

# BOLETIN MINERO

DE LA

BIBLIOTECA  
DE LA  
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA  
SANTIAGO

## Sociedad Nacional de Minería

**PUBLICACION MENSUAL**

**AÑO XXXVI.—VOL. XXXI.—SERIE III**

SANTIAGO DE CHILE  
SOC. IMP. I LIT. UNIVERSO  
Galería Alessandri 20

1919



## BOLETIN MINERO

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería**

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente Honorario

**Cárls Besa**

Presidente

**Javier Gandarillas M.**

Directores Honorarios

**Cesáreo Aguirre  
Cárls G. Avalos**

Vice-Presidente

**José Luis Lecaros**Aldunate Solar, Cárls  
Blanquier, Juan  
Barriga, Cárls  
Elguin, Lorenzo  
Ghigliotto Salas, OrlandoKoerting, Berthold  
Lanas, Cárls  
Lezaeta A. Eleazar  
Lira, Alejandro  
Malsch, CárlsMenchaca L., Tomás  
Oyarzun, Enrique  
Pinto, Joaquin N.  
Prieto, Mannel A.  
Tirapegui, Maulen

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

**El yacimiento de cobre de Amolánas en el departamento de Copiapó (I)**

El yacimiento minero de Amolánas es uno de los mas grandes en el departamento de Copiapó i se halla a 24 km. al S.O. de San Antonio, estacion terminal del ferrocarril que arranca de Caldera, en el Pacífico, i está situado en el curso inicial de la quebrada de San Antonio, a 2,200 m. sobre el nivel del mar, mas o ménos.

Desde Copiapó, capital de la provincia de Atacama, hasta San Antonio se aprovecha el ferrocarril que pasa por Tierra Amarilla, asiento metalúrgico, i Pabellon, desde donde sale un ramal a la afamada mina de Chañarcillo. Desde San Antonio sale el camino que sigue a lo largo del valle del rio Copiapó. Pasa por diferentes haciendas hasta el establecimiento Lautaro. Aquí existe un establecimiento de preparacion bien montado por la

(1) Esta monografía se halla publicada en la revista alemana «Zeitschrift für praktische Geologie», 1902, tomo X, páj. 293-97. La traduccion se debe al señor Lain Díez, del Servicio Jeolójico.

casa Humboldt i que cuenta con dos turbinas Leffel de 80 HP. cada una. En Lautaro se separa hácia el Sur la quebrada de Amolánas del valle de Copiapó. La sigue un camino carretero de fuerte pendiente, 1:13, por término medio, que llega hasta la mina de Amolánas con una longitud de 14 km. Toda esta rejion pertenece a la falda meridional del Desierto de Atacama i la primera impresion que dan estos enormes cerros estériles es triste i desconsoladora.

El distrito minero se estiende en direccion E.O. en el curso inicia del la quebrada de Amolánas, como ya hemos dicho, i transversalmente a ésta. Abarca 14 pertenencias, que comprenden una superficie de alrededor de 84 hectáreas. El largo de la zona pedida es de 3,5 km, mas o ménos, por un ancho medio de 250 m.

El carácter jeológico de esta rejion es el correspondiente a toda la zona. Los sedimentos jurásicos están atravesados en muchas partes por rocas eruptivas, que alternan en forma de grandes filones i capas efusivas con las rocas estratificadas. Las rocas sedimentarias están representadas por sedimentos jurásicos en el fondo del valle i cortas cantidades de sedimentos aluviales. El jurásico se halla representado aquí por el Lias i el Dogger. El Lias está cortado en muchos puntos por la erosion i las rocas eruptivas. En forma de terraza, bordea los terrenos jurásicos mas modernos i de menor estension que se alzan sobre la superficie del Lias. Llama la atencion el parecido de estas capas jurásicas con las de Alemania. Involuntariamente nos creemos trasportados a Suabia cuando observamos el caracter petrográfico i jeológico de los sedimentos.

En particular, en la rejion de Amolánas aparece únicamente el Dogger con sus pisos inferiores, miéntras en el Lias se encuentra en zonas mas profundas. En el jurásico medio de esta rejion predominan las arcillas pizarrosas i areniscas cuarcíticas compactas de color rojo claro hasta rojo oscuro; característica es la presencia de algunos lechos de arcilla pizarrosa con inclusiones de yeso que, en algunas partes, muestran cristales regularmente desarrollados. El carácter paleontológico corresponde tambien al del jurásico aleman. Mui poco frecuentes son las impresiones de restos vegetales, como por ejemplo, del *Asplenites Roesserti*; en cambio, la fauna es mas rica. Además de la extraordinaria abundancia de especies de *Pecten* (*P. personatus*, *P. Dawsoni* i *P. gigans*), aparecen en la greda pizarrosa *Ammonites opalinus*, *Nucula Hammeri*, *Trigonia navis*, i en la arenisca, *Ammonites Murchisonae* e *Inoceramus Polyplocus*. La sedimentacion de las capas es mui regular, pero se hallan, en parte, mui inclinadas debido a movimientos tectónicos que precedieron a las erupciones. Así, la inclinacion de las capas que aquí aparecen alcanza a 40°.

Las rocas eruptivas mencionadas son esclusivamente efusivas, es decir, se formaron por solidificacion del magma incandescente, que llegó a

la superficie por grietas i se estendió en corrientes en forma de estensas capas, o constituyó cúpulas. Se presentan en forma de filones, cúpulas, corrientes i capas estensas, unidas con sedimentos de detritus volcánicos.

Las rocas eruptivas de Amolánas son pórfidos cuarcíferos en parte con aspecto de liparita, que forman con rocas básicas (melafiro, diablas i porfirita aujítica, fonolita leucítica, etc), filones mistos, de tal modo, que la masa principal central de los filones la constituyen rocas ácidas (pórfido cuarcífero, riolita, etc.), mientras que las básicas aparecen solo con potencia reducida en los bordes.

Se observan en Amolánas dos de estos filones, que corren paralelos con rumbo EO, a una distancia de unos 1,000 m. entre sí, i suben en forma de farellones, encerrando así el valle, que aquí es casi perpendicular a la quebrada de Amolánas. Entre estos filones corren en distintas direcciones vetas mineralizadas i filones porfíricos mas pequeños.

De estos dos, el filon del Norte es el que contiene el yacimiento que es objeto de esta descripción. El filon se compone en su mayor parte de pórfido cuarcífero de color casi blanco. En su parte superior se presenta como liparita i el carácter de pórfido típico se reconoce solo a cierta profundidad. El pórfido cuarcífero se compone de una masa fundamental felsítica compacta en la que se han segregado cristales de cuarzo i ortoclasa i que es dura, rica en sílice i coloreada de diversos colores. Es raro encontrar segregaciones porfíricas en la parte liparítica del filon que es muy porosa i rica en burbujas i en huecos irregulares que, en parte, están rellenos por minerales de cobre. En muchos puntos se ha descompuesto el pórfido cuarcífero con formación de kaolin. En los bordes del filon aparecen rocas básicas, a saber, melafiro i porfirita diabásica, que en la mina reciben el nombre de «caballos de piedra». Estas atraviesan el pórfido cuarcífero en forma irregular i con frecuencia forman anchas capas. El melafiro es de color negruzco i rojizo, tiene una masa fundamental compacta, que como minerales accesorios, contiene a menudo olivino i granos negros opacos de magnetita. La porfirita diabásica muestra, en parte, una estructura cristalina, en parte, compacta i granulosa i contiene inclusiones mayores de aujita i plajioclasa; el color es jeneralmente verde claro. (Esta roca recibe en la mina el nombre de *pórfido verde antiguo*). Además, aparecen conglomerados de diversos colores, que deben considerarse como sedimentos de erupciones volcánicas, como bomba o escorias. La potencia de la corrida de filones es muy variable i oscila entre 30 i 150 m., puede seguirse en corrida por varias millas.

En este filon eruptivo aparecen, bajo ciertas condiciones, numerosos minerales de cobre i fierro. Anteriormente, los primeros han servido de base a una estensa explotación, trabajo en el que está empeñada actualmente la Sociedad Industrial de Atacama, en Copiapó.

La repartición de los minerales (tomamos en cuenta únicamente los minerales de cobre), es irregular. Constituyen en su mayoría impregnaciones cuyas *propiedades cristalinas* i, en parte, *desarrollo cristalográfico*, prueban que han sido precipitados de soluciones minerales en circulación. No abarcan toda la zona eruptiva, sino se restringen a una zona determinada, pero de potencia variable. Esta zona se caracteriza por la circunstancia de limitarse a la parte setentrional del pórfido, donde este está atravesado por las rocas básicas. Estas últimas son, pues, los verdaderos criaderos, a pesar de que en la mina no se las aprecia mucho debido a su esterilidad.

Para explicar por qué precisamente en esta parte de la extensión longitudinal del filon se encuentran tales acumulaciones de minerales, mientras que hacia ambos lados, tanto al E. como al O., hai un empobrecimiento paulatino hasta completa esterilidad, haremos notar que perpendicularmente al rumbo del filon eruptivo, en dirección NS. mas o ménos, i correspondiendo al curso de la quebrada de Amolánas, existe una perturbación tectónica que ha dado origen a numerosas grietas rellenas con mineral. Estas últimas originan un enriquecimiento en los puntos en que cruzan el yacimiento principal.

Donde mejor se observa la dislocación de las capas es en el punto mas bajo del valle, en la línea divisoria de las pertenencias Isla i Porvenir. La presencia en esta parte de numerosas fuentes, fenómeno muy raro en esta región, demuestra la existencia de una formación de grietas. No quedará lugar a duda si se investiga mas de cerca el filon eruptivo de rumbo E. O. Se encuentra que ha tenido lugar un deslizamiento (botamiento), de tal modo, que la continuación de la misma capa o de la misma parte del filon se vuelve a encontrar 20 m. mas hacia el N., fenómeno que no se observa a primera vista debido a la gran potencia del filon i a la acumulación de rodados. Además, la misma línea de dislocación tuerce el rumbo del filon súbitamente hacia el N., lo que indica tambien una perturbación. La quebrada de Amolánas hasta la confluencia con el valle de Copiapó está situada en la prolongación de la zona afectada por esta perturbación i ha sido escavada por la erosión posterior a la formación de las grietas (fallas).

