | 2,693.498,931 m <sup>2</sup> . |
| Año de 1912.....               | 2,288 | »           | »   | 2,669.177,050 »                |
| Diferencia a favor de 1913.... | 15    |             |     | 24.321,881 m <sup>2</sup> .    |

*Personal obrero.* — El número de obreros empleados en las industrias minero-metalúrgicas ha aumentado en 7,878 segun resulta del detalle siguiente:

## OBREROS EMPLEADOS EN LAS INDUSTRIAS MINERO-METALÚRGICAS

|               | Minas<br>productivas | Minas<br>improductivas | Fábricas | Total<br>de obreros |
|---------------|----------------------|------------------------|----------|---------------------|
| Año 1913..... | 119,425              | 10,350                 | 27,987   | 157,762             |
| Año 1912..... | 117,889              | 3,175                  | 28,820   | 149,884             |
|               | + 1,536              | + 7,175                | — 833    | + 7,878             |

*Fábricas i Salinas.* — El número de fábricas dedicadas a la industria minera no ha sufrido variacion alguna, trabajando las mismas 370 que en el año anterior.

(1) Valor calculado a boca-mina.

(2) Valor calculado a pié de fábrica.

*Máquinas.* — El número de máquinas en trabajo durante 1913 ha aumentado en 680, con un incremento de potencia de 20,664, según se detalla a continuación:

## NÚMERO DE MÁQUINAS EN TRABAJO:

|               | Laboreo | Beneficio |
|---------------|---------|-----------|
| Año 1913..... | 2,052   | 1,419     |
| Año 1912..... | 1,880   | 911       |
|               | + 172   | + 508     |

## POTENCIA EN HP. DE LAS MÁQUINAS EN TRABAJO:

|               | Laboreo | Beneficio |
|---------------|---------|-----------|
| Año 1913..... | 120,313 | 101,906   |
| Año 1912..... | 113,119 | 88,436    |
|               | + 7,194 | + 13,470  |

*Accidentes del trabajo.* — El número de accidentes desgraciados ocurridos en las explotaciones minero-metalúrgicas, aunque ha aumentado en valor absoluto el de heridos, la proporción se ha conservado, dado el mayor número de obreros en trabajo. En cambio, los muertos han disminuido en valor absoluto relativo.

|               | Muertos | Heridos graves | Heridos leves |
|---------------|---------|----------------|---------------|
| Año 1913..... | 254     | 348            | 18,965        |
| Año 1912..... | 260     | 296            | 17,442        |
|               | — 6     | + 52           | + 1,523       |

*Producción.* — Las variaciones de la producción minera durante el año 1913, se resúmen en los dos estados siguientes:

## RAMO DE LABOREO

## SUSTANCIAS CUYA PRODUCCION HA AUMENTADO:

| Sustancias               | Año 1913  | Año 1912  | Aumentos  |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Antracita.....           | 232,517   | 226,663   | 5,854     |
| Asfalto.....             | 5,582     | 5,387     | 195       |
| Azufre.....              | 62,653    | 42,344    | 20,309    |
| Amianto.....             | 6,800     | ...       | 6,800     |
| Barita (sulfato de)..... | 3,048,500 | 1,096     | 1,942,500 |
| Caolín.....              | 5,263     | 4,920     | 343       |
| Espato fluor.....        | 351       | 265       | 96        |
| Estaño.....              | 6,626     | 5,079     | 1,547     |
| Fosforita.....           | 3,548     | 3,292     | 256       |
| Granates.....            | 875       | 782       | 93        |
| Hierro (mineral de)..... | 9,861,668 | 9,133,007 | 728,661   |
| Hierro (pirita de).....  | 926,913   | 421,070   | 505,843   |
| Hulla.....               | 3,783,214 | 3,625,666 | 157,548   |
| Manganeso.....           | 21,594    | 17,400    | 4,194     |
| Plomo.....               | 279,078   | 190,162   | 88,916    |
| Rocas bituminosas.....   | 5,000     | ...       | 5,000     |
| Sal comun.....           | 26,238    | 23,292    | 2,946     |
| Urano.....               | 1         | ...       | 1         |
| Wolfram.....             | 235       | 169       | 66        |
| Wulfenita.....           | 39,800    | ...       | 39,800    |

## SUSTANCIAS CUYA PRODUCCION HA DISMINUIDO:

|                              |            |            |           |
|------------------------------|------------|------------|-----------|
| Aguas subterráneas.....      | 43,734,850 | 51,150,650 | 7,415,800 |
| Ambigionita.....             | ...        | 30         | 30        |
| Antimonio.....               | ...        | 500        | 500       |
| Arcilla.....                 | 6,250      | 6,468      | 218       |
| Azogue.....                  | 19,960     | 21,889     | 1,929     |
| Bismuto.....                 | 56         | 73         | 17        |
| Zinc.....                    | 171,831    | 175,311    | 3,480     |
| Cobre.....                   | 2,268,691  | 3,366,155  | 1,097,464 |
| Esteatita.....               | 4,407      | 4,635      | 228       |
| Hierro arjentífero.....      | ...        | 1,588      | 1,588     |
| Lignito.....                 | 276,791    | 283,980    | 7,189     |
| Magnesia (carbonato de)..... | 958        | 1,480      | 522       |
| Plata.....                   | 402        | 668        | 266       |
| Plomo arjentífero.....       | 23,600     | 93,850     | 70,250    |
| Sosa (sulfato de).....       | 293        | 570        | 277       |
| Tierras aluminosas.....      | 387        | 508        | 121       |
| Vanadio.....                 | 25,115     | 38         | 12,885    |

## RAMO DE BENEFICIO

## SUSTANCIAS QUE HAN TENIDO AUMENTO:

| Sustancias                            | Año 1912 | Año 1913 | Diferencias |
|---------------------------------------|----------|----------|-------------|
| Aceite mineral.....                   | 150      | ...      | 150         |
| Acido arsenioso.....                  | 46,600   | ...      | 46,600      |
| Acido sulfúrico.....                  | 26.719   | 23,475   | 3.244       |
| Aglomerados de carbon.....            | 486.228  | 465,106  | 21.122      |
| Aglomerados de mineral de hierro..... | 204.303. | 192,119  | 12.184      |
| Albayalde.....                        | 1.915    | 1,799    | 116         |
| Azufre.....                           | 7.499    | 4,592    | 2.907       |
| Carburo de calcio.....                | 6.684    | 3,501    | 3.183       |
| Cemento Portland.....                 | 202.960  | 179,728  | 23.232      |
| Hierro i acero.....                   | 666.769  | 362,186  | 304,583     |
| Cok.....                              | 595.677  | 489,558  | 106.119     |

## SUSTANCIAS QUE HAN TENIDO DISMINUCION:

|                                |         |         |        |
|--------------------------------|---------|---------|--------|
| Azogue.....                    | 1.246   | 1,256   | 10     |
| Asfalto.....                   | 5.695   | 6,087   | 392    |
| Cemento natural.....           | 309,001 | 345,591 | 36.590 |
| Zinc.....                      | 7.935   | 8,451   | 516    |
| Cobre.....                     | 31.948  | 37,543  | 5.595  |
| Minio i colores minerales..... | 3.305   | 3,950   | 645    |
| Plata fina.....                | 125     | 143     | 18     |
| Plomo.....                     | 198,829 | 232,610 | 33.781 |
| Sal comun.....                 | 584,191 | 626,755 | 42.564 |
| Cloruro de cal.....            | 4,000   | 4,100   | 100    |
| Acido clorhídrico.....         | 1.125   | 1,150   | 25     |



## Los impuestos mineros en el Perú i el Contrato con la Borax Consolidated (1)

El 8 de Noviembre del año próximo entrante espira el plazo de 25 años, durante los cuales se inhabilitó al Estado, por medio de una lei para crear nuevos gravámenes sobre la industria minera i sus productos, así como para aumentar el reducido cánón que se paga para conservar la propiedad de las minas.

No es del caso discutir si esa lei respondió a circunstancias que la hicieron necesaria en la época de su expedicion, i si los resultados que ha tenido su aplicacion han sido o nó beneficiosos para la colectividad; sin embargo cabria investigar si han aumentado desde entónces las explotaciones verdaderamente provechosas para el pais, esto es, las que dejan en él todas o la mayor parte de sus utilidades, i si las empresas que trabajan nuestros ricos yacimientos de petróleo en el norte, de cobre en el centro i de boratos en el sur, habrian dejado de establecerse o estarian ménos prósperas si hubieran tenido que pagar un pequeño impuesto sobre la esportacion de sus productos. Pero, de cualquier modo que sea, hai un punto acerca del cual creemos que no puede haber discordancia de opiniones, i es, que el plazo de veinticinco años fué demasiado largo i que en los últimos tiempos de apuros fiscales la lei que lo concedió ha privado al Gobierno de una fuente de recursos, tanto más lejítima i conveniente, cuanto que las condiciones de la industria le hubieran permitido soportar con facilidad un impuesto módico, que en realidad casi no hubiera pesado sobre los nacionales, i que hubiera tenido cómo principal efecto dejar en el pais una parte de las riquezas que de él emigran.

Es fácil comprobar que la gran mayoría de nuestra produccion minera corresponde, efectivamente, a empresas cuyos propietarios ni son peruanos ni residen entre nosotros; basta para ello examinar someramente los datos contenidos en uno cualquiera de los boletines que sobre Estadística Minera publica cada año el Cuerpo de Ingenieros de Minas. En la de 1912, por ejemplo, tenemos que, sobre una produccion que vale, en números redondos, 4.628.000 libras, corresponde al petróleo producido por las compañías inglesas: London and Pacific Petroleum Co., Lagunitas Oilfields i Lobitos Oilfields 818,000 libras; a las barras de cobre auríferas i arjentíferas que produce la Cerro de Pasco Mining Co., 1.927.000 libras; i al mineral de vanadio i bora-

(1) Tomado del «Boletín de Minas, Industrias i Construcciones, de la Escuela de Ingenieros», Lima, Diciembre de 1914.

tos que, respectivamente, esportan la American Vanadium Co., i la Borax Consolidated Ld., 150.000 i 15.000 libras; lo que en conjunto asciende a 2.910.000 libras o sea al 63% del total. Como en el 37% restante está comprendida la producción de sal marina, la de carbon, que no se esporta, i la de otras compañías extranjeras importantes, como la Backus i Johnston de Casapalca, la New Chuquitambo de la Quinua i las negociaciones francesas de Ticapampa i Huaron, resulta que no sería exajerado afirmar que, en el caso de crearse un impuesto sobre la esportación de los productos de la minería, sólo un 15 o un 20% de su importe afectaría a las utilidades que quedan en el país.

Si a las cifras i consideraciones anteriores, que dan idea de los efectos que tendría el establecimiento de un nuevo impuesto minero, agregamos, que es justo i racional que quien realiza ganancias mediante la explotación de un bien que pertenece a toda la comunidad, contribuya con una pequeña parte de ellas al sostenimiento de la organización política a cuya sombra trabaja; i que la riqueza mineral no se reproduce, de modo que la que una vez se extrae i se esporta, representa, en definitiva, una disminución efectiva del capital nacional; creemos, que no habrá nadie que no nos acompañe a pensar que sería un grave error prorrogar el plazo concedido por la ley de 1890 i que, más bien, debemos anhelar que llegue cuanto antes el día de su vencimiento, para que el Gobierno tenga libertad de establecer los gravámenes que juzgue convenientes.

Ha sido, por esto, motivo de complacencia para nosotros, saber que, a iniciativa del Ministro de Fomento, el Consejo Superior de Minería, en una de sus últimas sesiones, ha nombrado una comisión de su seno para que se ocupe desde ahora en estudiar con toda calma, la forma i proporciones que deben darse a ese impuesto i de preparar los proyectos respectivos: i, en cambio, hemos contemplado con profundo sentimiento, la campaña que iniciaron algunas instituciones de Arequipa a favor de la aprobación por las Cámaras Legislativas del contrato que la Borax Consolidated Ld. celebró con el Gobierno en Agosto de 1913, contrato que está en abierta pugna con las ideas que acabamos de esponder, pues no significa otra cosa que prorrogar a favor de esa Compañía la ley del 90, sin mayor compensación para el Estado, i dando lugar a que se sienta un precedente que, aprovechado por otros, puede hacer desaparecer las expectativas que se tienen al respecto para fines de 1915.

La circunstancia de haber sabido que próximamente se discutirá en el Senado este contrato, es, precisamente, lo que nos induce a escribir el presente artículo, cuyo fin es hacer llegar a conocimiento de los Señores Representantes i del público en jeneral, algunos datos exactos sobre las condiciones de las borateras peruanas i de la empresa que las explota, que pueden servir para que juzgándolo mejor, se adopte la solución más conveniente para los verdaderos i permanentes intereses del país.

El contrato en referencia consiste, esencialmente, en lo siguiente. El Gobierno se compromete:

1.º—A declarar libre de derechos de esportacion el borato de cal que produzca la Compañía por el término de 18 años.