A consecuencia de esta dislocación se han formado en el filon rajaduras i huecos (se observan numerosos *espejos*) por los que circularon las soluciones metálicas, así como en los huecos i poros de las rocas. Se comprende, entonces, por qué alternan clavos de minerales, o sea, rellenos de huecos i grietas, con impregnaciones típicas de variada extensión. Al considerar la formación de los minerales, debe tomarse en cuenta que las soluciones metálicas que se dirijian hacia las grietas, precipitaron ahí por las sales alcalinas i alcalino-térreas; de modo que las rocas que proporcionaron estos agentes de precipitación se empobrecieron en estos i se enriquecieron en ácido silícico i alúmina. Estas partes lixiviadas ricas en sílice de la roca

se designan en Chile con el nombre de *mantos* i son considerados como los verdaderos núcleos de concentracion de las vetas i lechos. Cuanto mas sales perdieron, tanto mas debia disminuir su volúmen; de aquí el ensanchamiento de las vetas i el aparecimiento de numerosas grietas, huecos i guias en los que se ha acumulado gan ga i mineral.

Tomando en cuenta este modo de jeneracion, es mui fácil esplicarse la presencia de los minerales.

Como hemos indicado mas arriba, la mineralizacion del filon eruptivo se reduce a la zona en que lo atraviesan rocas básicas, lo que justifica la suposicion de que el contenido en metales de las soluciones se halla en relacion jenética con la erupcion de estas rocas i precipitó posteriormente a su paso por los huecos i cavidades. Estas precipitaciones i concentraciones se encuentran naturalmente de preferencia donde abundan las cavidades, esto es, mas bien en las zonas superiores del filon eruptivo, miéntras que en las partes mas compactas i duras de las rocas se nota un empobrecimiento en minerales. Ademas, en el rumbo EO., disminuirá tanto mas la lei en minerales, cuanto mas nos alejemos del centro de la formacion de grietas transversales.

Los minerales de cobre pertenecen a diferentes clases. Esto se explica porque posteriormente a la formacion de los minerales obraron diversos factores i en distinto sentido: en primer lugar, el aire atmosférico i las aguas superficiales. Por esto, los minerales oxidados i secundarios se hallan en el afloramiento i los sulfurados en profundidad. Es natural tambien que la transicion de los primeros a sulfurados sea paulatina. La presencia frecuente de atacamita— $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{CH}_3)_2$ —delata al mar como ajente probable de descomposicion i transformacion, aunque no se ha encontrado compuestos del yodo ni del bromo, como sucede en tan grande escala en Chañarcillo.

Los minerales de cobre mas frecuentes son: chalcosina ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), en forma compacta en la roca, de color gris de plomo oscuro; cuprita ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), principalmente en el afloramiento del yacimiento, en agregados compactos i terrosos de color rojo-pardo-negruzco; acompaña a menudo a la cuprita el cobre aladrillado, mezcla terrosa de cuprita i limonita de color rojo o rojo ladrillo, como producto típico de descomposicion; atacamita, en agregados compactos, arriñonados o astilloso de color verde oscuro. Ademas, aparecen malaquita, azurita, piritita i chalcopiritita, arseniuros i antimonuros de cobre, bournonita, enarjita, bornita, etc.

Como ya hemos dicho, los minerales se presentan a veces en clavos compactos, pero principalmente como impregnaciones e incrustaciones en el pórfido cuarífero, de modo que la lei media en cobre es relativamente reducida; no sobrepasa 8% i en profundidad disminuye hasta 5%. Naturalmente existen tambien enriquecimientos, especialmente en los puntos de cruzamiento de vetas; pero, en jeneral, estos minerales deben consi-

derarse como pobres i tienen importancia solo debido a la enorme estension que ocupan.

Para emitir un juicio técnico sobre el yacimiento es necesario conocer sus dimensiones. Ante todo, debemos distinguir dos partes separadas dentro de la zona pedida. En una longitud de 1,5 km. se presenta el yacimiento continuo, es decir, los minerales atraviesan en forma mas o ménos constante, aunque con potencia variable, los extractos de pórfido cuarcífero; miéntras que en el resto de la mina se encuentran solo en las grietas i bolsas aisladas, cuyo número disminuye con la mayor distancia del centro i que, por último, desaparecen completamente. De importancia es únicamente la primera parte del yacimiento, cuya potencia oscila entre 10 i 60 m. i que constituye lo que en términos mineros se denomina un yacimiento irregular. Su lei disminuye considerablemente ya a una profundidad reducida. Hasta ahora se han llevado labores mineras solo en la pertenencia Descubridora en una estension longitudinal de unos 300 m, miéntras que en las demas pertenencias solo se han efectuado trabajos superficiales de reconocimiento, que permitieron comprobar que, desde el límite de la pertenencia «Arturo Prat» hasta la «Jorje Montt» (la pertenencia Descubridora yace entre estas dos últimas), el yacimiento es continuo.

La cantidad de cobre que contiene el yacimiento puede deducirse del pequeño cálculo siguiente: suponiendo explotada totalmente la parte que ocupan las labores en la Descubridora (300 m. de largo, mas o ménos), lo que no es el caso todavía, queda alrededor de 1,200 m del yacimiento descrito sin explotar.

Si adoptamos como términos medios: de la potencia, 15 m. de la profundidad con buena lei, 150 m. i de la lei del material, 5%, cifras todas muy inferiores a las reales, se obtiene  $t = 1,200 \cdot 15 \cdot 150 = 2\ 700\ 000\ m^3$  de mineral que, con 5% de lei, da  $135\ 000\ m^3 = 1\ 215\ 000\ t$  de cobre (1).

La explotacion se ha efectuado desde antiguo mas bien por el método de rapiña i hoy todavía está entregada a los pirquineros, es decir, mineros que estraen los minerales por cuenta propia, naturalmente sin plan ni orden, para venderlos a la compañía a un precio convenido de antemano. Este sistema conduce, como bien puede suponerse, a una explotacion completamente irracional i solo a la cantidad enorme de mineral existente se debe el que aun no se haya abandonado la mina.

Los dueños anteriores intentaron una vez trabajar racionalmente la mina i con este fin instalaron en Lautaro el plantel de preparacion mencionado mas arriba; pero por falta de capital no se realizó del todo el proyecto i todas las pertenencias fueron adquiridas por la *Sociedad Industrial de*

(1) Parece que hai un error en el cálculo al estimar el por ciento sobre el volúmen.—N. del T.

*Atacama*, que hasta ahora no ha utilizado el plantel de Lautaro, mui bien instalado sin embargó. Los minerales se someten en la mina a un escojido a mano; además, un poco mas abajo de la mina existe una pequeña instalacion con dos chancadoras, rodillos, tambores, criadoras hidráulicas a mano, casi todos defectuosos i mui poco prácticos, puesto que falta el agua necesaria, indispensable ántes que cualquiera otro elemento.

Para asegurar el porvenir de la mina, basta solamente implantar una explotacion sistemática i racional e introducir mejores medios de transporte (cable aéreo), pues los minerales se trasportan actualmente con carretas i mulas a San Antonio por caminos terribles si se comparan con los europeos; pero, ante todo, es necesario preparar los minerales en el plantel i entónces podrá responder por sí sola la mina de Amolánas durante algunas decenas de años a las necesidades de la metalurjia chilena del cobre.

A. ENDTER.

Ingeniero de Minas



## Los factores de costo de las industrias de hierro i acero de los Estados Unidos (I)

Los siguientes datos han sido extractados de tres volúmenes de un informe que elevó la Comision Oficial nombrada por el Gobierno de los Estados Unidos para el estudio de los factores de costo de las industrias de hierro i acero que agota la materia. El primero de estos volúmenes apareció en Julio de 1911, i el tercero en Mayo de 1913. Se incluyen cifras oficiales completas del período comprendido entre los años 1900 i 1910. Estos factores de costo eran justamente representativos de las condiciones del mercado ántes del estallido de la guerra europea. En la actualidad, podríamos decir, que pasamos por un período de precios casi fabulosos.

Algunos productos como coke, lingote de hierro i acero han aumentado de cuatro a seis veces su valor normal i es dudoso que vuelvan a recuperar su valor primitivo.

Los métodos segun los cuales se ha calculado el valor de los depósitos de hierro i la solucion que se ha dado a los problemas de transporte, serán de interes especial para Chile.

(1) Traducción del informe *Cost Factors in the Iron and Steel Industry of the United States*.—A. H. Lawrence, por Oscar Peña i Lillo.

## DEPÓSITOS DE HIERRO.—SU COSTO I VALORIZACION

Los depósitos de hierro comercialmente aprovechables fueron estimados en los Estados Unidos como sigue:

Rejion del Lago Superior.....	1.620.000.000	toneladas
Rejion del Atlántico.....	930.000.000	»
Rejion del Sur.....	1.815.000.000	»
Rejion de Rocky Mountain.....	100.000.000	»
		»
TOTAL.....	4.465.000.000	toneladas

Naturalmente que por depósitos de minerales comercialmente aprovechables se entiende solo aquellos que por sus leyes, estado de desarrollo i ubicacion, como consideraciones de facilidades de trasporte, tenga un inmediato valor comercial. No se mencionan los importantes depósitos de hierro que tiene la costa del Pacifico, i solo recientemente se han considerado de algun valor los enormes cuerpos de minerales de hierro de altas leyes.

El «Geological Survey» de los Estados Unidos estima en un billon de toneladas las arenas magnéticas de las playas de la costa de California i Oregon, arenas que en la actualidad no tienen valor alguno.

Las últimas reservas de minerales de hierro de los Estados Unidos son suficientes para mantener por centurias la actual cifra de produccion.

El valor de un depósito no desarrollado de minerales no necesita ser discutido, por ser éste nada mas que de un valor especulativo o de opcion. Corresponde al Jeólogo determinar si o no es justificado el valor de un depósito de mineral, basándose en su ubicacion o en las indicaciones superficiales.

Cuando la forma, tonelaje i lei media de un depósito de hierro son conocidas por perforaciones o por otros medios, está tambien determinado su valor verdadero. A menudo en los Estados Unidos, especialmente en la Rejion del Lago, estos factores son tan variables que el costo por tonelada puede cambiar desde ménos de un centavo hasta cincuenta centavos. Por ejemplo, la mina Samatry que se estimaba que contenia 83.000.000 de toneladas de minerales de hierro no Bessemer del 58%, fué vendida en el año 1900 por la suma de \$ 700.000 (1).

(1) Todas las cifras anotadas se refieren a moneda nacional de los Estados Unidos.

En el año 1901 las 400.000,000 de toneladas de minerales de reserva de la Compañía de Minas de Hierro de Lago Superior fueron transferidas al precio de \$ 40.234,000 a la Corporacion del Acero de los Estados Unidos, o sea razon de 10 centavos por tonelada. Este grupo comprende varias minas de gran produccion en un estado avanzado de desarrollo, asi como tambien un ferrocarril de acarreo i muelles para el embarque del mineral en Lago Superior.