2.º—A no permitir que, durante este mismo tiempo, se les imponga ninguna gabela ni arbitrio municipal por las instituciones comunales de los lugares del tránsito de las borateras de Salinas a Mollendo; i

3.º—A declarar libre de derechos de importacion todos los elementos que necesite la Compañía para instalar un cable-carril que le servirá para trasportar sus boratos.

La Borax, en cambio, se obliga a lo siguiente:

1.º— A instalar un ferro-carril o un cable-carril, segun sus propias conveniencias, entre las borateras i la ciudad de Arequipa;

2.º—A trasportar por esta via hasta 1,200 toneladas de sal por año, desde Salinas a Arequipa, i los víveres necesarios para los empleados i operarios de la Salinera, cobrando por el flete Lp. 0.435 por tonelada, si se trata de cable-carril; i, Lp. 0.870 si lo que se construye es un ferro-carril;

3.º—A permitir a las autoridades el uso del teléfono que instale entre Arequipa i las borateras;

4.º—A elevar su produccion a 20.000 toneladas de borato calcinado al año, construyendo las instalaciones necesarias para este fin;

5.º—A emplear únicamente trabajadores peruanos en las labores que ejecute.

Para comprender mejor lo que significan las concesiones que hace el Gobierno, hai que tener presente, que los yacimientos de boratos, en lo que se refiere a su adquisicion i mantenimiento de la propiedad, no están sujetos al régimen del Código de Minería, sino al de la lei especial de 22 de Diciembre de 1888, segun la cual, la propiedad se conserva mediante el pago puntual de un sol semestral por cada estaca de cuatro hectáreas, en lugar de Lp. 1.5.00 que se paga por las minas, cuya obligacion desaparece una vez que se ha establecido i principia a funcionar una máquina para elaborar bórax o salitre. De manera que, si la Compañía establece alguna vez una refinería en Salinas, quedará desde ese momento, i por todo el plazo del contrato, exenta de pagar contribucion alguna por los boratos que estraiga.

Veamos ahora cuáles son las ventajas que obtendrá el pais con el contrato. Estas, como se comprende fácilmente, no son otras que las que se pueden derivar para Arequipa del incremento en el movimiento comercial, que se supone ha de producir el aumento de actividad en los trabajos de una empresa vecina, i la de conservacion en la localidad de algunos brazos que podrian emigrar por falta de trabajo; pues, como el ferro-carril o cable-carril que se construya, en sus 57 a 60 kilómetros de desarrollo, solo encontrará el pueblecito de arrieros de Chiguata, estendiéndose en casi todo el resto por



desiertas punas, no producirá para Arequipa los beneficios que, en jeneral se esperan de esta clase de vias de comunicacion.

Las ventajas ofrecidas a la Compañía Salinera, con la reduccion en los fletes desde Lp. 1.7.40 que hoy paga, hasta Lp. 0.4.35 o Lp. 0.8.70 (7.2 i 14.5 centavos por tonelada kilométrica), tampoco significan mucho, pues la cantidad de sal que se estrae de Salinas es pequeña, apenas unas 400 toneladas anuales, i como esta produccion se halla limitada por las necesidades del consumo en las plazas inmediatas, no hai interés en aumentarla. La difusion de los yacimientos de sal en la República, hace que no se pueda tomar en consideracion la posibilidad de llevar sal de Salinas para abastecer otros lugares.

De manera, pues, que como única conveniencia del contrato queda la que señalamos en primer lugar, de procurar trabajo a un mayor número de brazos de Arequipa, y de aumentar la circulacion de la riqueza en esta ciudad; i, a este respecto, podemos decir, que la explotacion de las 20,000 toneladas anuales que va a realizar la Compañía, no requerirá miles de trabajadores, pues, a juzgar por lo que pasa en Chile, con 400 operarios, quizas con sólo 300, puede llevarse a cabo, quedando, en compensacion, sin trabajo, los numerosos arrieros que hoy se dedican al trasporte de los boratos i al acarreo de la yareta que se usa como combustible; i que, tratándose de la influencia que el desarrollo de los trabajos de las grandes empresas ejerce en el comercio de las ciudades vecinas, habla bien claro lo que está sucediendo en el Cerro de Pasco, donde el comercio languidece precisamente a causa de la competencia imposible de sostener que le hace la Cerro de Pasco Mining.

Considerando la cuestion desde otro punto de vista, veamos si las utilidades realizadas por la Borax Consolidated son tan exiguas, que la ejecucion de las obras necesarias para ampliar sus trabajos en Salinas le impone enorme sacrificio, i si la situacion i condiciones de esos yacimientos son tan desventajosas respecto de los otros análogos, que sea necesario compensarlas mediante concesiones especiales.

Los datos publicados en el curso del año, sobre la Compañía de que tratamos, por periódicos serios, como el *Financial Times* i *The Economist* de Lóndres, algunos de cuyos artículos reprodujo el *Financista* de esta ciudad, ponen de manifiesto el estado de prosperidad que ha alcanzado i las utilidades verdaderamente enormes que ha realizado en los últimos años. En la junta jeneral de accionistas que tuvo lugar el 4 de Febrero último, Mr. J. W. Reid, que la presidió, manifestó, que a pesar de las dificultades de carácter extraordinario con que se habia tropezado en el curso del año, a causa de la guerra de los Balkanes i de la ocupacion militar del ferrocarril que trasporta los productos en el Asia Menor, i del alza de los fletes en Sud América, las utilidades habian llegado a la cifra, jamás alcanzada ántes, de £ 361,921, mayor en £ 68,311 a las del año anterior; i que esta suma elevaba

el promedio de ganancias anuales de la Compañía, desde su fundacion, a £ 276,705. Esta utilidad permitió destinar a depreciacion de las propiedades i a reservas, £ 48,297 i pagar a los accionistas un dividendo de 15%, mayor en 1 i  $\frac{1}{4}$ % que el correspondiente a 1912.

Pero, se puede decir que la Borax posee i trabaja yacimientos de boratos en otros lugares del mundo, i que a ellos puede deberse esta ganancia. Fácil es probar, que si bien nuestras borateras, a causa de su pequeña produccion, no han contribuido con gran suma a la formacion del total señalado, no han dejado de producir utilidades, que, teniendo en cuenta las circunstancias en medio de las cuales se ha desarrollado su explotacion, son, tambien, considerables.

En efecto, a pesar del secreto que la Compañía mantiene acerca de los gastos en que incurre en su explotacion, secreto que, dicho sea de paso, le ayudan a conservar eficazmente las empresas que de algun modo le prestan servicios, podemos establecer que el precio de costo de la tonelada de borato desecado, puesto a bordo en Mollendo, es de Lp. 5.5.92, i a bordo en Liverpool, Lp. 7.4.42. Estos precios corresponden a un máximum, pues, en las pocas partidas que hemos tenido datos discordantes o que nos hemos visto precisados a apreciar, hemos considerado las mayores cifras posibles. Así se puede ver en la relacion que sigue, que da el detalle de este costo:

|  |     |        |
|--|-----|--------|
| <i>Estraccion.</i> — Costo de la tonelada de borato seco al sol, al pié del pozo de donde se saca..... | Lp. | 0.3.00 |
| <i>Acarreo a la oficina.</i> — El único dato publicado da Lp. 0.1.80 por tonelada, consideramos.....   |     | 0.2.10 |
| <i>Deseccacion.</i> — Valor del combustible (yareta, mano de obra, vijilancia y amortizacion).....     |     | 0.6.94 |
|  |     | <hr/>  |
| TOTAL.....   | Lp. | 1.2.04 |

La deseccacion del borato es operacion necesaria, pues tal como sale de la mina contiene fuerte cantidad de agua que aumenta su peso i reduce su lei en ácido bórico. Se lleva a cabo en hornos especiales, que queman yareta, vegetal que crece en la rejion, i, como es natural, ocasiona una merma o pérdida de peso. No habiendo podido conseguir datos directos sobre el monto de esta merma, nos hemos visto obligados a calcularla; ahora, si en vista de los análisis de los boratos crudos i calcinados, publicados en diversos artículos insertos en los Boletines del Cuerpo de Ingenieros de Minas i Escuela de Ingenieros, la deducimos por la pérdida de peso que resulta de la disminucion en el por ciento de humedad, encontramos que debe alcanzar al 27%; si se compara, en los mismos análisis, las leyes en ácido bórico de los pro-

ductos húmedo i seco, se llega a una reducción de 40%; en Chile, donde los boratos son semejantes a los nuestros, se admite una pérdida de peso de 25%.

Si adoptamos la cifra de 40%, con el fin de dar mayor seguridad a nuestros cálculos, tendremos, que una tonelada de borato desecado cuesta en Salinas..... Lp. 2.0.00

|   |            |
|---|------------|
| <i>Administración i gastos jenerales</i> (apreciado).....       | 0.5.00     |
| <i>Ensacado i marcado</i> , incluyendo el costo de envases..... | 0.6.60     |
| <i>Flete a Arequipa</i> , Lp. 0.0.70 por qq.....                | 1.5.22     |
| <i>Flete a Mollendo</i> .....                                   | 0.6.00     |
| <i>Gastos de embarque</i> .....                                 | 0.3.10     |
| <hr/>   |            |
| TOTAL.....  | Lp. 5.5.92 |
| <i>Flete a Liverpool</i> .....                                  | 1.8.50     |
| <hr/>   |            |
| TOTAL.....  | Lp. 7.4.42 |

El precio de venta de los boratos en Liverpool cambia con su lei en ácido bórico i tambien con la proporción de sulfato de calcio que contienen, cuya impureza rebaja su valor. Se consideran de primera calidad los que tienen mas de 44% de ácido bórico i ménos de 6% de sulfato de calcio, condiciones que precisamente llenan los boratos del Perú; i los precios medios por tonelada métrica, que éstos han alcanzado en los últimos años, han sido los siguientes:

| Años      | Precios     |
|-----------|-------------|
| 1907..... | Lp. 11.7.38 |
| 1908..... | 11.7.85     |
| 1909..... | 11.3.75     |
| 1910..... | 11.7.50     |
| 1911..... | 11.8.75     |
| 1912..... | 12.3.11     |
| 1913..... | 12.7.46     |

Las fluctuaciones del precio en los distintos meses de 1913, fueron como sigue:

## AÑO DE 1913

| Meses          | Precios     |
|----------------|-------------|
| Enero.....     | Lp. 12.5.00 |
| Febrero.....   | 12.6.25     |
| Marzo.....     | 12.7.50     |
| Abril.....     | 12.7.50     |
| Mayo.....      | 12.7.50     |
| Junio.....     | 12.7.50     |
| Julio.....     | 12.7.50     |
| Agosto.....    | 12.7.50     |
| Setiembre..... | 12.7.50     |
| Octubre.....   | 12.7.50     |
| Noviembre..... | 12.7.50     |
| Diciembre..... | 13.0.83     |

Estos datos proceden de las listas de precios que, con el nombre de West Coast Report, publican los señores Laird & Adamsson, conocidos corretores (Brokers) de Liverpool.

De lo que antecede se deduce, que la utilidad media por tonelada de borato desecado que se alcanzó en 1913, fué de Lp. 5.3.04; i, como la produccion de Salinas en ese año se elevó a 2,000 toneladas, resulta que la ganancia que tuvo la Borax de sus yacimientos peruanos ha sido de Lp. 10,608 que representan el 2,9% sobre las Lp. 361,921 que formaron el total de sus utilidades.

Con el fin de dar una idea mas completa acerca de la influencia que ha tenido, en los últimos años; la produccion peruana en los negocios de la Borax Consolidated, i sobre el valor relativo que tienen las borateras de Salinas, hemos formado el siguiente cuadro, donde se establece la relacion que existe entre el número total de toneladas de boratos producidos por la Compañía i por los yacimientos de Salinas, i la proporcion con que éstos han contribuido cada año para formar el total de las utilidades sociales; para lo cual hemos considerado como produccion de la Borax, el 75% de la norteamericana i el íntegro de la peruana, de Chile i de Turquía; i hemos calculado las utilidades dejadas por los boratos peruanos, por tonelada i por año, adoptando siempre para el costo de produccion la misma cifra de £ 7.42 que hemos deducido anteriormente, lo que está justificado por los datos que poseemos, que mas bien indican un lijero aumento con el trascurso de los años, a medida que hai que acarrear el borato i la yareta de mayores distancias.

| Año       | Produccion  |            | Precio medio por tonelada | Utilidad producida por el borato peruano |        | Utilidad de la Borax | Proporción que toca al Perú |                |
|-----------|-------------|------------|---------------------------|--|--------|----------------------|-----------------------------|----------------|
|           | de la Borax | de Salinas |                           | por ton.                                 | Total  |                      | en la produccion            | en la utilidad |
|           | tons.       | tons.      | Lp.                       | Lp.                                      | Lp.    | Lp.                  |                             |                |
| 1908..... | 66,728      | 2,870      | 11.7.85                   | 4.3.43                                   | 12.355 | 275,375              | 4.3%                        | 4.5%           |
| 1909..... | 57,466      | 2,715      | 11.3.75                   | 3.9.33                                   | 16,558 | 282,871              | 4.7%                        | 3.7%           |
| 1910..... | 72,290      | 2,351      | 11.7.50                   | 4.3.08                                   | 10,109 | 289,464              | 3.3%                        | 3.5%           |
| 1911..... | 93,216      | 1,923      | 11.8.75                   | 4.4.33                                   | 8,362  | 293,086              | 2.1%                        | 2.9%           |
| 1912..... | 89,180      | 1,674      | 12.3.11                   | 4.8.69                                   | 8,092  | 293,598              | 1.9%                        | 2.7%           |
| 1913..... | ?           | 2,000      | 12.7.46                   | 5.3.04                                   | 10,608 | 361,921              | ?                           | 2.9%           |

Este cuadro pone de manifiesto, en primer lugar, que la utilidad por tonelada que ha realizado la Compañía con los boratos peruanos, ha sido siempre fuerte, pues, con escepcion del año 1909, no ha bajado de Lp. 4.0.00, lo cual es enorme por tratarse de un producto barato i que se estrae en pequeña escala. Manifiesta, además, que hai perfecta armonía entre las proporciones con que Salinas contribuye a la produccion bruta i a las ganancias, lo que significa que ha producido, relativamente, las mismas utilidades que los otros yacimientos que posee la Borax; ahora, si se considera que todos ellos se trabajan con una intensidad por lo ménos diez veces mas grande, i que el precio de costo por unidad de un producto mineral, decrece a medida que la explotacion se conduce en mayores proporciones, tendremos que concluir, forzosamente, por interpretar los números del cuadro en el sentido de que las borateras de Salinas son mas ricas o reunen condiciones mas favorables para el trabajo que todas las demás.

A la misma conclusion podemos llegar estudiando la cuestion desde otro punto de vista, mas directo, esto es, comparando los caracteres que presentan los depósitos de boratos en Salinas i en los demás yacimientos, casi todos los cuales están en poder de la Borax Consolidated.

No son muy numerosos los paises que cuentan con yacimientos de boratos; podemos citar, en América: los Estados Unidos, Perú, Bolivia, Chile i la Arjentina; en Europa: Italia i Alemania; en Asia: Turquía, Persia, la India, el Thibet i la China; i en el Africa, un punto poco conocido de su costa occidental.

Pero entre estos yacimientos, los de la Arjentina, que se explotaron con alguna actividad por una compañía belga por los años de 1900 a 1902.

parece que, a consecuencia del costo elevado de produccion, debió a las dificultades naturales para el trabajo i a la distancia a la costa, están casi paralizados, pues en 1911 sólo llegaron a producir 621 toneladas; los de Bolivia, no se trabajan; i todos los asiáticos, con escepcion del de Turquía, i el del oeste de Africa, o son insignificantes o están agotados. La India i el Tíbet sólo produjeron en conjunto, en 1911, 165 toneladas. De manera, que son en realidad mui pocos los países que concurren a procurar el abastecimiento del mundo en estas sustancias.

En los Estados Unidos se han trabajado boratos en buen número de localidades de los estados de California i de Nevada; pero las dificultades para la extraccion en unos casos, i la pobreza de los yacimientos, en otros, han conducido a que despues de algunas alternativas, se hayan abandonado casi todas las minas, hasta el punto que, desde 1909, la explotacion está prácticamente reducida a sólo dos lugares de California: Amargosa al pié del Funeral Range, en el condado de Inyo, donde trabaja la Borax Consolidated; i Lang, en los Anjeles, donde está instalada la Sterling Borax Co. Ambos yacimientos tienen analogías entre sí, pues el mineral forma lentes entre el yeso i las arcillas i areniscas, lo que obliga a explotarlo por medio de labores subterráneas, i está constituido principalmente, por la *Colemanita*, que es un borato de calcio hidratado; la lei media en ácido bórico del producto es de 25 a 30%, i, en jeneral, contiene muchas impurezas solubles que aumentan las dificultades i el costo de su beneficio i lo vuelven mui inferior a los minerales sud-americanos, mas ricos i mas puros. La produccion de estos yacimientos en los últimos años ha sido la siguiente:

|           |        |           |          |
|-----------|--------|-----------|----------|
| 1908..... | 20,140 | toneladas | métricas |
| 1909..... | 15,083 | »         | »        |
| 1910..... | 33,574 | »         | »        |
| 1911..... | 51,751 | »         | »        |
| 1912..... | 42,200 | »         | »        |

En Italia, los yacimientos se encuentran en Toscana, i están constituidos por los conocidos *soffioni*, que son chorros de vapor que salen de fracturas del terreno arrastrando el ácido bórico. Su explotacion, mui antigua permanece en el dia casi estacionaria, 2 a 3,000 toneladas anuales de produccion—2,648 toneladas en 1911— i parece difícil de aumentarse.

Ménos importantes todavía, son los yacimientos alemanes, que no son otros que los grandes i conocidos criaderos de sales potásicas de Stassfurt, junto con las cuales se encuentran pequeñas cantidades de *Boracita*, que es un borato de magnesio clorurado. La produccion en 1911 llegó a 160 toneladas.

Las borateras de Turquía, se encuentran en el Asia Menor, en el lugar llamado Sultan Tchair, a 68 kilómetros del puerto de Panderma, sobre el mar de Mármara, al cual están unidas por ferrocarril. El mineral se presenta en bolas de variado tamaño, diseminadas en el yeso o en un lodo arcilloso, que, a su vez, forma lentes en medio de arcillas i areniscas. La explotación es principalmente subterránea, por socavones i galerías; las zonas ricas que contenían de 30 a 40% de mineral utilizable, están agotadas desde 1904 i las que hoy se trabajan sólo dan del 15 al 17%. El mineral (*Pandermita*) tiene mucha semejanza con la Colemanita de los Estados Unidos, pues es, también, un borato de calcio hidratado, i después de escojido i lavado, contiene de 40 a 44% de ácido bórico, pero conserva siempre proporción de sulfato de calcio que rebaja su valor. La producción anual es de 12,000 a 15,000 toneladas, i el costo de la tonelada, puesta en Panderma, era, en 1904, de £ 5-8 sh.; probablemente a la fecha es algo mayor. Cuando la Borax Consolidated compró estas minas, en 1899, se estimó que había a la vista 400,000 toneladas de mineral.

Los yacimientos del Perú i Chile son muy semejantes entre sí: se encuentran en las altas mesetas de la Cordillera, generalmente a alturas superiores a 3,500 metros, i ocupan el fondo de depresiones, que constituyen cuencas cerradas donde las aguas se reúnen formando lagunas de extensión variable con las estaciones, que rara vez se secan completamente. El borato forma capas de espesor irregular, recubiertas por pequeña altura de terrenos estériles, i consiste principalmente en un borato hidratado de calcio i de sodio que se llama *Boro-natro calcita* o *Ulexita*. Esta composición del mineral, constituye una ventaja sobre los otros yacimientos, porque como la gran mayoría de los boratos brutos, el 80% de la producción total, se destina a la fabricación del bórax que es un borato de sodio, la materia prima contiene ya una parte de la base.

Las borateras más importantes que posee Chile, son las de Chilcaya a 165 kilómetros al SE. de Arica, Ascotan, en la provincia de Antofagasta, i Pedernales en la de Atacama; con excepción de la de Pedernales, todas pertenecen a la Bórax Consolidated. La que más se trabaja es la de Ascotan, que está situada en el lugar llamado Cebollar, sobre la línea del ferrocarril de Antofagasta a Oruro, distando del primer punto 388 kilómetros. Los yacimientos cubren una extensión de 133 kilómetros cuadrados, teniendo la capa de boratos un espesor variable entre 10 i 80 centímetros i estando recubierta por 50 centímetros de terreno estéril, en término medio. La explotación se hace a cielo abierto, empleando, más o menos, 600 operarios i los productos se preparan para la exportación desecándolos en hornos que queman yareta; en este estado contienen alrededor de 40% de ácido bórico i pequeña proporción, 1 a 2%, de sulfato de calcio. En 1899, cuando la Bórax adquirió los yacimientos, se estimó que había en ellos lo suficiente para pro-

ducir 500,000 toneladas de borato desecado; pero este cálculo queda probablemente por debajo de la realidad. El precio de costo de la tonelada, puesta a bordo en Antofagasta, era en 1911, de £ 4.5.00.

Los yacimientos de Chilcaya, son tambien bastante buenos, pero la distancia a que están de la costa i la falta de ferrocarril, hacen que sólo se exploten en escala mui reducida. En 1909 produjeron 513 toneladas, empleando 20 operarios. El flete hasta Arica cuesta Lp. 3.7.50. (\$ 50 de 18 d) por tonelada.

La produccion de Chile en los últimos años ha sido la siguiente:

|           |        |           |          |
|-----------|--------|-----------|----------|
| 1907..... | 28,374 | toneladas | métricas |
| 1908..... | 35,039 | »         | »        |
| 1909..... | 32,218 | »         | »        |
| 1910..... | 34,429 | »         | »        |
| 1911..... | 39,980 | »         | »        |
| 1912..... | 43,356 | »         | »        |

Los yacimientos de Salinas, que están situados a 55 kilómetros de Arequipa, en los límites de esta provincia con la de Moquegua, a la que corresponde su parte mas importante, apénas difieren de los anteriores, tanto por la naturaleza del borato, como por el modo de presentarse, i la manera como se conduce su explotacion i desecacion; sin embargo, debemos declarar que la capa estéril que lo recubre es mas gruesa que en Ascotan, pues alcanza un espesor de  $1\frac{1}{2}$  a 2 metros i que los medios empleados en el trabajo son tambien ménos perfeccionados; en cambio, el producto es lijeramente superior en calidad.

Cuando la Bórax compró estos yacimientos, en 1899, se estimó que sólo en las propiedades de la Compañía Boratera de Arequipa habia a la vista material suficiente para producir 1.100,000 toneladas de boratos calcinados; i que la explotacion anterior habia obtenido un rendimiento de 227 kilogramos de producto seco por cada metro cuadrado de yacimiento; ahora conforme a los trabajos del ingeniero A. Jochamowitz en 1907, publicados en el Boletin número 49 del Cuerpo de Ingenieros de Minas, la estension superficial de los depósitos es de 34 kilómetros cuadrados, i de aquí resulta que Salinas contiene cantidad bastante de boratos crudos para producir mas de siete millones de toneladas de producto calcinado.

Desde 1903 la produccion oscila alrededor de 2,000 toneladas al año i la cantidad estraida por la Bórax, desde que posee las minas hasta el último año, asciende a 54,395 toneladas; se puede, pues, decir que el yacimiento está virjen todavia.

Se desprende de esta esposicion, que los yacimientos del Perú i Chile presentan sobre los de Estados Unidos i Turquía la ventaja de producir



un mineral mas rico, mas puro, i de explotacion i beneficio mas fácil i barato; i que, entre los primeros, son indudablemente los mas importantes los de Salinas i Ascotan, pues la gran distancia a que está Chilcaya del ferrocarril i del puerto, lo escluye de la competencia. Ahora bien, si Ascotan tiene, por el momento, la ventaja decisiva que constituye su union directa con el puerto por ferrocarril, cuando se construya la vía que pretende la Bórax, será mas bien Salinas la que quedará beneficiada, pues la distancia que tienen que recorrer sus productos para embarcarse, es sólo de 227 kilómetros, contra 388 que hai de Ascotan a Antofagasta.

La diferencia de once soles en el costo de produccion de la tonelada, que hoi existe a favor de Ascotan, desaparecerá tambien con la construccion del cable-carril a Salinas, pues, además de las economías que resultarán del trabajo en mayor escala i usando métodos mas perfeccionados, se tendrá una mui grande en los fletes entre las borateras i Arequipa, que, como se ha podido ver, constituyen uno de los renglones mas fuertes en la cuenta del costo de produccion (Lp. 1.5.22).

Pero, se podria argumentar, si está en las conveniencias de la Bórax ampliar el trabajo en Salinas desde que es uno de sus mejores yacimientos ¿por qué no lo ha hecho i ha esperado largos años para solicitar la concesion que hoi pide, i decidirse a construir el cable-carril necesario? No es difícil tampoco de contestar a esta objecion; en los Estados Unidos, la Compañía está obligada a trabajar porque tiene que proveer a las refinerías locales, i el borato bruto paga en ese pais un fuerte derecho de introduccion. En Turquía, la menor distancia a los centros de consumo i la abundancia i bajo precio de la mano de obra han podido compensar las dificultades de otro órden, mientras que los yacimientos conservaron ciertas condiciones de riqueza, que hoi tienden a desaparecer; i en Ascotan, se ha encontrado todo hecho. La escasez del arrieraje, es lo que ha detenido el desarrollo de Salinas.