En 1907 la Compañía de Carbon, Hierro i Ferrocarriles de Tennessee fué adquirida por la Corporacion ya mencionada por la suma de \$ 26.500,000, considerando que sus bienes raices los constituian 100,000,000 de toneladas de hierro i 1,600,000,000 de toneladas de carbon. Tambien estos depósitos fueron desarrollados para un vasto grado de produccion incluyendo facilidades para un adecuado transporte. Adquisiciones como las indicadas son ejemplos de compras.

Una gran parte de los minerales de hierro de la Compañía de Hierro mas grande de Norte América son controladas mas bien por arriendos que por compras.

Durante el período de 1900 a 1902 en la Rejion del Lago se han llevado a cabo veintitres transacciones de esta naturaleza. Separadamente el tonelaje de los depósitos individuales de que se trata, variaba desde 1,000,000 a 15,000,000 de toneladas con un conjunto de 96,644,000 de toneladas, quedando sus leyes comprendidas entre 56 i 62% de fierro i de 0,039 a 0,088% de fósforo. Los bonos de pago o pago en dinero que se considera jeneralmente necesario para cubrir los costos de perforacion i de otras operaciones de desarrollo, varían de uno a ocho centavos, con un promedio de 3,06 centavos por toneladas. El valor de la regalía es de 20 a 39 centavos por tonelada con un promedio de 25,28 centavos por tonelada.

El valor real o actual de las pertenencias arrendadas, sin considerar los bonos de pago, es corriente basarlo sobre el principio del descuento, siendo los factores la cifra probable de produccion o el período de agotamiento, la tasa de intereses i el valor de la contribucion. Un depósito de mineral con un período de agotamiento de 35 años, con un interes del 6%, regalía de 28 centavos por tonelada i con una variable o probable cifra anual de produccion de 100,000,000 valdria \$ 12.338,960 o cerca de 12,34 centavos por tonelada.

La Corporacion del Acero de los Estados Unidos estimaba sus minerales de reserva en el año 1902 en 700.000,000 de toneladas. Con el objeto de justificar la excesiva emision de acciones infladas de un valor en los libros de \$ 700.000,000 se estimó el valor del mineral en un dollar por tonelada. Esta elevada avaluacion fué varias veces atacada por la Comision Oficial del Gobierno ante la Corporacion, la que en una estensa discusion de todos los factores conocidos llegó al resultado de que por cualquiera de

los métodos legales de cálculo su valor no subiría de \$ 100.000.000, o sea aproximadamente a razón de 14 centavos por tonelada.

### TERRENOS CARBONÍFEROS.—SU COSTO I VALORIZACION

De acuerdo con las transacciones de la Compañía de Carbon, Hierro i Ferrocarriles de Tennessee, hemos dado algunas indicaciones sobre el valor de los terrenos carboníferos no explotados. En esas transacciones se ha visto que 2,300.000.000 toneladas de carbon i hierro fueron avaluadas en \$ 26.500.000 o sea a poco mas de un centavo por tonelada. En el distrito de Pittsburg el carbon tiene un valor mucho mayor, debido al sólido mercado i a las mejores facilidades de trasporte.

Los terrenos de carbon para coke del renombrado distrito de Connellsville que se tratan por los métodos corrientes de estraccion producen un promedio de 10.000 toneladas por acre. (4.046 m<sup>2</sup>.) i tienen un valor de \$ 800 a \$ 1.200 por acre. En el distrito conocido como el Bajo Connellsville, el acre importa alrededor de \$ 500. Los terrenos de carbon para gas están avaluados en cerca de \$ 300. por acre. Miéntas que en el distrito de Pocahontas los carbonés para coke se arriendan mediante el pago de una contribucion de 10 centavos por tonelada de carbon o bien 15 centavos por cada tonelada de coke.

### EL COSTO DE ESPLOTACION DE LOS MINERALES DE HIERRO

Como los costos de explotacion, según lo veremos mas adelante, varian talvez entre límites estensos, seria nesecario hacer una breve descripcion del carácter de los depósitos con el objeto de aclarar este punto. El carácter de los minerales varía con las propiedades tanto físicas como químicas.

Aquellos minerales que tienen ménos de 0,05% de fósforo son clasificados como minerales Bessemer i los que suben de esta cifra, como minerales no-Bessemer. El promedio de lei de hierro de los depósitos que se consideran de elevadas leyes es sobre 60%; pero ahora se acepta como lei comercial una mas baja, que aun es inferior a 50% de fierro. Naturalmente los precios de fundicion son ajustados a escalas mui variables. Los minerales duros presentan mas dificultades para su trituracion por lo mismo que su estraccion es mas costosa. Otros minerales son tan blandos i quebradizos que causan grandes pérdidas en los finos.

Los minerales llamados *Old Ranges*, incluyendo los de Gogebic, Marquette, Menominee i Vermillion, son jeneralmente duros i todos provie-

nen de minas. Los depósitos minerales de Mesabi tienen comunmente en la superficie o muy cerca de ella lechos minerales blandos. En la mayoría de los casos hay una capa de material estéril que se debe eliminar antes de empezar la extracción del mineral mediante el empleo de palas a vapor.

Los depósitos de minerales superficialmente planos son trabajados por los métodos denominados *a cielo abierto* i a menudo sin el uso de explosivos que abran la tierra. Los depósitos superficiales de una inclinación o declive natural se trabajan por los métodos llamados *de molición*; mientras que aquellos que forman propiamente una mina se trabajan por alguna forma de sistema de *hundimiento* o *caving*. Estos métodos se aplican muy especialmente a la Región del Lago. Las regiones oriental, occidental i de Montañas Rocosas, presentan problemas especiales de explotación.

Durante el período de cinco años comprendido entre 1902 i 1906, el costo medio para los minerales del Lago está dado en dólar por tonelada, según el siguiente cuadro:

Regiones	Marquette	Menominee	Gogebic	Vermillion	Mesabi	Total i prom.
Tonelaje.....	12.616,253	11.358.257	11.548.988	6.260.574	64.484.556	106.268.728
Obra de mano.....	\$ 0.79	\$ 0.78	\$ 0.78	\$ 0.50	\$ 0.26	\$ 0.45
Provisiones.....	0.29	0.32	0.27	0.23	0.10	0.17
Reparaciones.....	0.04	0.04	0.02	0.03	0.01	0.02
Gastos jenerales...	0.09	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
Dep. extracción de estériles.....	0.15	0.19	0.20	0.16	0.14	0.15
Contribución.....	0.10	0.24	0.39	0.33	0.26	0.25
	1.46	1.60	1.70	1.27	0.78	1.07

Como se ve, cerca del 60% del total de los minerales del Lago viene de la región Mesabi. Estos minerales pueden ser clasificados según su procedencia como sigue: de trabajo a cielo abierto, i de minas propiamente tales; i aquellos extraídos por los métodos de molición serán incluidos entre los últimos a pesar de que ellos en realidad, no provienen de depósitos subterráneos. Los costos representan el mismo tonelaje indicado anteriormente sobre el mismo período de cinco años:

	A cielo abierto	de minas	Total i prom.
Toneladas extraídas.....	28.984,383	35.500,173	64.484,556
Obra de mano.....	\$ 0,10	\$ 0,40	\$ 0,26
Provisiones.....	0,04	0,16	0,10
Reparaciones.....	0,01	0,01	0,01
Gastos jenerales.....	0,01	0,02	0,02
Depreciación.....	0,06	0,09	0,08
Extracción de estériles.....	0,06	\$ 0,28 0,04	\$ 0,72 0,05
Regalía.....		0,24	0,27
Costo total de explotación.....		0,52	0,99

Podria observarse que en el trabajo a cielo abierto el mineral es estraido con palas a vapor i en seguida cargado en los carros de acarreo solo a un costo de \$ 0.16 por tonelada, o bien incluyendo los trabajos preliminares de desarrollo resulta a razon de \$ 0,22 por tonelada.

La regalía i depreciacion son cargas que pesan sobre el agotamiento del depósito.

Los costos de estraccion durante el mismo período de cinco años para los minerales de las rejiones orientales, occidentales i de diversos otros puntos fueron los siguientes.

Rejiones	Hemalita roja del sur	Hemalita parda del sur	Rejion orient- tal	Diversos
Toneladas estraidas.....	9.631,388	2.533,196	3.966,730	4.580,785
Obra de mano.....	\$ 0,49	\$ 0,63	\$ 0,35	\$ 0,50
Provisiones i herramientas	0,08	0,06	0,15	0,22
Reparaciones.....	0,06	0,08	0,01	0,07
Gastos jenerales.....	0,02	0,04	0,13	0,11
Dep. i regalía.....	0,05	0,05	0,28	0,31
TOTAL.....	\$ 0,70	\$ 0,86	\$ 0,92	\$ 1,21

El costo de estraccion de los minerales del Lago va aumentando gradualmente como podrá verse al comparar el siguiente cuadro, que representa la produccion minera de 1910, con sus correspondientes costos para el período de 1902 a 1906, dado en cuadro anterior. Las rejiones de Michigan incluyen las de Marquette, Gogebic i Menominee:

REJIONES	Michigan	Vermillion	Mesabi	Total i prom
Toneladas estraidas.....	3.797,047	1.338,110	17.875,059	23.010,216
Obra de mano.....	\$ 0,91	\$ 0,57	\$ 0,21	\$ 0,35
Provisiones.....	0,30	0,30	0,11	0,15
Reparaciones.....	0,07	0,03	0,01	0,02
Gastos jenerales.....	0,07	0,04	0,04	0,04
Depreciacion.....	0,21	0,12	0,34	0,31
Regalía.....	0,33	0,39	0,34	0,34
TOTAL.....	\$ 1,89	\$ 1,45	\$ 1,05	\$ 1,21

El aumento de costo de los minerales de otras rejiones debe estar afectada en la misma proporcion que para los del Lago.

## TRANSPORTE DEL MINERAL A LOS HORNOS DE FUNDICION

Una discusion sobre esta materia puede quedar limitada a la movilizacion de los minerales del Lago desde las minas hasta los grandes centros industriales, ya que ellos corresponden al 80% de la produccion total de los Estados Unidos.

En la rejion del Sur, el factor trasporte está completamente eliminado.

En la rejion del Atlántico, donde el tonelaje es relativamente pequeño, i las condiciones son tan variables, estos costos de trasporte son de poco valor.

El problema que estamos tratando, del trasporte de los minerales del Lago hácia los centros industriales, es de gran interes, puesto que en Chile donde podía ser establecida una industria siderúrgica, se presentan condiciones mui semejantes.