En cuanto a las razones que han inducido a la Bórax a pensar ahora en celebrar el contrato a que nos hemos referido, son tambien fáciles de encontrar, i el mismo presidente de la Compañía, en la Memoria que citamos anteriormente, se encarga de hacerlas conocer, cuando al tratar de las fuentes de produccion se ocupa de las jestionés iniciadas ante nuestro Gobierno. Dice el citado documento: «En la actualidad, en adiccion a la produccion de nuestras minas en los Estados Unidos i en Asia Menor, estamos obteniendo una gran cantidad de boratos de nuestros depósitos de Ascotan en Chile, pero nuestras responsabilidades respecto a los refinadores de varios países, que son nuestros asociados, i que confian en que les suministremos la materia prima, i la creciente demanda de boratos para los fines de la refinacion, hace necesario que incrementemos aun mas nuestras fuentes de produccion, de manera que en la eventualidad de que se produzcan circunstancias que interfieran con nuestra produccion en uno o mas lugares, podamos

estar en situacion de obtener inmediatamente de otra parte la cantidad de materia prima necesaria», i termina diciendo: «Nuestra política es producir en cada pais donde tenemos propiedades i donde el costo de produccion i de transporte nos permite hacerlo—en el hecho, tener tantas cuerdas en nuestro arco como las circunstancias lo permitan». Podemos agregar nosotros a estos fundamentos, la activa campaña que se está haciendo en Chile a favor de la imposicion a la esportacion de boratos de £ 1 por tonelada, i la circunstancia, indudablemente conocida por la Compañía, del próximo vencimiento del plazo señalado por la lei de 1890.

Creemos haber demostrado en lo que precede, que no existe razon alguna atendible que milite a favor de la exoneracion a los boratos de todo impuesto de esportacion, durante un plazo tan largo como son 18 años; i que, por el contrario, el negocio que con ellos realiza la Compañía propietaria de sus yacimientos, i su próspera situacion financiera, le permiten pagar los gravámenes que es justo imponer a los productos minerales que salen del pais para el extranjero.

No somos enemigos de las empresas extranjeras, queremos únicamente que retribuyan al pais, aunque sólo sea en escala mui modesta, pero de un modo efectivo, el capital que les entrega en forma de riqueza minera i la proteccion que sus instituciones les dispensa. La Borax Consolidated encontrará en el aumento de utilidades que seguramente ocasionará la explotacion mas intensa i económica de Salinas, la compensacion de los esfuerzos que haga para mejorar la condicion de su yacimiento con la construccion de un cable-carril; i el Estado otorgará suficiente proteccion a la obra, concediendo la liberacion de los derechos de importacion para los materiales que se empleen en construirla, i, cuando mas, pactando desde ahora los impuestos de esportacion i municipales que gravarán a los boratos, i comprometiéndose a no aumentarlos durante un cierto plazo. Pero este pacto no debe limitarse a señalar una cantidad fija por tonelada de borato para el monto del impuesto, sino a establecer para este una escala creciente, a medida que suban los precios que estos productos obtienen en el mercado, pues es equitativo que la participacion del Estado, que en resúmen significa el impuesto, crezca en proporcion al aumento de las utilidades.

No terminaremos sin recomendar mui eficazmente a los señores senadores, i en especial a los miembros de las comisiones que deben dictaminar sobre este interesante asunto, que ántes de resolverlo tomen en mui seria consideracion los datos que dejamos apuntados, i soliciten informes del Ministerio de Fomento, cuyos cuerpos técnicos, seguramente, corroborarán i ampliarán lo que hemos espuesto; pues confiamos en que su claro criterio, ilustracion i patriotismo, haciéndoles encontrar en ellos mejores argumentos en favor de la tésis que hemos sostenido, los conducirá a adoptar la solucion mas conveniente para el pais.

## Los efectos de la Guerra Europea sobre la industria española.—El Carbon.—La escasez de carbon i su remedio.<sup>1</sup>

Como del consumo total del carbon en España la mitad aproximadamente viene de Inglaterra, i en el primer trimestre de este año existe un déficit de 450 mil toneladas, que proporcionalmente aumentará hasta el final de la guerra i no cesará sino bastante despues de terminar, no es aventurado predecir que el año se cerrará con una reduccion de nuestra importacion carbonera de más de 2 millones de toneladas; déficit que ni la sobreproduccion de las minas españolas, ni la reduccion del consumo que orijina la paralización de algunas industrias, ni el carbon que se traiga de los Estados Unidos, ni los *stocks* abundantes que teníamos al empezar la guerra podrán probablemente compensar; i por tanto, que será la causa de una crisis industrial jeneral que comenzará en cuanto se acaben los *stocks* que teníamos al empezar el año, fecha bien próxima que ya en nuestro primer artículo fijábamos para el mes de Julio, i ahora, bien estudiada la marcha del mercado, no tenemos más remedio que confirmar.

Precisaremos primeramente todas estas afirmaciones para despues ocuparnos de los medios de reducir la intensidad de la crisis, ya que por adelantado debemos indicar la poca fe que tenemos en la eficacia de los remedios posibles para prevenirla totalmente.

La cantidad de carbon que en el primer trimestre de este año nos ha llegado de Inglaterra, ha sido de 539.043 toneladas; i como el término medio de la que llegó en igual período de 1913 i 1914 fué de 992.970 toneladas, resulta un «déficit en este primer trimestre de 454 mil toneladas», que segun nuestra opinion i la de cuantas personas conocedoras del asunto hemos consultado, no es probable que tienda a mejorar, sino que, por el contrario, empeorará en el verano i llegará a su máximo en el otoño, sin que se restablezcan las condiciones normales en mucho tiempo. La razon es obvia: ocupadas las principales minas de carbon francesas i belgas por los alemanes, solo los ingleses han de subvenir a las necesidades de los aliados, i como en el ejército inglés estan enganchados la tercera parte de los mineros de carbon i las escuadras aliadas necesitan considerables cantidades de combustible, la produccion

(1) Véase el número anterior.—Reproduccion de la Revista Minera de Madrid, Mayo de 1915.

inglesa es cada día menor, i, sin embargo, tiene que hacer frente a necesidades nacionales crecientes; de modo que sus disponibilidades para la exportación tienen que reducirse como demuestra el resúmen siguiente:

| Exportación total inglesa<br>de carbon | 1913      | 1914      | 1915      | Déficit medio<br>mensual, |
|--|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| En Enero.....                          | 6.070,318 | 5.794,770 | 3.612,913 | 2.200,000                 |
| En Febrero.....                        | 5.569,917 | 5.725.877 | 3.629.490 | 2.000.000                 |
| En Marzo.....                          | 5.598.774 | 5.909.222 | 3.977.273 | 2.000.000                 |

Resultados que hacen ver bien claramente que las necesidades propias i las mermas de producción representan actualmente en Inglaterra por lo ménos la enorme cifra de 2 millones de toneladas mensuales. ¿es extraño que la exportación inglesa a nuestro país se reduzca en tales circunstancias? ¿No es lo más posible que ante el nuevo esfuerzo de la Marina de guerra aliada, las disponibilidades se reduzcan aun más? ¿No es razonable el temor de que nuestra importación léjos de tener aumento, vaya cada vez reduciéndose más? La cifra de 2 millones de toneladas que hemos establecido como déficit probable del año, caso de continuar las condiciones actuales europeas, si peca de algo no es seguramente de exajerada. Pero aun hai más; pues en un reciente discurso de Mr. Runciman en el Parlamento inglés, ha avaluado la reducción media mensual actual de las minas de carbon inglesas en 3 millones de toneladas; de modo que, allá como aquí, se está viviendo de los *stocks* cuya reducción tiene que ser tremenda, i, por tanto, su agotamiento inmediato, siendo de esperar medidas restrictivas de la exportación de carbon que dificultarán nuestros acopios de fuera, en cuyo caso toda nuestra argumentación pecaría de demasiado optimista i el déficit seria mayor.

Y que las circunstancias actuales no se han de modificar en lo que resta de año es tan evidente, desgraciadamente, que sólo un milagro podria limitar las consecuencias de la tremenda catástrofe, uno de cuyos efectos estudiamos, pues aun suspendidas las hostilidades de otoño, los preliminares de paz—durante los cuales seguirán en pie de guerra los ejércitos i ocupados militarmente los cotos mineros europeos—absorberán seguramente lo que resta de año, i entretanto no se alterarán las circunstancias presentes. Más probable es que la lucha se prolongue, que la actividad guerrera aumente, i que llegue a cesar totalmente la importación inglesa de carbon, agravándose nuestra situación.

A pesar del déficit enorme que existe actualmente en nuestra importación, en España no sólo no falta carbon para nuestras industrias; sino que se estiman en 150 mil toneladas las existencias que aun hai en nuestras minas, gracias a las cuales podrá atenderse a todo el consumo nacional durante el mes de Mayo i parte de Junio, en cuyo mes, agotados los *stocks*, comenzarán

a sentirse los efectos de la escasez de carbon i vendrá la crisis industrial, consecuencia forzosa de esta falta de combustible, a ménos que huelgas, cuyo planteamiento es tan inoportuno como antipatriótico, no aceleren la terminacion del período actual i anticipen el que tanto tememos.

Si los depósitos de carbon en minas i almacenes han logrado compensar el déficit de la importacion inglesa durante medio año i se agotan en fines de Junio, es evidente que las necesidades de carbon del segundo semestre estarán dadas por la cantidad de carbon que tenian nuestros *stocks* en primero de año, época en que se hizo una apreciacion oficial para justificar la autorizacion de la esportacion de carbon. Sin gran exactitud i sólo como aproximacion, las cifras que entónces se obtuvieron acusaban existencias que se acercaban a 400 mil toneladas en las minas, a las que si se agregan las que existian en los almacenes de las otras empresas, como consecuencia de la supresion primera de los derechos arancelarios, i que pasarian de 200 mil toneladas, conducen a una cifra total de 600 mil toneladas en *stocks*, de las cuales quedan hoy disponibles alrededor de 150 mil que se consumirán segun todas las previsiones, entre Mayo i Junio. Como nuestras industrias habrán suplido entónces la falta del millon de toneladas que han dejado de importarse con estas 600 mil consumidas de los *stocks*, es evidente que las 400 mil restantes representen la sobreproduccion de nuestras minas i la reduccion del consumo nacional de combustibles.

Unicamente la sobreproduccion de nuestras minas no hai que pensar desgraciadamente, en que pueda suplir la falta entera, pues sin medios para variar los métodos de trabajo, los esfuerzos de los ingenieros se han estrellado ante dificultades insuperables. Y aunque en nuestro primer artículo habíamos estimado como posible alcanzar un 20 por 100 de aumento sobre la produccion normal, despues de computar los resultados de los esfuerzos realizados durante el primer trimestre, es sensible confesar que quizás no pase de la mitad sin que pueda admitirse rebase la cifra de 150 mil el exceso de produccion en este primer semestre sobre la normal de otros años. Las 250 mil toneladas que del déficit de importacion nadie ha suplido, representan evidentemente la reduccion de nuestro consumo industrial.

Por diferencia encontramos así un número de la mayor importancia que hemos oido exajerar continuamente para negar la existencia de la crisis carbonera, atribuyendo al consumo industrial reducciones que compensarian por sí solas el déficit de la importacion inglesa; pero contra tales afirmaciones están los hechos; i la situacion del mercado indica bien claramente que la escasez de carbon es cada dia mayor: de modo que nuestra cifra tiene más realidad e indudablemente se aproxima más a la verdad que las reducciones de millones de toneladas de que se hablaba cuando se pedia por las empresas mineras asturianas la libre esportacion, aduciendo que no sólo no hacia falta carbon a la industria española, sino que la industria minera tenia un exce-

so de producción. El error provenia indudablemente de considerar la paralización real i efectiva de ciertas industrias mineras especialmente, sin tener en cuenta el aumento enorme que han tenido otras; pues si bien los consumidores más importantes de España, los ferrocarriles, gastan ménos, en cambio el consumo de las empresas de navegación ha aumentado; i si Huelva con otros centros mineros disminuyó el gasto de combustibles, en cambio Barcelona los reclama en cantidad creciente dada su actual marcha industrial a plena carga por los pedidos abundantes nacionales y extranjeros que tiene que cumplimentar. I como ni el consumo doméstico ni el de las fábricas locales se ha modificado, i el de las jenerales más bien ha aumentado, pues que al cesar de luchar con la competencia alemana estos centros industriales ven aumentar su producción i trabajo, la cifra obtenida que restringe a medio millón de toneladas nuestro consumo de carbon en el año nos parece bien próxima a la verdad, ya que faltos de datos estadísticos tampoco tenemos medio de comprobar tan importante aserto.

En resúmen: en el segundo semestre de este año, la marcha de los acontecimientos i la situación de nuestra industria hacen suponer que nos faltarán 750 mil toneladas de carbon por diferencia entre el millón de toneladas que dejarán de llegar de Inglaterra i las 250 mil en que se ha reducido el consumo de nuestras industrias, i como de éstas, las minas, con sus actuales condiciones de trabajo, no han de poder suministrar más de 150 mil toneladas, quedará un déficit efectivo de 600 mil toneladas.