Naturalmente que la materia comprenderia los siguientes puntos:

- 1.—Fletes de ferrocarril desde las minas a puertos del Lago.
- 2.—Trasporte por agua desde dicho puerto al punto de término.
- 3.—Flete por ferrocarril desde el muelle de descarga a la fundicion.

Los minerales de la rejion de Marquette son principalmente trasportados en barcos a Marquette, sobre el Lago Superior, con un flete que varia entre \$ 0,25 a \$ 0,30 por tonelada en un recorrido comprendido entre 19,2 i 57,6 Km. Una parte de los minerales se trasportan a Escanaba sobre el Lago Michigan a razon de \$ 0,40 por tonelada en un trayecto de 99,2 Km. a 142,4 Km.

Los minerales provenientes de la rejion de Menominee son tambien ordinariamente trasportados al puerto de Escanaba i hacen un recorrido cuyo término medio es de 68,8 Km. resultando el flete a razon de \$ 0,40 por tonelada.

Los minerales de Gogebic son embarcados para Ashland sobre el Lago Superior, i los fletes para éstos i para los de todas las minas de la rejion son de \$ 0,40 por tonelada i efectúan un recorrido de mas o ménos 72 Km.

Los minerales de la rejion de Vermillion necesitan un recorrido mas largo para llegar a los lagos. El trayecto entre Duluth i Lago Superior es de 158 a 187 Km. i el flete que los minerales deben pagar es de \$ 0,90 a \$ 1,00 por tonelada. El trayecto a Two Harbours varia de 115 a 144 Km. i prácticamente existen los mismos fletes. El promedio de los fletes para todas las rejiones fué de \$ 0,99 por tonelada.

La rejion de Mesabi está servida por tres ferrocarriles que comunican con Duluth, Two Harbours, i Lago Superior. Por el ferrocarril de la rejion del hierro de Duluth, la distancia a Two Harbours es de 97 a 116 Km, o

de 140 a 160 Km. a Duluth. Más allá de Duluth, por el ferrocarril del norte de Mesabi, la distancia media a Duluth es cerca de 128 Km. Por el gran ferrocarril del norte la distancia a Lago Superior es de 188 a 224 Km. Todos estos ferrocarriles cobran un flete uniforme de \$ 0,80 por tonelada sin tomar en cuenta la distancia o destino.

El promedio de estos fletes para el período de los cinco años entre 1902 i 1906 i para el año 1910, fué como sigue:

		Michigan	Vermillion	Mesabi	Total i prom.
Tonelaje	1902-1906	35.523,598	6.260,574	64.484,556	106.268,728
»	1910	3.797,047	1.338,110	17.875,059	23.010,216
Fletes	1902-1906	\$ 0,364	\$ 0,99	\$ 0,80	\$ 0,67
»	1910	0,37	0,99	0,80	0,74

Los actuales fletes de trasporte por agua de los minerales fué calculado para el año 1910 por la Corporacion comisionada por el Gobierno de los Estados Unidos en la siguiente forma:

Para los minerales de la rejion de Michigan...	\$ 0,37	por ton.
» » » » » » » Vermillion	0,47	» »
» » » » » » » Mesabi	0,41	» »

Los fletes de trasporte por agua se dividen en dos clases: los de contrato i los fletes independientes llamados en ingles «wild rates», por lo que los propietarios de dichas embarcaciones prefieren trabajar libres de contratos en iguales condiciones que los vapores de carga que hacen su tráfico comercial por el Océano. El enorme tonelaje de mineral trasportado a traves de los grandes lagos durante el período de siete u ocho meses de primavera, desde que se abrieron a la navegacion hasta que se cerraron debido a su conjelacion, fué efectuado mediante los tipos mas altos de vapores de carga con el objeto de cargar i descargar alrededor de 10,000 toneladas o mas en el menor tiempo posible. La carga se hizo fácilmente en ménos de una hora i la descarga demoró de tres a cinco horas.

El valor de un vapor de carga del tipo mas moderno puede ser estimado sin exajeracion, basándose en condiciones existentes ántes del estallido de la guerra europea, en \$ 45 por tonelada de capacidad de acarreo. Este costo, relativamente barato, tomando en cuenta la gran especializacion de estos tipos de vapores de carga, junto con los precios en extremo bajos de fundicion, demuestran la posibilidad del acarreo de minerales en grandes distancias a costos casi increíblemente reducidos.

La tarifa de fletes desde los lagos mas altos a los mas bajos varia ligeramente entre los principales puertos del lago, incluyendo a Duluth, Su-

perior Two Harbours, i Ashland; a Marquette, mas cerca de la salida de Lago Superior i a Escanaba en el lago Michigan. Los principales puertos del lago Erie que tienen tarifas iguales son: Cleveland, Ashtabula, Couneaut i Buffalo. El promedio de los fletes de contrato i los fletes «wild rates», desde Lago Superior a lago Erie están dadas por años como sigue:

Años:	PUERTOS PRINCIPALES DEL LAGO		MARQUETTE		ESCANABA	
	Contratos	Indep.	Contratos	Indep.	Contratos	Indep.
1902	\$ 0.75	\$ 0.77	\$ 0.70	\$ 0.66	\$ 0.60	\$ 0.59
1903	0.85	0.81	0.75	0.72	0.65	0.61
1904	0.70	0.70	0.60	0.62	0.55	0.53½
1905	0.75	0.77	0.70	0.70	0.60	0.61
1906	0.75	0.75½	0.70	0.70	0.60	0.60

Para 1910, las tarifas de fletes en el lago i los costos actuales de las 23.000,000 de toneladas de minerales de la Corporacion del Acero de los Estados Unidos, fueron los siguientes:

	Tarifa de fletes	Costo actual
Rejion de Mesabi (Puerto principal del Lago)..	\$ 0.76	\$ 0.62
Rejion de Vermillion » » » »	0.76	0.62
Rejion de Michigan » » » »	0.69	0.56

Es costumbre en los Estados Unidos calcular el costo de los minerales una vez entregados en los puertos del lago Erie. A los costos de extraccion, fletes por ferrocarril i transporte por agua hai que que agregar ciertos recargos jenerales.

Los costos totales de las remesas de minerales de hierro en los puertos mas bajos del lago durante el período 1902 a 1906 i para el año 1910 son como sigue:

REJION	Michigan		Vermillion		Mesabí		Total promedio	
	1902	año	1902	año	1902	año	1902	año
Periodo	1906	1910	1906	1910	1906	1910	1906	1910
Costo de extraccion.....	\$ 1.58	\$ 1.89	\$ 1.27	\$ 1.45	\$ 0.78	\$ 1.05	\$ 1.07	\$ 1.21
Fletes de ferrocarril.....	0.36	0.37	0.99	0.99	0.80	0.80	0.67	0.74
Fletes del lago.....	0.68	0.69	0.77	0.76	0.77	0.76	0.74	0.75
Gastos jenerales.....	0.07		0.06		0.05		0.06	
Impuestos.....	0.05	0.13	0.07	0.17	0.04	0.18	0.05	0.18
Depreciacion.....	0.13		0.04		0.01		0.05	
	\$ 2.87	\$ 3.08	\$ 3.20	\$ 3.37	\$ 2.45	\$ 2.79	\$ 2.64	\$ 2.68

Los datos de este cuadro son los costos que da el libro oficial que registra el tonelaje estraido. Para el año 1910 la Corporacion comisionada por el Gobierno los compara con los costos actuales despues de deducir algunas ganancias entre compañías ausiliares.

Las cifras son las siguientes:

	Costos en los libros	Ganancias	Costos actúales
Rejion de Michigan.....	\$ 3.08	\$ 0.13	\$ 2.95
Rejion de Vermillion...	3.37	0.66	2.11
Rejion de Mesabi .....	2.79	0.53	2.26
Promedio.....	2.88	0.48	2.40

Queda que agregar a los minerales de hierro llevados a los puertos mas bajos del lago, segun los costos ya discutidos, los costos por fletes de ferrocarril desde estos puertos a los centros industriales. El siguiente cuadro que da las tarifas medias en el período de cinco años, 1902-1906, puede ser aceptado como un buen criterio:

Distrito Chicago a puertos del lago (a orillas del lago).....	\$ 0.00
» de Valley a » »	0.61
» de Pittsburg a » »	1.09
» de Wheeling a » »	0.66
» del Este » »	1.31

## CARBONES PARA COKE I EL COSTO DEL COKE

Los carbones chilenos no dan un coke conveniente para la fundicion del hierro; esta materia puede ser tratada brevemente. Aun cuando en el futuro los carbones chilenos, con un conocimiento mas perfecto de las posibilidades de cokificacion, pueden ser convertidos en coke del tipo metalúrgico, los factores de costo impedirán su uso en la industria del hierro como lo demuestra un estudio de los siguientes datos.

Así como el reducido costo de un producto cualquiera es un factor esencial, así tambien las cualidades de cokificacion de los carbones son indispensables en la industria del coke. En el distrito de Connellsville se emplea para la obtencion del coke el carbon tal como sale de la mina. En el distrito de Pocahontas se usan solamente los finos i las escorias i las mejores clases de carbon son mui estimadas para fines de producir vapor.

Los dos procedimientos empleados para la obtencion del coke serán discutidos respectivamente en los párrafos siguientes.

Los hornos colmena tipo Beehive para fabricar coke son de cúpula construida con ladrillos refractarios; tienen el piso plano, en el techo una abertura para la carga i otra a uno de los lados para la descarga del coke. Las dimensiones interiores mas corrientes de estos hornos son: 3,70 m. de diámetro i desde 1,80 a 2,40 m. de alto. Una carga de cinco toneladas de carbon forma una capa de 0,60 m. de altura sobre el piso del horno.

En jeneral, los hornos de coke necesitan 48 horas i para fabricarlo se emplean alrededor de 72 horas. Los hornos Beehive para coke se construyen en largas baterías i el costo de cada uno en la rejion de Pittsburg es cerca de \$ 780. El carbon de Connellsville produce el 59% de coke, i siendo 31% las pérdidas en materia volátil i 10% el carbon fijo, hacen que la capacidad media de un horno sea de 11 toneladas por semana. El carbon de Pocahontas contiene solamente 18% de materia volátil i quema una gran proporcion de carbon fijo.

Antes del estallido de la guerra europea los sub-productos de la fabricacion del coke eran en los Estados Unidos relativamente de poca importancia. En los últimos tres años, debido al gran aumento de valor de estos sub-productos, se ha visto un desarrollo mui marcado en esta materia. Los tipos de retortas usadas son de 1,80 m. de alto por 9 metros de largo i con 0,40 m. a 0,60 m. de espesor. Las baterías de retortas son alimentadas por una porcion de gas desarrollado durante la cokificacion, vendiéndose el saldo disponible o usándolo en las industrias vecinas. Aunque el empleo de la planta de retortas es relativamente pesado i las operaciones de mayores costos que las que exige el tipo de horno Beehive para coke, el valor de los sub-productos es mas que una compensacion. En el procedimiento que usa retortas, la cantidad total del carbon fijo es recuperado por el coke i ademas aquellos carbones que no tienen las propiedades suficientes para cokificarse segun el procedimiento del horno Beehive, adquieren valor porque dan excelentes resultados con el sistema de retortas.

Las principales características de un buen coke son: poder calorífico, pureza i resistencia. El poder calorífico depende esencialmente de su estructura celular i del porcentaje de ceniza. La pureza del coke depende particularmente de la ausencia de azufre i de fósforo. La resistencia debe ser suficiente para soportar la desintegración i pulverizacion por la accion de la columna de carga que baja desde la bóveda del horno. El coke de fundicion debe ser mas resistente que el coke de horno para soportar la pesada carga de lingote. Con el objeto de obtener un tiraje conveniente en el alto horno, los fragmentos de coke deben alcanzar un tamaño bastante grande.

Los grandes distritos productores de coke en los Estados Unidos son los de Connellsville, en Pennsylvania, Pocahontas, en Virginia del Oeste, i el de Birmingham, en Alabama.

Casi todo el coke de hornos Beehive es obtenido cerca de la mina misma por eso no se hace separacion entre los costos de extraccion del carbon i los costos de cokificacion. El siguiente cuadro muestra las cifras de costos medios en dollars por tonelada neta para cada distrito durante el período de cinco años, 1902-1906:

REJIONES	Connellsville	Pocahontas	Birmingham	Varios	Total i prom.
Tonelaje neto producido....	53.154,054	4.170,396	7.513,182	4.214,446	69.052,058
Obra de mano.	\$ 0.97	\$ 1.26	\$ 1.73	\$ 1.92	\$ 1.13
Materiales.....	0.15	0.14	0.20	0.27	0.17
Reparaciones...	0.06	0.04	0.13	0.08	0.07
Gastos jenerales	0.08	0.09	0.10	0.32	0.09
Depreciacion. .	0.19	0.08	0.05	0.07	0.16
Regalía.....	0.01	0.13	0.06	0.04	0.03
	1.46	1.74	2.27	2.70	1.65
Créditos menores	0.03	—	—	—	0.03
	1.43	1.74	2.27	2.70	1.62
Fletes del carbon a los hornos.	—	—	0.16	0.03	0.02
Costo total.....	\$ 1.43	\$ 1.74	\$ 2.43	\$ 2.73	\$ 1.64

En el año 1910 el costo del coke de Connellsville tuvo un aumento, miéntras que el de Pocahontas esperimentó una disminucion, como lo demuestran las siguientes cifras. Los tonelajes son aquellos de la Corporacion del Acero de los Estados Unidos.

	Connellsville	Pocahontas
Toneladas netas producidas.....	10.241,971	633,680
Obra de mano.....	\$ 1.07	\$ 1.06
Materiales.....	0.22	0.26
Reparaciones.....	0.03	0.06
Gastos jenerales.....	0.10	0.16
Depreciacion.....	0.18	0.05
Regalía.....	0.01	0.14
	1.61	1.73
Créditos menores.....	0.07	0.08
Costo total.....	1.54	1.65

Las plantas de fabricacion de coke i de recuperacion de sub-productos están comunmente ubicadas en las vecindades de las fábricas de acero donde los gases sulfurosos puedan ser directamente aprovechados como combustible. Al comparar los costos del coke i sub-productos con los productos obtenidos mediante el horno Beehive se debe agregar a estos últimos el costo del flete desde el horno hasta la fundicion. Los costos de coke i sub-productos para el período de cinco años, 1902-1906 i para el año 1910, se dan en el siguiente cuadro, segun el tonelaje rejistrado:

	1902-1906	Año 1910
Toneladas netas de coke.....	3.911,349	1.474,447
Carbon, incluyendo fletes.....	\$ 2.52	\$ 3.68
Obra de mano.....	0.52	0.25
Materiales.....	0.29	0.03
Reparaciones.....	0.11	0.17
Gastos jenerales.....	0.17	0.16
Fondos de reconstruccion.....	0.10	0.05
	<u>3.71</u>	<u>4.34</u>
Créditos menores.....	—	0.07
	<u>3.71</u>	<u>4.27</u>
Valor de sub-productos.....	0.76	0.58
Costo neto.....	\$ 2.95	\$ 3.69

El promedio aproximado de fletes por coke desde el distrito de Connellsville a los principales centros de produccion de hierro durante el período de cinco años, 1902-1906, fué como sigue:

Al distrito de Chicago.....	\$ 2.43 por tonelada
Al distrito de Valley.....	1.29 » »
Al distrito de Pittsburg.....	0.66 » »
Al distrito de Wheeling.....	1.30 » »
Al distrito del Este.....	0.76 » »

### EL COSTO DE LA CAL

La cal de una pureza suficiente para emplearla como flujo, es tan abundante en los Estados Unidos i está tan convenientemente situada que este factor, para la fabricacion del lingote, no es nada mas que de un costo re-

lativamente insignificante. No necesita una discusion aparte i su costo será solamente incluido como un ítem en el capítulo siguiente.

### EL COSTO DEL LINGOTE DE HIERRO

En los Estados Unidos, una gran instalacion completa con hornos de viento, modernos i con todos los accesorios debe costar mas o ménos \$ 1.500,000 con los costos de material i trabajo que existian ántes de la guerra. Con una instalacion tal se podria fácilmente mantener una cifra media de produccion de mas de 500 toneladas de lingote por dia. Naturalmente, esta gran capacidad reduce los costos unitarios de trabajo. Parece que el tamaño máximo alcanzado por los hornos usando minerales del Lago i coke de Connellsville ha sido de 30 m. por 6,70 m. de diámetro en su parte mas ancha. Siendo iguales los otros factores de costo, los altos hornos son de mas economía en combustible. Son tambien importantísimos los cálculos correctos de plantas i los dispositivos para la insuflacion de aire seco. Las instalaciones modernas han alcanzado un alto grado de perfeccion especialmente en la utilizacion de los gases del horno i con las ventajas del equipo mecánico se ha obtenido alrededor de \$ 0,75 de economía por tonelada de lingote.

Bajo estas condiciones el promedio para el período de los cinco años 1902-1906, de los costos de los minerales de hierro es cerca del 52% i de coke alrededor del 28% del costo total de la produccion de lingote. Tenemos demostrado ya que la mayor parte del costo de los minerales del hierro es debida al transporte, aun cuando estos minerales son llevados solamente a los puertos de descarga sobre el lago Erie. Suponiendo que los minerales se lleven a los puertos bajos del lago, el cuadro siguiente mostrará los costos adicionales por tonelada de lingote debidos a los fletes de transporte de mineral i coke a los hornos de los cuatro distritos de mas importancia industrial. Se dan las cifras de costo separadas para lingote Bessemer i ácido.

## PROMEDIO DEL COSTO DE TRASPORTE PARA MINERAL I COKE.

TRASPORTE DE MINERAL				TRASPORTE DE COKE			
Distrito y clase del hierro bruto	Mineral por ton. de hierro	Flete por toneladas	Costo por tonelada de hierro	Coke por tonelada de hierro	Flete por tonelada	Costo por tonelada de hierro	FLETE TOTAL
Chicago	Bessemer.	\$ 0.07	\$ 0.13	\$ 1.13	2.52	\$ 2.85	\$ 2.98
	Básico....	2.02	—	—	1.16	2.43	2.81
Valley	Bessemer.	1.87	0.61	1.14	1.12	28	1.43
	Básico....	1.96	0.61	1.20	1.18	1.29	1.52
Pittsburg	Bessemer.	1.81	1.09	1.97	1.10	0.68	0.75
	Básico ...	1.97	1.09	2.15	1.12	0.66	0.74
Wheeling	Bessemer.	1.82	0.66	1.20	1.11	1.36	1.51
	Básico....	1.97	0.66	1.30	1.24	1.30	1.61

De esta manera se vé que los costos de transporte son los factores de control para la producción de hierro i acero en grande escala.

Los costos de fletes de minerales i coke para otros distritos han sido casi los mismos que los que corresponden a los del Sur; se deduce, según el cuadro que sigue, que los costos de producción de lingote varían mas bien entre límites reducidos. Estos costos están en dollars por tonelada i cubren la producción de lingote Bessemer durante el período de cinco años, 1902-1906, sobre un total de 51.902,699 toneladas.

DISTRITO	Chicago i Oeste	Lago Erie	Valley	Pittsburg	Wheeling	del Este
Tonelaje.....	9.259,781	5 824,944	8,542,516	16,541,876	5,289,675	6,443,907
Minerales de hierro.....	\$ 6.29	\$ 6.30	\$ 7.32	\$ 8.22	\$ 7.47	\$ 7.12
Coke.....	5.06	4.51	3.77	2.97	3.77	4.29
Cal.....	0.41	0.46	0.44	0.44	0.45	0.40
Obra de mano...	0.81	0.65	0.78	0.64	0.95	0.99
Vapor.....	0.13	0.12	0.14	0.08	0.11	0.18
Reparaciones i Mantenimiento	0.17	0.12	0.11	0.14	0.11	0.31
Aprovisionamiento i herramientas .....	0.10	0.09	0.11	0.14	0.12	0.23

DISTRITO	Chicago i Oeste	Lago Erie	Valley	Pittsburg	Wheeling	del Este
Gastos jenerales						
de trabajo....	\$ 0.30	\$ 0.28	\$ 0.22	\$ 0.23	\$ 0.25	\$ 0.36
Revestimiento .	0.23	0.17	0.23	0.15	0.15	0.13
Imprevistos.....	0.04	0.04	0.01	0.02	0.02	...
Gastos directos						
totales.....	\$ 13.54	\$ 12.74	\$ 13.13	\$ 13.03	\$ 13.40	\$ 14.01
Gastos jenerales						
(overhead) de						
instalacion....	0.60	0.53	0.24	0.30	0.29	0.22
Depreciacion.....	0.67	0.41	0.20	0.34	0.32	0.38
Costo total.....	\$ 14.81	\$ 13.68	\$ 13.57	\$ 13.68	\$ 14.01	\$ 14.61

En el cuadro que se incluye a continuacion se hace una comparacion, para el mismo período de cinco años, entre los lingotes Bessemer, Básico i del Sur.