¿Cómo encontrar este carbon absolutamente preciso para que marche la industria nacional? Tal es el objeto de nuestro artículo de hoy.

Admitido el hecho de que hagan falta 600 mil toneladas, por lo ménos, sólo existen dos medios para obtenerlas; o comprarlas donde las haya, o extraerlas de nuestras minas. Los dos procedimientos son posibles, pues el Gobierno tiene ofertas de los Estados Unidos i nosotros hemos indicado en nuestro artículo anterior que no es por falta de carbon por lo que las minas españolas producen poco. Pero ¿cuál de los dos medios es más práctico? ¿Cómo se puede plantear uno i otro, dada la premura de las circunstancias? ¿Qué conviene más a nuestra economía nacional jeneral i a nuestra industria en especial?

Indudablemente, el procedimiento más conveniente desde todos los puntos de vista es el de sacar nosotros mismos de nuestras minas las 600 mil toneladas necesarias haciendo que nuestra producción en el segundo semestre de 1915 sea un 25 por 100 mayor que en el primero. Pero como ni obreros ni instalaciones se improvisan, tal resultado tiene forzosamente que ser obtenido utilizando la mano de obra i los medios que hoy existen: i como el carbon tiene que ser arrancado por los mismos obreros actuales, es indudable que la base primera tiene que ser que el picador arranque 25 por 100 más i el vagonero lo transporte, realizando todos el trabajo extraordinario necesario, pues

que las instalaciones son capaces casi todas de responder a este esfuerzo i el carbon que no pueda cribarse o lavarse al mercado irá en bruto, pero la industria tendrá combustible suficiente.

El procedimiento, por tanto, para evitar la crisis carbonera acudiendo a nuestros propios medios, consiste en obtener de los obreros, ya que los patrones por interes propio estarán siempre dispuestos a coadyuvar con toda su enerjía, hagan un esfuerzo extraordinario, e invocando su patriotismo i acudiendo, si es necesario, a las sociedades obreras, conseguir la cooperacion de la mano de obra para trabajar intensivamente, i hacer una produccion escepcional sin acudir para ello a límites peligrosos de trabajo ni para la salud del obrero ni para su vida de relacion, pues bastaria con que el minero consintiera por patriotismo, i a un precio todo lo remunerador que fuere, doblara su destajo dos veces a la semana i trabajar estos dos dias diez horas, en vez de las seis horas en que por término medio termina la tarea corriente.

¿Puede el patriotismo español imponerse de tal manera que permita una tregua a las luchas entre el capital i el trabajo, para que por interes superior i fijando las condiciones el Gobierno, como árbitro superior, se establezca un réjimen especial de trabajo durante la guerra? El Gobierno tiene más medios que nosotros para juzgarlo i proceder en consecuencia.

Pero si no lo cree factible o si las dificultades que a su jestion se le presentan son insuperables, no hai más remedio que acudir al segundo procedimiento de comprar fuera el carbon que haga falta, i, como en Europa no lo hai, será preciso buscarlo en América o en Asia. Indudablemente, las mejores condiciones se obtendrian en la actualidad en el Japón, donde la produccion de combustibles ha alcanzado la enorme cifra de 40 millones de toneladas i la baratura de la mano de obra permite un precio de costo escepcionalmente bajo, de modo que no seria difícil comprar las 600 mil toneladas necesarias a mejor precio que en ningun otro lado; pero la falta de relaciones con tan lejano pais i las dificultades de trasportar tales cantidades a España impiden considerar esta solucion como práctica; i como los yacimientos de Chile no tienen bastante importancia para permitir una compra de esta cuantía, sólo hai posibilidad de adquirir lo que necesitamos en el primer mercado de carbon del mundo: el de los Estados Unidos de Norte América.

El Gobierno español, bien aconsejado, se ha procurado ofertas i ha publicado las condiciones en que pueden obtenerse carbones americanos, sin decir, sin embargo, si los precios se refieren a carbones de gas o de vapor, grueso o menudo, clasificado o «todo uno», ni si rejirán los mismos para las antracitas, tan necesarias en nuestras costas de Levante para alimentar los motorcitos de gas instalados en sus pozos de regadío.

La primera dificultad de comprar fuera consiste en que cada consumidor necesita su clase especial de combustible en relacion con el objeto a que

lo destine i con la construccion de sus hogares. Suponiéndola vencida, i encontradas todas las calidades i tamaños necesarios, queda agrupar los suministros por rejiones i calidades para hacer expediciones suficientemente importantes para fletar cargamentos completos. ¿Es que, dada la escasez de barcos, este problema de trasportar 600 mil toneladas en medio año de los Estados Unidos a España, no ofrece dificultades insuperables, i el precio de base de 45 pesetas dado por flete normal no alcanzará pronto precios prohibitivos?

Vencida la gran dificultad del trasporte, ¿quién comprueba que la calidad del carbon enviado es la que se necesita? ¿I qué garantías tiene el consumidor español de que le dan lo que pide, cuando ha tenido que pagar por adelantado, condicion previa exigida para el trato?

Embarcado el carbon i aceptado este riesgo, ¿hai seguridad de que llgue la mercancía a España si continúa la guerra, e Italia entra en ella, o los submarinos alemanés hacen las islas Dálmatas base de sus operaciones en el Mediterráneo, como recientemente ha indicado la prensa inglesa, siendo, como es este artículo, contrabando de guerra fundamental?

I en el supuesto de que llegue a España, ¿no será ruinoso para la industria pequeña el precio que le resulte cuando al por mayor vale ya 75 pesetas, es decir, casi el doble que el actual precio medio en las minas?

¿Qué efecto tendrá en la economía nacional el pago en oro de 45 millones de pesetas durante el verano? ¿Será una nueva causa del encarecimiento de la mercancía comprada? ¿Podrán obtenerse las 600 mil toneladas tomadas por partidas sueltas al precio de 20 pesetas, que han cotizado los americanos?

Todas estas consideraciones son suficientes para insistir en que el Gobierno, por interés nacional, debe intentar la primera solucion propuesta i procurar se fuerce nuestra propia produccion nacional, i sólo ante su imposibilidad acudir a este segundo método, preparándose, sin embargo, desde ahora para plantearlo en tales condiciones que no sea tambien un fracaso. Por esto es deber del Gobierno hacer los estudios preliminares necesarios para dirigir las compras con conocimiento de causa, empezando por estudiar rejion por rejion su déficit probable distribuido por calidades, i enviar desde luego personal competente a los Estados Unidos para que tome opciones de las cantidades necesarias de cada calidad necesaria bajo pliego de garantía i ensayos que sean conocidos en España como base de pedidos, previniendo la cuestion importantísima de los fletes.

En tales condiciones, si llega la necesidad de comprar, como probablemente ocurrirá en Julio, una oficina central de pedidos, podrá poner a disposicion de los consumidores nacionales, precio, condiciones, plazos de entrega i punto de llegada de las calidades que se desearan, permitiendo al industrial echar sus cuentas i pasar sus pedidos con completa garantía, pues podrá



hacer el pago en una sucursal de un Banco americano autorizado al efecto, sin que el productor americano entre en posesion del importe del carbon hasta que la Comision Española creada al efecto en los Estados Unidos diere su conformidad al combustible, cuidándose la misma Comision del embarque en las mejores condiciones.

En resúmen: El Estado, conservando su carácter tutelar, podria organizar el servicio i dirigir la compra en bien de todos, i especialmente de los pequeños industriales que no tienen medios de hacer directamente esta clase de compra i que quedarian en manos de los intermediarios sin tal auxilio.

Pero el Gobierno, con más elementos de juicio i con el buen criterio i patriotismo con que está procediendo en todos sus actos, ha de ser al fin quien decida, aunque todos tenemos la obligacion de poner a su servicio nuestra esperiencia personal i esponer los puntos de vista que nos sujere el estudio de las cuestiones de interes nacional, i ninguna de más actualidad que prevenir los efectos de la escasez de carbon que se avecina i con tanta anticipacion venimos anunciando.

LUIS DE LA PEÑA,  
Ingeniero de Minas

Madrid. 6 de Mayo de 1915.



## SECCION INFORMATIVA

### Compañía Minera de Oruro

#### MEMORIA DEL DIRECTORIO CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO SEMESTRE DE 1914

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 26 de los Estatutos presentamos a vuestra consideracion el Balance de las operaciones efectuadas en el segundo semestre de 1914.

Despues de haber castigado las diversas cuentas, por deterioro de la maquinaria i disminucion de valores, en la suma de Bs. 108,231.75 equivalente al 5% de nuestros inventarios, la utilidad del semestre fué de Bs. 80,680.65.

El informe de la Administracion llama la atencion a la alta proporcion —20%— que resulta como recargo sobre cada tonelada de mineral explotado i beneficiado, por razon del aumento en los castigos, despues de haber distribuido entre sus diversas secciones todos los valores correspondientes a las obras nuevas ya terminadas, que suman en números redondos Bs. 550,000 i que por primera vez han sufrido el castigo del 5% semestral.

El mismo informe aconseja hacer un castigo extraordinario, tomando de la cuenta «Fondo para futuros dividendos» la cantidad de Bs. 125 mil 153.41 para amortizar totalmente la maquinaria fuera de uso, con lo cual los castigos semestrales se reducirian en una pequeña proporcion e igualmente el costo de explotacion i beneficios en nuestros futuros balances.

El Directorio acepta la idea del castigo extraordinario pero os propone hacerlo hasta concurrencia de Bs. 80, 680,65 con el importe de las utilidades obtenidas en el segundo semestre de 1914, i tomar del fondo de incremento i eventualidades la cantidad de Bs. 44,471.76, que faltaria para completar el castigo i dejar la maquinaria fuera de uso avaluada en un boliviano.

Aprobada esta indicacion, los fondos de la Compañía quedarian en la siguiente forma:

|   |     |                     |
|---|-----|---------------------|
| Capital.....  | Bs. | 4.000,000.00        |
| Fondo de reserva.....   |     | 294,091.25          |
| Fondo de incremento i eventualidades...   |     | 1.508,047.54        |
| Fondo para futuros dividendos constituidos<br>sobre reservas de minas i dinero contante |     | 1.738,083.55        |
|   | Bs. | <u>7.540,222.34</u> |

#### PRODUCCION I EMBARQUES

La produccion de barrilla fué en el segundo semestre de 620 toneladas, con una lei media de 62.57% de estaño, valorizadas en £ 56.6 por tonelada métrica a bordo en el puerto de embarque; i la produccion de plata, de 5,121 kilos, contenidos en sulfuros i cementos de cobre, con valorizacion de £ 3-4 por kilo.

Estos totales dan para la produccion del semestre un valor de Bs. 766,021.40, o sea £ 53,000 próximamente.

Los embarques de barrilla fueron sólo 420 toneladas, a causa de las perturbaciones producidas por la guerra europea, i como sobre el producido de 620 toneladas teníamos al principio del semestre una existencia de 160, quedó al término del año un saldo por embarcar de 360 toneladas (Lotes 586 a 603) sin anticipo.

Los precios de £ 139.15 al contado i de £ 138.15 a tres meses que se cotizaban a fines de Noviembre, fecha de nuestra anterior Memoria, subieron en fines de Diciembre a £ 151.15 al contado i £ 145.15 a tres meses.

Estas últimas cotizaciones estaban mui léjos todavía de ser satisfactorias i al mismo tiempo las informaciones suministradas por la Agencia del Banco de Chile, que acusaban suma inestabilidad en el mercado i una completa paralización en las ventas de nuestra barrilla, nos obligaron a proceder con cierta cautela en la prosecucion de nuestros embarques.

Estos antecedentes i la circunstancia de haber quedado el mercado reducido a un corto número de fundidores ingleses, indujeron tambien al directorio a recomendar que la explotacion se continuara siempre en forma restringida, i tratando de alcanzar, en cuanto fuera posible, la mayor produccion de plata en vista de que la explotacion i venta de este último metal seguia haciéndose con toda regularidad i con satisfactorios resultados.

Esas instrucciones fueron mantenidas hasta fines de Abril, fecha en que recibimos por cable dos avisos de venta: uno por 140 toneladas de barrilla sobre la base de £ 168.5 para la tonelada Standard i otro de 40 sobre £ 166.3, con un return de £ 16 en ámbos casos.

Atendidos estos resultados, que podian considerarse ventajosos, nuestra Administracion ha recibido ya instrucciones telegráficas para restablecer la explotacion en Itos, la que habia sido temporalmente suspendida; i para elevar la produccion a 100 toneladas de barrilla por mes.

Durante los cuatro primeros meses del semestre en curso la produccion ha sido de sólo 200 toneladas de barrilla, pero la de plata ha alcanzado a 3,754 kilos finos, lo que da un promedio mensual de más de 900 kilos.