	Bessemer	Básico	del Sur.
Clase i tonelaje.....	51.902,699	9.573,539	5.339,766
Mineral, etc.....	\$ 7.30	\$ 7.14	\$ 2.35
Coke.....	3.89	3.30	4.48
Cal.....	0.43	0.47	0.27
Obra de mano.....	0.77	0.62	1.23
Vapor.....	0.12	0.11	0.14
Reparaciones i mantenimiento.....	0.16	0.12	0.17
Aprovisionamiento i herramientas...	0.13	0.10	0.13
Gastos jenerales de trabajo.....	0.26	0.25	0.45
Revestimiento i reparaciones.....	0.18	0.17	0.30
Imprevistos.....	0.02	0.02	0.00
Costos directos totales.....	\$ 13.26	\$ 12.30	\$ 9.52
Gastos jenerales (overhead)de instal.	0.36	0.27	0.11
Depreciacion.....	0.39	0.25	0.22
<b>COSTO TOTAL.....</b>	<b>\$ 14.01</b>	<b>\$ 12.82</b>	<b>\$ 9.65</b>

Se debe decir de paso que el lingote mas barato se produce en el distrito de Birmingham, Alabama. Segun los tonelajes dados arriba, deben ser de interes los siguientes datos adicionales:

	Bessemer	Básico	Del Sur
Costo por tonelada de mineral.....	\$ 4.07	\$ 3.73	\$ 0.95
Por ciento de la producción de lingote	54. 4%	50. 9%	40. 6%
Costo por tonelada de cobre.....	\$ 3.37	\$ 2.90	\$ 2.54
Consumo de coke por tonelada de hierro.....	2311. £	2282. £	3523. £

Las características principales de los minerales del distrito del sur son: su baja ley, su precio barato, i su elevado consumo de coke.

Durante el año 1910, los costos de lingote Básico i Bessemer tuvieron un ligero aumento, mientras que el costo del lingote del sur experimentó un decrecimiento como lo muestra el siguiente cuadro que cubre la producción para los años de la Corporación del Acero de los Estados Unidos:

	Bessemer	Básico	Del Sur
Tonelaje total extraído.....	6.269,534	4.546,177	5,852.73
Mineral, etc.....	\$ 8.63	7.88	2.88
Coke.....	3.79	3.81	3.80
Cal.....	0.42	0.49	0.19
Obra de mano.....	0.55	0.56	0.75
Vapor.....	0.04	0.03	0.12
Reparaciones i mantenimiento.....	0.09	0.10	0.19
Aprovisionamiento i gastos.....	0.38	0.36	0.59
Fondos para revestimiento.....	0.18	0.18	0.20
	\$ 14.08	\$ 13.41	\$ 8.72
Ménos entradas por venta del gas.....	0.19	0.21	0.15
Costo directo total.....	\$ 13.89	\$ 13.20	\$ 9.57

Los costos de lingote de hierro Básico i Bessemer incluyen ciertas ganancias entre las compañías auxiliares. Los actuales costos determinados por la corporación comisionada por el Gobierno redujo considerablemente el precio de costo de los materiales brutos, como lo muestra el siguiente cuadro. Con el lingote de hierro del Sur no hai ganancias entre compañías.

	HIERRO BESSEMER		HIERRO BÁSICO	
	Costos en el libro	Costos actuales	Costos en el libro	Costos actuales
Mineral de hierro.....	\$ 8.63	4.95	7.88	5.28
Coke.....	3.79	3.30	3.81	3.31
Cal.....	42	0.41	0.49	0.48
Costo neto de trabajo.....	1.05	1.05	1.02	1.02
	\$ 13.89	\$ 9.71	\$ 13.20	\$ 10.09

## EL COSTO DE LA CONVERSION DEL HIERRO BRUTO EN ACERO

Es práctica corriente en América del Norte efectuar la conversión de hierro crudo en acero usando el procedimiento Bessemer con hierro bruto del mínimo porcentaje en fósforo, o con aquellos minerales que resulten de 0,05% de fósforo, o aun ménos; también es usado el procedimiento básico con el horno «open hearth» o Martin, para hierro bruto de mayor porcentaje en fósforo. Separadamente no han encontrado una estensa aplicación ni el convertidor básico, ni el sistema «open hearth» ácido. Sin embargo, ahora es muy usada una combinación de estos dos sistemas, o sea el procedimiento llamado «Duplex», aunque [empleado en pequeña escala durante el período a que se refiere este informe.

Es costumbre llevar el producto fundido al horno de viento o mezcladoras de varios cientos de toneladas de capacidad para que así el hierro bruto que pasará por el convertidor o por el horno «open hearth» resulte de composición uniforme. Si al convertidor se insufla una corta cantidad de aire durante diez minutos, se reduce el carbono, se oxida el exceso de sílice i se elimina en gran parte el azufre. Este producto se vacía a una cuchara donde se agrega la aleación de ferro-manganeso para reducirlo al grado deseado. El acero en estado fundido es en seguida vaciado de la cuchara a moldes pesados de hierro fundido, formando al enfriarse masas de 1.80 m. de largo por 0.45 m. de ancho i 0.60 m. de alto i que pesan alrededor de cuatro toneladas. Estos constituyen los lingotes o acero en la forma cruda, tienen consistencia pastosa, i a la temperatura del calor blanco se les hace pasar por el tren de laminadores.

Como el aire en el procedimiento Bessemer no reduce el fósforo, el hierro de alto porcentaje en fósforo debe ser refinado en el horno «open hearth» en contacto de una escoria básica. Estos hornos deben ser de unos 25 a 150 toneladas de capacidad, i el período de refinación debe durar para algunas clases de minerales alrededor de 10 horas. Las instalaciones son mucho mas costosas i complicadas que aquellas que exige el procedimiento Bessemer i también los costos de elaboración son también considerablemente mas elevados. Esto, sin embargo, está compensado por el bajo precio del hierro bruto non-Bessemer, i como frecuentemente sucede, tiene este producto un mejor mercado. El aire en el procedimiento Bessemer Duplex reduce el carbono i oxida el silicio, etc. El fósforo puede ser reducido durante el corto período del refinamiento en el horno «open hearth».

Por este método, la capacidad de una planta debe ser considerablemente mayor i habrá una reducción correspondiente de los costos unitarios i de los gastos jenerales de instalación (overhead).

Los siguientes costos cubren el valor de la conversión de los productos

del horno de viento en lingote por cualquiera de los procedimientos ya indicados. Los costos incluyen dos factores principales, que son:

- 1.º Costos de trabajo en sentido jeneral; i
- 2.º Lo que se conoce como el costo neto de pérdidas.

En todos los procedimientos corrientes de conversion de hierro en acero, estas últimas son, por supuesto, las pérdidas químicas debidas a la eliminacion del exceso de carbon, de sílice i de otras sustancias inútiles. Al lado de éstas hai pérdidas mecánicas de metal en la forma de virutas de tornos o despuntes de hierro que quedan, por ejemplo, despues de la laminacion.

Una parte de estas virutas son recuperadas i refundidas. El resto es cargado a las pérdidas. El valor de esta pérdida neta está calculada en costo de lingote i agregada al costo del material crudo. Este cálculo separado es principalmente importante ya que ofrece una manera de comprobar la eficiencia de las operaciones jenerales de los trabajos de la fabricacion del acero.

Se fabrican tres clases de lingotes, que son: lingote Bessemer para «Billets», lingote Bessemer para rieles i lingote de horno básico «open hearth». La diferencia principal entre los de primera i segunda clase es la gran cantidad de manganeso que se agrega a los lingotes para rieles. Los lingotes para rieles tambien contienen una gran cantidad de carbono. Se dan en el cuadro siguiente los costos medios para el período de cinco años, 1902-1906.

CLASE	Bessemer Billet	Bessemer Rail	Básico open hearth
Tonelaje producido.....	290,997.83	19,486,978	24,731,706
Costo de hierro bruto i despuntes...	\$ 14.88	\$ 14.84	\$ 14.13
Manganeso.....	0.31	0.82	0.34
Cal.....	0.02	0.01	0.18
Obra de mano.....	0.57	0.61	0.92
Combustible.....	0.24	0.18	0.70
Vapor.....	0.15	0.13	0.04
Moldes i stools.....	0.15	0.12	0.16
Rep. i mantenimiento.....	0.09	0.13	0.23
Ap. i herramientas.....	0.10	0.14	0.28
Gastos jenerales.....	0.13	0.17	0.21
Fondos de reconstruccion.....	...	...	...
Costo total de trabajo .....	\$ 16.64	\$ 17.15	\$ 17.41
Gastos jenerales (overhead) de inst.	0.46	0.50	0.42
Depreciacion.....	0.46	0.55	0.37
Costo total.....	\$ 17.56	\$ 18.20	\$ 18.20

Precio por tonelada de hierro bruto			
i deshechos.....	\$ 13.59	\$ 13.69	\$ 13.18
Usado por ton. de ling. libs.....	2490	2451	2480
Libras de virutas o deshechos recuperadas por tonelada de lingote	65	45	110
Valor de la tonelada de deshechos..	\$ 7.94	\$ 6.92	\$ 9.29
Valor neto de las pérdidas.....	\$ 1.29	\$ 1.15	\$ 0.95

A continuacion se incluyen los costos correspondientes de la produccion de la Corporacion del Acero de los Estados Unidos durante el año 1910, mostrando tambien una interesante comparacion entre los costos oficiales o del libro i los costos actuales despues de eliminar las ganancias entre compañías.

CLASE	Bessemer Billet		Bessemer Rail		Básico open hearth	
	del libro	actuales	del libro	actuales	del libro	actuales
tonelaje producido	4.395,606		1.399,127		7.472,903	
Hierro bruto i deshechos.....	\$ 15.16	\$ 10.77	\$ 14.90	\$ 10.24	\$ 14.37	\$ 10.89
Manganeso.....	0.29	0.26	0.77	0.78	0.36	0.34
Cal.....	...	...	...	...	0.14	0.14
Obra de mano.....	0.49	0.49	0.52	0.52	0.68	0.68
Combustible.....	0.15	0.13	0.10	0.09	0.65	0.63
Vapor.....	0.14	0.14	0.13	0.13	0.01	0.01
Moldes i stools.....	0.09	0.08	0.08	0.07	0.09	0.07
Rep. i mantenimiento	0.06	0.06	0.07	0.06	0.09	0.09
Aprov. i gastos.....	0.25	0.23	0.28	0.08	0.44	0.44
Fondos de reconstruccion.....	...	...	...	...	0.36	0.36
Costo de trabajo..	\$ 16.63	\$ 12.18	\$ 16.85	\$ 12.17	\$ 17.19	\$ 13.65
Precio de hierro bruto i deshechos.....	\$ 13.86	\$ 9.85	\$ 13.96	\$ 9.60	\$ 13.33	\$ 10.09
Usado por ton. de lingotes. libs.....	2482	2482	2442	2442	2521	2521
Libras de deshechos recuperadas.....	49	49	77	77	23	123
Precio por ton. de deshechos.....	\$ 9.28	\$ 6.65	\$ 9.42	\$ 6.57	\$ 11.45	\$ 8.60
Valor neto de las pérdidas.....	\$ 1.30	\$ 0.92	\$ 0.94	\$ 0.64	\$ 1.04	\$ 0.80

Ha sido particularmente importante la producción de lingote según el procedimiento del horno «open hearth», alcanzando en el primer período  $\frac{1}{3}$  del tonelaje i a más de  $\frac{1}{2}$  durante el segundo período. Esto se explica por el enorme aumento del aprovechamiento de los minerales con elevado porcentaje en fósforo o sea de los minerales non-Bessemer.

## LA CONVERSION DE LINGOTES EN RIELES, BILLETS, ETC.

Hemos llegado al período donde empiezan los procedimientos puramente mecánicos de transformar el acero crudo en productos acabados. Los aceros especiales son por supuesto una excepción de éstos, pero ellos no son el objeto de este artículo. Los lingotes a la temperatura del calor blanco se pasan por los laminadores para transformarlos en barras desbastadas comunmente de sección rectangular, de diez centímetros cuadrados de sección. Estas barras cortas o «billets» se pasan después también a la temperatura del calor blanco por laminadores para rieles u otras formas de laminadores de rodillos.

Hai ciertas pérdidas cuando se recortan los lingotes i billets, las planchas, los extremos de los rieles, etc., i en el cálculo de los costos este valor neto de las pérdidas es determinado de la misma manera como para los lingotes. En la práctica antigua los despuntes de los laminadores eran devueltos a los convertidores, hornos «open hearth» o a menudo a los altos hornos. En la actualidad se usa mucho el horno eléctrico para la refundición i refinado de estos despuntes a aceros de propiedades especiales.

Como un sinnúmero de otros detalles solo confundiría a aquellos que no tienen un conocimiento personal de la industria del acero, esta parte de la materia será solamente tratada en forma de bosquejo. De una comparación de los costos se deduce que no ha habido demanda pues, durante los cinco años del período 1902-1906 i el año 1910, muestran muy pequeño recargo con excepción del costo del material bruto. Los siguientes cuadros dan para el período de cinco años los promedios de los costos en dollars por tonelada.

Los promedios de los costos de conversión de lingotes en grande i pequeños «billets» son como sigue:

Clase i tonelaje	BILLETS GRANDES		BILLETS PEQUEÑOS	
	Bessemer	Básico open hearth	Bessemer	Básico open hearth
	17.908,033	13.422,740	2.686,706	908.343
Lingotes.....	\$ 17.72	\$ 18.45	\$ 16.88	\$ 17.04
Obra de mano.....	0.55	0.55	0.66	0.74
Combustible.....	0.10	0.16	0.08	0.06
Vapor.....	0.32	6.33	0.48	0.46
Laminadores.....	0.04	0.04	0.07	0.07
Rep. i mantenimiento ...	0.17	0.22	0.24	0.27
Ap. i herramientas.....	0.06	0.06	0.08	0.08
Gastos jenerales de trab...	0.04	0.16	0.21	0.21
Costos directos.....	\$ 19.09	\$ 19.97	\$ 18.70	\$ 18.39
Gastos jenerales de instalacion (overhead). ....	0.55	0.48	0.44	0.34
Depreciacion.....	0.54	0.42	0.54	0.40
	\$ 20.18	\$ 20.87	\$ 19.68	\$ 19.67
Precio por ton. de lingote	16.95	17.47	16.14	16.12
Lingote usado por ton. de «billets» libs.....	2522	2625	2535	2689
Deshechos recuperados lb	251	355	312	414
Valor por ton. de deshechos.....	\$ 12.20	\$ 12.79	\$ 12.52	\$ 12.56
Costo neto de pérdidas .	0.77	0.98	0.74	0.92

Los promedios de los costos de conversion de lingotes en rieles, planchas i láminas, son como sigue:

Clase i tonelaje	RIELES PESADOS	RIELES LIVIANOS	PLANCHAS	LÁMINAS	BARRAS
	Promedio	Promedio	Promedio	Bessemer	Básico O.H
Producido	14,020,303	517,688	1,032,388	4,808,673	1,241,072
Lingotes.....	\$ 18.29	\$ 17.85	\$ 16.45	\$ 21.11	\$ 21.11
Obra de mano.....	1.25	2.32	1.24	0.57	0.88
Combustible.....	0.13	0.43	0.36	0.06	0.27
Vapor.....	0.46	0.58	0.58	0.80	0.63
Laminadores.....	0.17	0.31	0.15	0.05	0.07
Rep. i mantenimiento	0.27	0.31	0.36	0.20	0.23
Ap. i herramientas.....	0.10	0.11	0.12	0.06	0.07
Gastos jenerales de trb.	0.30	0.49	0.32	0.25	0.37
Costos directos.....	\$ 20.97	\$ 22.40	\$ 20.83	\$ 18.14	\$ 23.63

Gastos jenerales (overhead) de instalacion...	0.61	0.87	0.51	0.43	0.58
Depreciacion. ....	0.65	0.97	0.48	0.41	0.37
	\$ 22.23	\$ 24.24	\$ 21.82	\$ 18.98	\$ 24.58
Precio por ton. de lingote.....	\$ 17.12	\$ 16.30	\$ 16.75	\$ 15.75	\$ 19.84
Lingote usado por tonelada de productos lbs.....	2673	2597	2810	2564	2581
Deshechos recuperados lbs.....	491	313	522	295	292
Valor de los deshechos, por tonelada.....	\$ 12.92	\$ 11.90	\$ 11.82	\$ 12.01	\$ 13.36
Costo neto de pérdidas ..	1.17	0.90	1.40	0.70	1.27

### LA CONVERSION DE «BILLETS» I «SLABS», ETC., EN PRODUCTOS ACABADOS

Algunas figuras o formas de construccion como rieles pesados, se hacen directamente de lingote; pero son incluidas por conveniencia en esta subdivision. Los «slabs» son de un acero de forma especial, semi-acabado, de los cuales se laminan planchas i láminas. Ellos deben clasificarse como «billets aplanados» i sus costos de produccion son aproximadamente los mismos.

Los siguientes cuadros dan los costos en dollars por tonelada de las barras, planchas, etc., de formas comerciales para construccion i representan el promedio sobre el período de los mismos cinco años ya indicados. Las planchas alargadas son aquellas que necesitan un recorte para hacerlas de forma rectangular i darles las dimensiones deseadas. Mientras que las planchas de dimensiones universales son laminadas de un ancho fijo i por eso solo necesitan recortar sus extremos. Esto esplica la gran diferencia entre la cantidad de deshechos recuperados en ambos casos.

Producto acabado	Vigas para construccion		Barros comerciales		Planchas	Planchas
	f. lingotes	f. billets	grandes Billetes	pequeños Billetes	f. Slabs (troz) costo)	f. Slabs
Tonelaje.....	1.724,641	2.693,231	4.379,780	1.254,067	3.317,232	2.007,344
Acero.....	\$ 20.21	\$ 21.28	\$ 21.41	\$ 20.31	\$ 21.55	\$ 21.78
Obra de mano...	2.15	2.54	3.06	2.87	2.36	1.83
Combustible.....	0.38	0.31	0.44	0.30	0.40	0.34

Vapor.....	0.88	0.42	0.66	0.59	0.51	0.57
Laminación.....	0.35	0.32	0.22	0.19	0.19	0.13
Ref. i Manteni- miento.....	0.48	0.44	0.27	0.25	0.49	0.30
Aprov. i herramien- tas .....	0.18	0.18	0.13	0.12	0.15	0.15
Gastos jenerales de trabajo... ..	0.47	0.44	0.55	0.69	0.45	0.45
Costos Directos	\$ 25.10	\$ 26.53	\$ 26.75	\$ 25.32	\$ 26.10	\$ 25.55
Gastos jenera- les (overlad)..	0.87	0.63	0.75	0.68	0.65	0.44
Depreciacion ...	0.55	0.60	0.62	0.73	0.74	0.41
Costos totales...	\$ 26.52	\$ 27.76	\$ 28.12	\$ 26.73	\$ 27.49	\$ 26.40
Precio por ton. de acero .....	\$ 18.06	\$ 20.28	\$ 20.26	\$ 19.22	\$ 19.21	\$ 20.25
Acero usado por ton. de produ- tos lbs.....	2989	2615	2470	2477	3007	2614
Deshechos recu- perados.....	686	350	189	212	743	353
Valor de la ton. de deshechos.	\$ 12.71	\$ 11.45	\$ 11.02	\$ 10.10	\$ 12.75	\$ 11.28
Costo neto de pérdidas.....	2.15	1.60	1.15	1.09	2.34	1.53

A continuacion se dan los promedios de costo de seis de los productos mas corrientes. Son productos de laminadores, zunchos de una forma especial usados como amarras para enfardar el algodón, varillas, alambre de hierro con diámetro de  $\frac{1}{4}$  pulgada o mas i de varios cientos de pies de lonjitud etc. En estos laminadores el alambre es estirado i la mayor parte del tonelaje producido es utilizado en las industrias de clavos i de alambres de púas. Las planchas de hierro mas comunes en el comercio son las planchas de hierro negro, i es nada mas que la diferencia en espesor la que existe entre láminas i planchas. En el comercio se denominan «planchas de fierro negro» a las láminas delgadas de acero, material que constituye la base de la industria de la hojalata.

El alambre i las planchas de hierro negro necesitan, como se verá, un tratamiento adicional para su determinacion.

Los costos están en dollars por tonelada i representan el promedio correspondiente al mismo período de cinco años ya indicado.