La norma de conducta seguida en las difíciles circunstancias en que la guerra europea nos ha colocado, se justifica con el hecho de que, a pesar del alza de los fletes marítimos, de la estagnacion de nuestros productos por falta de ventas, del encarecimiento de los repuestos para la maquinaria, del combustible, lubricante, etc. i de tantos otros inconvenientes no fáciles de remediar, se ha atendido desahogadamente a los gastos i compromisos de la Empresa i se ha aumentado nuestros recursos, como lo manifestaremos al referirnos a nuestros saldos en las cuentas bancarias.

Para que los señores accionistas puedan formarse concepto más claro de la actual situacion de la Empresa, i de los hechos a que nos hemos referido, hacemos seguir una reproducción de los datos que hemos tomado el día 30 de abril, respecto de los productos no liquidados que tenemos en Europa o Estados Unidos, en tránsito o por despachar.

## BARRILLA DE ESTAÑO

|  | Tons.      | Anticipo recibido  |
|--|------------|--------------------|
| <i>Consignados al Banco de Chile:</i>                                |            |                    |
| Lotes 557, 559 i 560, depositados en el Havre. Lei media 59.15%..... | 60         | £ 3,566- 6-4       |
| <i>Consignados a W. R. Grace &amp; Co.</i>                           |            |                    |
| Lotes 581 a 585 con lei media de 62.54%.....                         | 100        | 4,405-15-7         |
| <i>Consignados al Banco de Chile:</i>                                |            |                    |
| Lotes 578 a 580 i 586 a 609 con lei media de 64.60%.....             | 540        | 29,736- 9-8        |
| <b>TOTALES.....</b>  | <b>700</b> | <b>37,708-11-7</b> |
| <i>Depositado en Arica i Machacamarca:</i>                           |            |                    |
| Lotes 610 a 613 con lei media de 66%.....                            | 80         |                    |
| Facturados para los efectos del anticipo, valor aproximado.....      |            | 5,400-00-0         |
|  | <b>780</b> | <b>43,108-11-7</b> |

## PLATA FINA CONTENIDA EN SÚLFUROS I CEMENTOS DE COBRE

|   | Kilos            | Anticipos recibidos |
|---|------------------|---------------------|
| <i>Consignado al Banco de Chile:</i>        |                  |                     |
| Lote núm. 69.....                           | 1,002,874        | £ 3,088- 0-3        |
| <i>Consignados a W. R. Grace &amp; Co.:</i> |                  |                     |
| Lotes núms. 67 i 68.....                    | 1,541,326        | 3,786-17-1          |
| <i>Consignados a Gibbs &amp; Co.:</i>       |                  |                     |
| Lotes núms. 66, 70, 71 i 72.....            | 3,295,918        | 7,887- 3-0          |
|   | <b>5,840,118</b> | <b>14,762- 0-4</b>  |
| <i>En Machacamarca:</i>                     |                  |                     |
| Lote núm. 73.....                           | 1,097,000        | 3,679-00-0          |
| <i>En Mejillones:</i>                       |                  |                     |
| Cementos de cobre, contenido fino.....      | 70,000           | 312-10-9            |
| <b>TOTALES.....</b>                         | <b>7,007,118</b> | <b>18,753-11-1</b>  |

De la existencia de 780 tons. de barrilla en los puertos europeos en tránsito o por embarcar, segun el cuadro anterior, hai vendidas como ya se ha dicho, tons. 180 correspondiente a los lotes 578 a 580 i 586 a 591 con un anticipo recibido de £ 8,868.8.1 en total.

Al precio i con el return avisado, las liquidaciones de estos lotes arrojarán un saldo total no inferior a £ 5,300 a favor de la Compañía.

Partiendo de la base de que las 600 tons. restantes se colocarán con igual return i a un precio de sólo £ 160 por tonelada Standard o sea a £ 79 por tonelada de 63.60% en Antofagasta, dejarían saldos a favor ascendentes a £ 13,000.

La existencia de plata en tránsito o por embarcarse debe darnos alrededor de £ 22,773.00 i descontando los anticipos recibidos i por recibir, resultarían saldos a favor de la Compañía por un valor de £ 4,020.00

De este importe tenemos ya anunciadas liquidaciones por un valor próximo a £ 1,000 que recibiremos en poco tiempo más.

En resumen nuestras liquidaciones probables por recibir, representan una suma no inferior a £ 22,000.

Es oportuno llamar la atencion a la notable mejoría que se ha logrado alcanzar en la calidad de nuestra barrilla, desde fines del segundo semestre de 1914, en que la menor produccion ha permitido someter nuestros minerales a un tratamiento más cuidadoso. La lei de fino que en semestres anteriores no habia excedido de un promedio de 60% ha subido a un 66%, habiéndose obtenido en no pocos casos leyes superiores a 68%, i por otra parte el porcentaje de azufre ha descendido de más de 1% a 0,3%.

Este progreso, mui valioso para la cotizacion de nuestros productos, i para su fácil aceptacion en el mercado, se espera que en adelante se podrá mantener, aun con una produccion superior en el Injenio, i si no en las mismas condiciones, a lo ménos en alguna proporcion satisfactoria.

#### MINAS E INJENIO.—SU ESPLORACION

Los informes i planos adjuntos consignan, como de costumbre, todos los detalles necesarios respecto de los avances i leyes constatadas en nuestras minas, de los costos de explotacion, beneficio, cantidad de minerales extraídos, pérdidas en el tratamiento, etc., etc.

El Directorio se limita a señalar de un modo jeneral aquellos resultados o medidas que puedan seros de mayor interes.

Refiriéndose primeramente a nuestras reservas, podemos decirnos que en todo momento se ha mantenido el firme propósito de incrementarlas, como lo comprueba el hecho de que las actuales cubicaciones no son inferiores, en su tonelaje de minerales explotables, a aquéllas de que se hizo mencion en

las memorias correspondientes a los dos semestres anteriores — 2.º de 1913 i 1.º de 1914— que fueron calculadas en 50, 000 toneladas; i a esto se agrega la circunstancia de tener labores iniciadas en todas las minas para desarrollar su explotacion horizontalmente i en profundidad, habiéndose reconocido con buenas expectativas, en niveles superiores, rejiones que antiguamente quedaron inesploradas, como ocurre en el Socavon i diversas vetas de la Colorada.

No se puede desconocer que en las cubicaciones actuales i en algunos taqueos a la vista, las leyes de estaño han decaido, lo que ha orijinado, sin duda, mayores dificultades de tratamiento e influido en la menor produccion de barrilla, pero a la vez las leyes de plata han mejorado visiblemente en muchos de esos mismos minerales; i en Itos, especialmente, los reconocimientos al Este, entre 310 i 340, han tenido, respecto de este metal un éxito inesperado. En el último macizo de esa rejion, que quedará listo para ser explotado próximamente, las leyes de plata segun las muestras ensayadas que se anotan en el plano respectivo, i las que se han estraído despues, alcanzan a DM. 100 i más, siendo su promedio de DM. 45.

La existencia de plata en ese solo macizo se estima en 8, 000 kilos finos i su valor en no ménos de £ 24,000, calculando que su estraccion i beneficio quedará costeadado por las leyes de estaño.

Los últimos reconocimientos, a 32 metros al Este del pique explotador, han dado leyes de DM. 86 i 3.80% de estaño en un ancho de 40 centímetros.

El pique seguido a profundidad, para preparar el nivel 380 en Itos, ha entrado despues de un reconocimiento de 32 metros en una zona favorable cuyas leyes fluctúan entre 30 i 40 DM plata i uno a 5% de estaño en un ancho de 40 centímetros.

En la mina Socavon se han iniciado tambien dos piques que están a 17 metros de profundidad, a fin de reconocer con uno de ellos la rejion San Adolfo, bajo la 7.ª galería, i de preparar, con el otro, la profundizacion del pozo central hasta la 8.ª galería.

Se llevan tambien reconocimientos al Sur, encaminados a preparar un nuevo nivel de 50 metros verticales en la rejion conocida con el nombre de Tajo 2, i cuyas buenas leyes han sido constatadas en niveles superiores hasta más abajo de la 5.ª galería.

Por último, se siguen por la 6.ª galería, los trabajos de reconocimiento para preparar la rejion pizarra, a la que está ligado el interesante problema de beneficio que se persigue desde tiempo atras.

El costo de estraccion i tratamiento se ha reducido a Bs. 51.21 por tonelada de mineral, correspondiendo en esa cifra Bs. 20.98 al Injendio i 30.23 a la estraccion i fletes.

Esta importante reduccion respecto del costo de años anteriores, que fue de Bs. 118.90, se ha venido produciendo paulatinamente por influencia

de la maquinaria, método de beneficio, elementos de transporte i finalmente, en el 2.º semestre de 1914, por la baja jeneral de los jornales en Bolivia i disminucion de nuestros gastos jenerales.

En otras ocasiones os hemos dado cuenta de las dificultades con que se ha tropezado en la calcinacion de nuestros minerales, principalmente de los piritosos, debido a la volatizacion de la plata, inconvenientes que se acentuaron en la última época cuando se quiso elevar la capacidad de calcinacion con el empleo del horno mecánico.

Como solucion se buscó la cianuracion directa de las piritas, tratando de evitar la calcinacion que era la causa de nuestras mayores pérdidas, i al efecto se hicieron practicar numerosos ensayos en Chile i tambien en Estados Unidos, en el laboratorio de la acreditada Casa de Charles Butters, de Oakland, en California.

El viaje de nuestro ingeniero señor H. F. Grondijs, como es sabido obedió en parte a la solucion de tan importante problema.

Todos los antecedentes recojidos han conducido al convencimiento de que la cianuracion no es aplicable directamente a nuestras piritas, i que sólo podrá utilizársela con ventaja en el tratamiento de los pacos arjentíferos.

Como consecuencia de este resultado, nuestro personal técnico, despues de las informaciones personalmente recojidas por el señor Grondijs en su viaje a Estados Unidos, ha llegado a la conviccion de que para aumentar la capacidad de tratamiento (sin aumentar las pérdidas de plata) no cabe sino adoptar otro tipo de horno, que consulte las actuales ventajas de los hornos a mano i las que presentan los hornos mecánicos, por razon de su mayor capacidad i eliminacion de la obra de mano.

Los estudios hechos permiten esperar con fundamento que el material de los actuales hornos a mano podrá utilizarse, adquiriendo de casas americanas sólo el mecanismo necesario para su trasformacion en condiciones satisfactorias, con un gasto que no será superior a Bs. 20,000 i que se hará paulatinamente.

Para el tratamiento de las pizarras se está elaborando un procedimiento que promete dar buenos resultados, de acuerdo con los estudios hechos por nuestra Administracion.

#### FLETES

Despues de estudiar las ventajas que ofrecia la vía de Arica para la exportacion de nuestros productos, se ha adoptado casi esclusivamente esa vía con resultados mui satisfactorios. Entre fletes i gastos de embarque se obtiene una economía, con relacion a los mismos gastos por la vía de Antofagasta, de más o menos Bs. 20 por tonelada métrica o sea £ 1.5.

Los fletes marítimos tuvieron primeramente una alza de diez chelines i recientemente las Compañías de Navegacion se han puesto de acuerdo para imponer un nuevo recargo de 40 chelines por tonelada.

Con estos dos recargos los fletes marítimos hasta Liverpool cuestan seis libras por tonelada, en vez de £ 3.10 que se cobraba ántes de la guerra europea.

Con el cambio que hoy rije en Bolivia el flete marítimo alcanza casi al doble del flete de Bs. 50 que se paga por tonelada desde Machacamarca a Arica.

### FUNDICION DE ESTAÑO

El alza de los fletes marítimos, las condiciones muy onerosas en que se hace la fundicion de la barrilla boliviana en Europa i el temor de que estos inconvenientes pudieran mantenerse i aun reagravarse más adelante, decidieron al Directorio a tomar participacion en la Sociedad Chilena de Fundicion de Estaño.

Esta Sociedad, recientemente organizada, se propone fundir en la costa de Chile la barrilla boliviana i se espera que sus instalaciones puedan iniciarse próximamente.

Las acciones suscritas a nombre de nuestra Compañía, han sido 2,000, de una libra cada una.

La primera cuota de £ 500, que corresponde a un 25%, ha sido ya pagada.

EL DIRECTORIO.

---

## INFORMES DE LA ADMINISTRACION JENERAL

### MINA SOCAVON

La produccion de la mina Socavon ha sido de 5,470 toneladas piritas con 7.5 DM plata i 2.10% estaño, i 45 toneladas minerales oxidados con 6.30% estaño.

El costo total de esta seccion ha sido de Bs. 168,942.43, lo que, con más el castigo de Bs. 47,298.57, hace un total de Bs. 216,241. Por tonelada de mineral el costo de explotacion ha sido de Bs. 30.63, i agregando Bs. 8.57 por castigo, se obtiene un total de Bs. 39.21. El detalle del costo de explotacion es así:



|                                   | Importe        | Costo por ton. |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Explotacion.....                  | Bs. 63,176.43  | Bs. 11.45      |
| Estraccion i desagüe.....         | 13,826.47      | 2.51           |
| Reconocimiento i preparacion..... | 10,849.28      | 1.97           |
| Cancha.....                       | 32,188.92      | 5.84           |
| Gastos jenerales.....             | 14,601.12      | 2.65           |
| Laboratorio.....                  | 2,373.11       | 0.43           |
| Maestranza.....                   | 2,179.74       | 0.39           |
| Reparaciones.....                 | 5,714.22       | 1.03           |
| Beneficencia.....                 | 2,678.09       | 0.49           |
| Fletes.....                       | 13,083.53      | 2.37           |
| Fuerza motriz.....                | 8,271.52       | 1.50           |
| <hr/>                             |                |                |
| TOTAL.....                        | Bs. 168,942.43 | Bs. 30.63      |
| CASTIGO.....                      | 47,298.57      | 8.57           |
| <hr/>                             |                |                |
| TOTAL.....                        | Bs. 216,241.00 | Bs. 39.21      |

En el arranque, hemos perseguido reemplazar, en cuanto fuera posible, la explotacion a mano por la perforacion mecánica, así que actualmente la explotacion desde la 3.<sup>a</sup> galería para abajo se hace casi exclusivamente por medio de los telescopios. Fué posible obtener este resultado por los macizos bien preparados que existian entre la 3.<sup>a</sup> i 7.<sup>a</sup> galerías miétras que en los niveles superiores la irregularidad de los macizos i puentes, interrumpidos por rellenos antiguos, impiden jeneralmente el uso económico de la perforadora i sólo en casos aislados hemos empleado la máquina con ventaja.

La estraccion i el desagüe se han efectuado sin interrupciones serias, por medio de los pozos Maestros e Inch. Hemos extraido 18,200 toneladas de agua i 10,100 toneladas de mineral. En cuanto a la estraccion de mineral se debe tener presente que hasta fines de Agosto el mineral explotado en los niveles superiores ha salido por el Socavon, miétras que desde esta fecha este mineral se extrae por el Maestro hasta la cancha San Miguel, donde hemos concentrado todo el trabajo superficial, suprimiendo la cancha del Socavon.

Nuestro método de estraccion, por medio de dos pozos, es complicado i costoso, i por eso, hace años, se ha concebido la idea de comunicar el pozo Inch con la superficie, a fin de eliminar el Maestro. Esta obra se ha empezado en 1907 i la comunicacion con la superficie se efectuó en 1908, pero en este estado ha permanecido, sin concluir el ensanche necesario en la parte superior del pozo, faltando tambien la enmaderacion. A medida que la mina Socavon vaya obteniendo más importancia por su tonelaje de mineral, se ha-

ce sentir cada día más la necesidad de simplificar la estraccion, i nos proponemos presentar luego un proyecto con presupuesto para la conclusion del pozo Inch hasta la superficie. Desde luego podemos adelantar que la inversion necesaria es relativamente pequeña, i que se amortizará en corto tiempo, en consideracion del ahorro por fuerza motriz i mano de obra, mientras que ahora el capital invertido en 1907 i 1908 para la ejecucion de la obra, permanece muerto.

Los reconocimientos se han ejecutado principalmente en el nivel, de la 7.<sup>a</sup> galería. El croquis que acompañamos dará una idea de los avances hechos. Despues de hacer la comunicacion entre la 7.<sup>a</sup> galería, por el lado del pozo Inch, con el laboreo de la 7.<sup>a</sup> galería, rejion San Adolfo, hemos proseguido el reconocimiento de la veta Purísima hácia el Norte, i tambien se ha llevado una labor sobre la veta Rasgo en este mismo nivel. Ademas se ha emprendido el reconocimiento de la veta Purísima hacia el Sur, para llegar en la vertical del «tajo dos» (debajo del Pique Esplotador). La distancia por recorrer es de 150 metros, i al llegar al clavo, tendremos un macizo de 50 metros de altura.

Desde el 1.<sup>o</sup> de Febrero de 1915 se ha empezado tambien la preparacion del 8.<sup>o</sup> nivel, por medio de los Piques auxiliares. El número VI está situado en la rejion San Adolfo, i sigue la veta. El número VII está destinado a facilitar la profundizacion posterior del pozo Inch a la 8.<sup>a</sup> galería. Si la cantidad de minerales en la 7.<sup>a</sup> galería lo permite, nos proponemos cambiar la distancia usual entre los niveles de 25 metros, por una mayor de 30 a 40 metros, con el fin de aumentar la cantidad de mineral, desarrollada por cada galería.

En cuanto a las leyes encontradas en el avance de los reconocimientos nos podemos referir al croquis. En jeneral las leyes son más bajas de las encontradas en niveles superiores, pero abrigamos la confianza, de que nos será posible explotar esos minerales con provecho.

En los niveles superiores se han continuado los trabajos de limpia en los laboreos antiguos, los que se han concentrado ahora en la rejion entre el nivel del Socavon i la 1.<sup>a</sup> galería.

En vista de la importancia que puede alcanzar, hemos limpiado la comunicacion en la 6.<sup>a</sup> galería entre la rejion del San Adolfo i la rejion «Pizarra». En el último mes de Febrero hemos llegado al antiguo pozo Domeyko, i nos consta la presencia de llampas de pizarra en los taqueos, cuya lei varía alrededor de 20 marcos.

En cuanto al cálculo de las reservas existentes en la mina Socavon, nos podemos referir a lo dicho en la memoria del 2.<sup>o</sup> semestre de 1913. Gracias al reconocimiento ininterrumpido, estas existencias no han variado.

En la cancha San Miguel, la nueva instalacion de trituracion de minerales, i la correa de transporte, que permite a las mujeres escojer rápidamente

el mineral, han prestado buenos servicios i ademas la vijilancia se ha simplificado por la supresion de la cancha del Socavon.

### MINA ITOS

Como ya hemos observado, se ha suprimido toda explotacion en los planes de esta mina, desde mediados de Agosto. Una pequeña explotacion se ha mantenido en cabeceras, en la seccion Atocha. Por eso el total de la explotacion se ha reducido a 2,371 toneladas piritas con lei de 8.70 DM plata i 6.40% de estaño.

El costo total de la mina ha sido de Bs. 108,648.22 i agregado a esta suma el castigo de Bs.9,570.88, se obtiene un total de Bs. 118, 219 10. El costo de explotacion por tonelada ha sido de Bs. 45.82, con Bs. 4. 04 de castigo lo que hace un total de Bs. 49, 86.

El detalle del costo de explotacion por tonelada de mineral, es como sigue:

|                                   |     |            |     |       |
|-----------------------------------|-----|------------|-----|-------|
| Explotacion.....                  | Bs. | 31,454.65  | Bs. | 13.27 |
| Pirquen.....                      |     | 5,565.22   |     | 2.35  |
| Estraccion i desagüe.....         |     | 16,457.55  |     | 6.94  |
| Reconocimiento i preparacion..... |     | 12,120.13  |     | 5.11  |
| Transporte interior.....          |     | 425.12     |     | 0.18  |
| Cancha.....                       |     | 12,865.93  |     | 5.43  |
| Gastos jenerales.....             |     | 13,703.42  |     | 5.78  |
| Laboratorio.....                  |     | 1,503.54   |     | 0.63  |
| Maestranza.....                   |     | 86.37      |     | 0.03  |
| Reparaciones.....                 |     | 411.52     |     | 0.17  |
| Beneficencia.....                 |     | 2,091.60   |     | 0.88  |
| Fletes.....                       |     | 5,926.43   |     | 2.50  |
| Fuerza motriz.....                |     | 6,036.74   |     | 2.55  |
|                                   |     | <hr/>      |     | <hr/> |
| TOTAL.....                        | Bs. | 108,648.22 | Bs. | 45.82 |
| CASTIGO.....                      |     | 9,570.88   |     | 4.04  |
|                                   |     | <hr/>      |     | <hr/> |
| TOTAL.....                        | Bs. | 118,219.10 | Bs. | 49.86 |

La paralización no nos ha impedido continuar los reconocimientos en planes. Los avances hechos, i las leyes encontradas están indicados en el cróquis, que va adjunto. Desgraciadamente la prolongacion del Pique Maestro al nivel 380 atraviesa una zona prácticamente estéril. pero seria prematuro considerar esto como agotamiento de la mina en planes, i podemos ob-

servar en contra, que en la galería 340 al Este se ha comprobado la existencia de minerales con elevada ley en plata, que no se sospechaba al hacer la correspondiente galería en el nivel 310. Por eso al llegar al nivel 380 con el pique, lo que tendrá lugar en el curso del primer semestre de 1915, nos proponemos hacer inmediatamente una labor hacia el Este, para cortar el mismo clavo de mineral de plata, que tan buenas leyes ha dado en el 340.

Segun las leyes encontradas hasta la fecha, el macizo de mineral del Este, entre las galerías 310 i 340 i el pique maestro, contiene 3,400 toneladas de mineral con 20 DM plata i 4% estaño.

Habiéndose suspendido la explotación en planes, hemos mantenido intactas las reservas del mineral que existian al 30 de Junio.

Los trabajos que se hacen en la rejion Atocha son análogos a los que se ejecutan en el Socavon, en los niveles superiores. En una explotación de pequeños puentes i rellenos antiguos, que no permiten hacer cálculos sobre reservas de mineral. Hasta ahora no hai señas de agotamiento, i quedan algunas rejiones por registrar. Como obra de preparacion se trata de cortar la veta Moropoto en el nivel del Socavon Atocha (nivel 100), por medio de un rompe-caja.

La extraccion por el Pozo II no ha dado dificultades serias. Se han atraído 7,200 toneladas de agua i 2,000 toneladas de mineral. La extraccion del Pozo I, que hasta Junio de 1914 se efectuaba por medio de vapor, ha sido electrificada recientemente.

#### MINA LA COLORADA

A mediados del mes de Agosto se ha parado la explotación de la mina La Colorada, por la causa de que el trasporte del mineral desde La Colorada hasta la estacion del ferrocarril orijinaba un gasto importante por carretaje, i ademas para evitar el gasto crecido de la preparacion del mineral en la cancha. En los últimos cinco meses del semestre la explotación de pacos ha provenido esclusivamente de las vetas Moropoto i Lindero, en las cabeceras de La Colorada, cuyos minerales son fáciles para su preparacion i baratos en el trasporte.

La produccion total de la mina ha ascendido a 2,357 toneladas de mineral con 5.20% de estaño.

El costo total ha sido de Bs. 51,308 14. Con más un castigo de Bs. 3 mil 625.08, hace un total de Bs. 54,933.22. Por tonelada de mineral, el costo ha sido de Bs. 21.77, i de Bs. 1.54 por castigo, haciendo un total de Bs. 23.31.

El detalle del costo por tonelada de mineral es el siguiente:

|                                   |     |           |     |       |
|-----------------------------------|-----|-----------|-----|-------|
| Explotacion.....                  | Bs. | 21,126.73 | Bs. | 8.96  |
| Pirquen.....                      |     | 5,663.90  |     | 2.40  |
| Reconocimiento i preparacion..... |     | 3,060.43  |     | 1.30  |
| Cancha.....                       |     | 1,009.00  |     | 0.43  |
| Gastos jenerales. ....            |     | 6,271.75  |     | 2.66  |
| Laboratorio.....                  |     | 1,436.06  |     | 0.61  |
| Maestranza.....                   |     | 370.18    |     | 0.16  |
| Reparaciones.....                 |     | 2,191.11  |     | 0.93  |
| Beneficencia.....                 |     | 215.12    |     | 0.09  |
| Fletes.....                       |     | 9,101.46  |     | 3.86  |
| Fuerza motriz.....                |     | 862.40    |     | 0.37  |
| <hr/>                             |     |           |     |       |
| TOTAL.....                        | Bs. | 51,308.14 | Bs. | 21.77 |
| CASTIGO.....                      |     | 3,625.08  |     | 1.54  |
| <hr/>                             |     |           |     |       |
| TOTAL.....                        | Bs. | 54,933.22 | Bs. | 23.31 |

Los trabajos de explotacion en la veta Moropoto consisten esclusivamente en vaciar los rellenos antiguos. Hasta ahora estos trabajos se limitan a una rejion superior al nivel 180, pero en vista del agotamiento de esta rejion, estamos abriendo esta misma veta por medio de una labor en el nivel 130, desde el lado de La Colorada.

En la veta Lindero el reconocimiento se ha llevado hasta el nivel 155 desde el nivel 180, con el objeto de preparar un nuevo macizo entre estos dos niveles. Ademas se llevaron adelante los trabajos de comunicacion entre el nivel principal 80 i el nivel 180, para dar salida a la produccion del mineral de la veta Lindero, de los niveles inferiores al 180. Como es sabido a la rejion por atravesar no llega la zona oxidada i la mayor parte del mineral serán pirritas. Estos pirritas ya se han encontrado en el nivel 155, por el lado Este.

Las obras nuevas emprendidas con el objeto de facilitar el transporte del mineral desde la cancha de La Colorada hasta la estacion del ferrocarril, que consisten en la instalacion de dos pequeños andariveles, están adelantadas, de tal manera que sólo queda por concluir el andarivel que debe bajar los minerales a la cancha de Itos.

Por la poca produccion habida en esta mina, se puede considerar subsistente la reserva de mineral indicada en memorias anteriores.

## INJENIO DE MACHACAMARCA

En el informe especial de su administracion que va adjunto, encontrará usted todos los datos referentes a la marcha del Injenio de Machacamarca.

En el curso del semestre la antigua molienda por medio de los molinos de bolas, ha sido reemplazada por los molinos de cilindros, adquiridos de la Allis Chalmerd Mnfg. Co., con resultados satisfactorios en cuanto a costo.

El horno mecánico ha funcionado durante el mes de Julio, i desde este mes, por la abundancia de horneros i la baja de los jornales, hemos preferido efectuar la calcinacion en los hornos reverbero. Los diversos cambios introducidos en el horno durante las fiestas del 6 de Agosto no han dado resultados bien definidos, a pesar de que durante el resto de dicho mes hemos continuado los esperimentos. Siempre tropezamos con una pérdida excesiva por volatilizacion de plata i en vista de este resultado se aconsejará calcinar en el horno sólo aquellos minerales piritosos que tienen reducida lei en plata, como por ejemplo las piritas, descubiertas en la veta Lindero.

## FUERZA MOTRIZ

Por las circunstancias especiales durante el semestre, con la reduccion de la explotacion, ha funcionado solo el motor Diessel de 195 caballos, en los últimos cinco meses del semestre. Se han gastado 84 toneladas de petróleo crudo durante el semestre.

## OBRAS NUEVAS

El gasto por obras nuevas durante el semestre ha sido de Bs. 40,961.46. Esta suma ha sido invertida en primer lugar en la nueva concentracion primaria, que se está concluyendo en el Injenio de Machacamarca. Tambien en los andariveles para la mina La Colorada, donde el andarivel de Pohlig, que une el nivel 80 con el nivel 140, está completamente terminado.

Saludando a usted quedamos mui Attos. i SS. SS.

H. F. GRONDIJS.

FRANCISCO BLIEK.

---

## DATOS SOBRE LA MARCHA

## DEL INGENIO DE MACHACAMARCA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 1914.

## MOLIENDA:

Han sido molidas 7,843.89 toneladas de pirita con un costo de Bs. 2.25 por tonelada, mientras que en el semestre anterior el costo ascendió a Bs. 2.59. La economía en la molienda no es muy marcada todavía, porque los molinos de cilindros han funcionado menos de la mitad del tiempo y durante el resto del semestre se ha molido en los molinos a bolas con su conocido alto gasto de repuestos.

En el presente semestre los molinos de cilindros funcionan con regularidad y a toda satisfacción, y se usan los molinos a bolas solamente en casos excepcionales.

## CALCINACION:

Como se ha espuesto en el informe jeneral, el horno Mc. Dougall ha dejado de funcionar desde fines de Agosto. Sin embargo, los gastos de calcinacion han bajado considerablemente a causa de la reduccion de los jornales en el pais.

La abundancia de horneros y la relativamente pequeña cantidad de piritas recibida de las minas han hecho posible el tratamiento de antiguos residuos de la calcinacion (mocos) lo cual ha contribuido considerablemente a la produccion de plata.

## LIXIVIACION:

El atraso en la esportacion de nuestros productos nos ha dejado más tiempo para la elaboracion de nuestras barrillas, y ha permitido volver a la antigua práctica de beneficiar la plata contenida en los concentrados del paco. Por la concentracion más prolija a la cual se someten los pacos actualmente se obtiene un producto más rico en plata que ántes, lo cual ha contribuido con 90 kilos de plata fina a la produccion de este metal.

La falta del mercado para los sulfuros de plata durante los primeros meses de la guerra nos ha inducido a llevar a cabo un estudio detenido de la reduccion de este producto a plata metálica, para su venta a las Casas de Moneda de este continente. Los resultados de estos experimentos se han reunido en un informe sometido al Directorio en el mes de Noviembre de 1914.

**CONCENTRACION:**

La baja de jornales i la reduccion del personal en esta seccion han tenido por resultado un abaratamiento de Bs. 0,45 en el costo por tonelada. Dentro de un mes se pondrá en uso la nueva concentracion primaria, que nos traerá mayor economía.

La pérdida del estaño ha resultado mui baja. Esto se esplica en parte por la realizacion de grandes cantidades de productos intermedios que existian el 30 de Junio de 1914 i cuyo contenido fino no ha sido inventariado, como fué espuesto en el informe anterior. Calculando la pérdida media de los dos semestres de 1914, se elimina el error producido por esta causa i se obtiene la cifra de una pérdida media de entre 15 i 20%.

Otras causas que han contribuido eficazmente al mejor éxito del segundo semestre, son:

Primero: El tratamiento perfeccionado de las lamas en el injenio de relaves, que se ha realizado con la adiccion de dos mesas Deister 3, i

Segundo: El funcionamiento más regular del injenio de pacos con la introduccion de todos los aparatos proyectatos.

La pequeña produccion de barrilla i el hecho de haber dispuesto de suficientes, operarios i del tiempo necesario, nos han permitido dedicarnos al mejoramiento de la calidad de barrilla de tal modo, que el término medio del contenido de estaño fino en el segundo semestre de 1914 ha sido a 62,5% i en los tres primeros meses del semestre en curso ha alcanzado a 66,3%. Las ventajas manifiestas que nos trae este procedimiento, nos inducirán a hacer todo lo posible para continuar en esta direccion.

**FUERZA MOTRIZ:**

En esta seccion se ha realizado la mayor economía de Bs. 2.03 por tonelada, porque ha quedado terminada la nueva disposicion de motores eléctricos, proyectada desde hace tiempo i que nos permite un rendimiento máximo de la fuerza de los motores a gas. Antes los tres motores trabajaban independientemente en su propia seccion; no se utilizaba plenamente la fuerza de cada uno i estábamos obligados a hacer funcionar constantemente todos los motores. Paulatinamente se ha ido cambiando la trasmision directa por la eléctrica, haciendo las conexiones de tal manera que cada uno de los motores a gas puede mover cualquiera de las secciones del injenio, a saber: molienda, concentracion de pirita, injenio de pacos i lixiviacion.

Esta disposicion que se ha terminado en el semestre pasado, nos permite ahora mover todo el injenio con un solo motor durante la noche i dos motores durante el día. Cuando volvamos a tratar una igual cantidad de minerales a la del primer semestre de 1914, no aumentará el consumo de fuerza.



El costo total de Bs. 38,823.97 se distribuye como sigue entre las diferentes secciones:

|                    |               |                    |          |
|--------------------|---------------|--------------------|----------|
| Molienda.....      | Bs. 13,588.37 | o sea por tonelada | Bs. 1.73 |
| Concentracion..... | 22,517.92     | »                  | 2.20     |
| Lixiviacion.....   | 2,717.68      | »                  | 0.33     |

## CAPACIDAD:

En las diversas secciones han sido tratadas las siguientes cantidades minerales:

|                            | Piritas         | Pacos           |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Recibido de las minas..... | 7.841,000 tons. | 2.402,182 tons. |
| Molido.....                | 7.843,890 »     | .....           |
| Calcinado.....             | 7.843,890 »     | 188,090 »       |
| Lixiviado.....             | 7.843,890 »     | 188,090 »       |
| Concentrado.....           | 7.843,890 »     | 2.584,582 »     |

## PRODUCCION:

Se recibieron durante el semestre de las minas 7,841 toneladas de pirita con 7.44 DM de plata i 3.35% de estaño i 2.402,182 toneladas de pacos con 5.22% de estaño.

La produccion de plata ha resultado en 5.121,582 kilos finos i la del estaño en 387,960 toneladas finas, contenidas en 620 toneladas de barrilla con una lei media de 62.57%.

La diferencia entre las leyes de las muestras tomadas en Oruro i las del injenio, ha sido insignificante:

PÉRDIDA EN EL BENEFICIO.—*Beneficio de la plata:*

|  | Kilos   |
|--|---------|
| Fino de los minerales en beneficio al 30 de Julio de 1914..... | 308,000 |

## Entregado al beneficio:

|                       | Toneladas     | D. M.    | Kilos finos |           |
|-----------------------|---------------|----------|-------------|-----------|
| Piritas.....          | 7.843,890 con | 7.39...  | 5.797,361   |           |
| Mocos.....            | 97,310 con    | 11.96... | 116,321     |           |
| Barrilla de paco..... | 188,090 con   | 6.25...  | 117,655     | 6.339,337 |
|                       |               |          |             | <hr/>     |
|                       |               |          |             | 6.339,337 |

Plata que contenian los minerales en beneficio al 31 de Diciembre de 1914..... 181850

Beneficiado..... 6.157,487

Producido..... 5.121,582

Perdido..... 1.035,905

o sea 16.98%

*Beneficio del estaño:*

Tons.

Fino de los minerales en beneficio al 30 de Junio de 1914..... 35,850

Entregado al beneficio:

|              | Tons.     | %           | Tons. finas |         |
|--------------|-----------|-------------|-------------|---------|
| Piritas..... | 7.843,890 | con 3.36... | 264,172     |         |
| Mocos.....   | 97,310    | con 1.97... | 1,918       |         |
| Pacos.....   | 2.584,582 | con 5.57... | 144,130     | 410,220 |

446,040

Estaño que contenian los minerales en beneficio al 31 de Diciembre de 1914..... 30,255

Beneficiado..... 415,815

Producido..... 387,970

Perdido..... 27,855

o sea 6.69%

**GASTOS DEL BENEFICIO:**

|                          | Gastos totales | Toneladas tratadas | Gastos por tonelada |
|--------------------------|----------------|--------------------|---------------------|
| Molienda.....            | Bs. 17,300.42  | 7,843,890          | Bs. 2.25            |
| Calcinacion.....         | 42,388.92      | 8,031,980          | 5.27                |
| Lixiviacion.....         | 15,443.12      | 8,031,980          | 1.92                |
| Concentracion.....       | 38,705.23      | 10,428,472         | 3.71                |
| Fuerza motriz.....       | 38,823.97      | 10,428,472         | 3.72                |
| Gastos jenerales.....    | 29,987.78      | 10,428,472         | 2.87                |
| Laboratorio.....         | 5,009.15       | 10,428,472         | 0.48                |
| Carretas i animales..... | 904.61         | 10,428,472         | 0.08                |
| Trasporte local.....     | 2,176.15       | 10,428,472         | 0.21                |
| Maestranza.....          | 1,142.84       | 10,428,472         | 0.11                |
| Reparaciones.....        | 1,081.24       | 10,428,472         | 0.10                |
| Cancha.....              | 1,734.50       | 10,428,472         | 0.17                |
| Beneficiencia.....       | 936.66         | 10,428,472         | 0.09                |
| SUMAS.....               | Bs. 195,634.50 |                    | Bs. 20.98           |

El costo de tratamiento de una tonelada de paco ascendió a Bs. 13.00, i de una tonelada de pirita a Bs. 20.66.

M. G. F. SOEHNLEIN,  
Administrador.



## Bibliografía

**Obras recién llegadas a la Biblioteca de la Sociedad Nacional de Minería i que se encuentran a disposición de los señores socios para su consulta:**

- COCKIN.—*Practical Coal Mining*, 1912.  
 HISCOX.—*Compressed Air*, 1909.  
 BYROM.—*Physics and chemistry of mining*, 1905.  
 BRINSMADE.—*Mining without timber*, 1911.  
 SANDERS.—*Mine timbering*, 1907.  
 BULMAN & REDMAYNE.—*Colliery working and management*.  
 CRIAG.—*Oil finding*.  
 LOUIS.—*Metallurgy of tin*, 1911.  
 RICKARD.—*Recent cyanide practice*, 1907.  
 BAIN.—*More recent cyanide practice*, 1907.  
 CLENNELL.—*Cyanide handbook*, 1915.  
 MC. CANN.—*Beneficio de metales de plata i oro por cianuración*, 1909.  
 STOKES.—*Text-book of Rand metallurgical practice*, dos tomos.  
 FARRELL.—*Practical Field geology*, 1912.  
 PARK.—*Text-book of geology*, 1914.  
 TOLMAN.—*Graphical solutions of fault problems*, 1911.  
 BECK.—*Nature of ore deposits*, 1909.  
 KEMP.—*The ore deposits of the United States and Canada*, 1906.  
 WALLACE.—*The study of ore deposits for the practical miner*, 1908.  
 GUNTHER.—*The examination of prospects*, 1912.  
 MERRITT.—*Field testing for gold and silver*, 1906.  
 SOMERMEIER.—*Coal: its composition, analysis, utilization and valuation*,

1912.