Producto acabado	Zunchos	Amarras para algodón	Acero red. para alam.	Bright alambre	B'l'k Láminas de	B'l'k Barras
Material bruto	Billts. peqñs.	Billetes	Billts. grd.	Barras red.	Planchas	Barras
Tonelaje.....	500.990	122.223	6 867.310	6 510.308	2 418.214	2 091.615
Acero.....	\$ 22.17	\$ 20.99	\$ 21.42	\$ 23.50	\$ 22.99	\$ 25.25
Obra de mano....	5.04	4.22	1.53	1.62	10.39	12.73
Combustible.....	0.39	0.50	0.37	.....	0.55	0.47
Vapor.....	1.30	1.25	1.10	0.40	1.08	1.45
Laminacion.....	0.27	0.27	0.10	.....	0.44	0.60
Rep. i manteni-						
miento.....	0.30	0.37	0.22	0.08	0.40	.....
Ap. i herramient.	0.35	0.56	0.14	0.10	0.34	0.74
Gastos jenera-						
les de trabajo	0.78	0.97	0.35	0.17	1.31	1.08
Limpia i barniz	...	...	...	0.85	...	...
Recocido.....	...	...	...	0.09	...	...
Prueba, estirado						
embarque ....	...	...	...	0.08	...	...
Trabajo de pu-						
lidora.....	...	...	...	...	...	0.40
Trabajo ácido et	...	...	...	...	...	2.04
Trabajo de re-						
cocido.....	...	...	...	...	...	0.57
Trabajos varios	...	...	...	...	...	0.79
Trabajo de la-						
minado en frio	...	...	...	...	...	0.49
Trabajos varios	...	...	...	...	...	0.24

Costos Directos.	\$ 30.60	\$ 29.13	\$ 25.23	\$ 25.99	\$ 37.50	\$ 46.85
Gastos jenera-						
les (overhad)	0.60	0.80	1.11	1.24	1.17	1.53
Depreciacion ...	0.47	0.64	0.87	0.89	0.70	0.61

Costos totales...	\$ 31.67	\$ 30.57	\$ 27.21	\$ 29.12	\$ 39.37	\$ 48.99
-------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Precio por ton.						
de acero.....	\$ 20.98	\$ 19.93	\$ 20.41	\$ 22.99	\$ 21.26	\$ 23.36
Acero usado por						
ton. de pro-						
ductos lbs.....	2458	2455	2406	2066	2322	2839
Deshechos recu-						
perados lbs ..	201	192	148	32	318	421
Valor de la ton.						
de deshechos	\$ 9.41	\$ 9.89	\$ 7.74	\$ 15.68	\$ 10.66	\$ 12.03
Costo neto de						
pérdidas.....	1.19	1.06	1.01	0.51	1.73	1.89

En el caso de las planchas de hierro negro, nos hemos salido mas allá del dominio de la industria del acero propiamente tal, por ejemplo, en materia de pulidura i recocido entramos al dominio de la manufactura. La fabricacion de planchas de estaño en sí misma es una industria separada. Lo mismo podemos decir de la industria de galvanizacion donde prácticamente se les da a las planchas negras i a las tuberías, etc., el mismo tratamiento de pulido ántes de darles la cubierta de galvanizacion, como se hace tambien con las planchas negras ántes de estañarlas. Clavos, alambre de púa, tubería, etc., son comunmente fabricados por las compañías de acero, pero dada la naturaleza de los productos el promedio jeneral de costo será de poco interes. Con el objeto de llegar al valor real de estos costos será necesario confeccionar cuadros de tamaños, calidades, etc.

### EL PROMEDIO DE COSTO DE LA PLANTA POR UNIDAD DE CAPACIDAD.

Las siguientes cifras son las calculadas por la Comision Oficial al estudiar todos los haberes de las Corporaciones de los Estados Unidos durante el año 1910. Están basadas sobre una estimacion del valor actual i se ha tomado como capacidad unitaria de produccion la tonelada por año:

Depósitos minerales del Lago incluyendo todas las mejoras en las minas.....	\$ 3.55
Depósitos de carbon para coke, incluyendo mejoras en las minas, equipo i hornos para coke.....	3.90
Depósitos de piedras calizas, incluyendo todo equipo de extraccion.....	0.52
Planta completa de altos hornos, con todo el equipo accesorio.....	10.75
Depósitos de carbon que no sirve para coke incluyendo equipo minas.....	3.90
Planta para fabricar acero, Convertidores Bessemer i todos los accesorios.....	1.76
Hornos «Open hearth» i todo equipo accesorio.....	7.38
Laminadores primarios i todo el equipo accesorio.....	3.99
Laminadores primarios para rieles con todo el equipo accesorio.....	8.16
Molinos para láminas con todo el equipo accesorio.....	13.67

Laminadores primarios para vigas de acero con todo equipo accesorio..... 10.17

## PROMEDIO DEL CAPITAL INVERTIDO POR UNA COMPAÑIA COMPLETAMENTE INTEGRADA

Se denomina compañía completamente integrada aquella que no solo posee una planta de reducción sino también es poseedora de fuentes de material bruto i cuenta con facilidades de transporte. El cuadro de cifras que a continuación se incluye, representa un promedio aproximado de las inversiones efectuadas durante el año 1910 por la Corporación de Hierro i Acero de los Estados Unidos. Estas cifras se refieren naturalmente a plantas modernas, no son aplicables a condiciones europeas ni dan un buen criterio para pequeñas instalaciones.

Se citan cinco casos de importancia:

- 1.—Una compañía productora de lingote Bessemer.
- 2.—Una compañía productora de lingote de acero i billets.
- 3.—Una compañía productora de lingotes i rieles.
- 4.—Una compañía productora de planchas de acero básico open-hearth.
- 5.—Una compañía productora de acero comercial «open-hearth» básico.

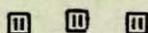
Bajo condiciones medias el tonelaje de lingote de hierro producido fué 54.5% del tonelaje del mineral, el de billets Bessemer 48%, el de rieles Bessemer 42.5%, el de planchas open-hearth básico 45%, el de acero básico open-hearth para construcciones 45.3%. La unidad de capacidad adoptada es la tonelada por año:

	Ling. de hierro Bessemer	Billets Bessemer	Rieles Bessemer	Planchas open-hearth	Vigas open-hearth
Depósitos de minerales, incluyendo mejoras.....	\$ 6.52	7.40	8.35	7.89	7.83
Coke, incluyendo planta i minas.....	6.72	7.63	8.62	8.14	8.08
Cal.....	0.24	0.27	0.31	0.29	0.29
Planta completa de horno de viento.....	10.75	12.19	13.77	11.71	11.63
Trasporte por agua i vía férrea.	6.81	7.73	8.72	7.42	7.37
Todo el capital de trabajo....	8.00	11.00	13.00	17.00	17.00
Combustible, calefaccion i fuerza.....	—	1.22	1.38	6.50	6.46
Planta Bessemer completa.....	—	2.03	2.30	—	—
Planta open-hearth básico, completa.....	—	—	—	10.77	9.97
Laminadores i molinos.....	—	3.99	8.16	13.67	10.17
<b>TOTAL DE INVERSION.....</b>	<b>\$ 39.04</b>	<b>\$ 53.46</b>	<b>\$ 64.61</b>	<b>\$ 83.39</b>	<b>\$ 78.80</b>

### CONCLUSIONES

Esta corta esposicion de los factores de costo servirá para mostrar que no puede ser establecida una industria del hierro, sobre bases seguras, sin hacer debidamente un estudio completo de todos los elementos que en ella intervienen, tales como, mineral barato, combustible barato i trasporte barato. En este caso se debe establecer en grande escala, para lo cual es necesario una fuerte inversion de capital. Solo necesidades mui urjentes i condiciones estremadamente escepcionales justifican un trabajo en pequeña escala. Los grandes factores de los cuales depende el éxito comercial o fracaso de una Compañía de hierro son enteramente ajenos al dominio de la Metalurjia. Una práctica metalúrgica segura es indudablemente un requisito esencial en el trabajo; pero menudo son mas esenciales una buena financiacion de los negccios, una elevada i ordenada organizacion técnica i por último, una perfecta apreciacion de las condiciones económicas i comerciales indicadas.

A. H. LAWRENCE.



## Concentracion por flotacion (I)

Tan luego como tuvimos conocimiento de que los aceites tienen la propiedad de retener en su masa ciertas especies minerales i desalojar otras, despues de haber sido humedecidas, mezcladas con el aceite i puestas en suspension en el agua, recordamos el clásico experimento de la aguja de acero que, una vez engrasada, flota en el agua a pesar de su densidad de 7,5.

Recordamos tambien cuantas veces, en la práctica, hemos visto flotar capas de minerales en polvo fino, oro en escamas, etc., a las que el agua no mojaba, i que escapaban a la concentracion o al beneficio. Teniendo presente estos fenómenos i los llamados de capilaridad en Física, creimos que estos eran la base de la concentracion por flotacion. Teníamos que demostrar con experimentos si esto era así, i a continuacion damos cuenta del resultado de nuestras investigaciones.

PRIMER EXPERIMENTO.—Como el fenómeno podia ser de capilaridad, debian ponerse de manifiesto los meniscos de cada especie mineral con el aceite i notar si corresponde con las que toma o rechaza él, segun la clase de menisco.

El aceite utilizado en los experimentos era un residuo de petróleo con base de parafina.

Sobre una capa de este aceite se colocaron, sucesivamente, cuarzo, caliza, alabastro, galena, piritas de hierro, blenda amarilla, tratando de observar la adherencia o repulsion; pero con gran sorpresa vimos que tal cosa no sucedia, sino que, al contrario, todas sin escepcion eran mojadas.

Este resultado nos obligó a cambiar el modo de proceder, para lo que volvimos a repetir de nuevo los experimentos, descubriendo que al cuarzo, caliza, rodonita, etc., el aceite apenas las mojaba, no impregnándolas, puesto que bastaba pasar el dedo sobre la superficie del cristal o del trozo para que quedaran completamente limpios.

No sucedia igual cosa con la galena, chalcopirita, plata córnea o kerargiririta, etc., a las cuales el aceite se adheria fuertemente o impregnaba con mas o ménos fuerza (especialmente la galena), siendo entónces casi imposible que quedaran limpias, aunque se frotasen fuertemente con el dedo i aun con un pedazo de paño. Encontramos tambien que el aceite no impregnaba algunas especies intermedias, pero en cambio se adheria con mas o ménos fuerza a la superficie de ellas.

(1) Estudio presentado ante el Congreso Científico Panamericano en Washington.

Esto era suficiente, luego se podía seguir otro camino para aclarar el asunto, empleando un procedimiento que fuese mas sencillo i manifestase mejor estas propiedades; i con tal objeto, pusimos en juego la fuerza de la gravedad para que actuase de suerte a manifestar la mayor o menor adherencia de aceite por las especies minerales; para conseguirlo se ha hecho actuar el peso de cada partícula operando así:

SEGUNDO EXPERIMENTO.—En una copa de regular tamaño, conteniendo agua, vertimos aceite hasta formar una capa de 5 milímetros de espesor.

Sobre esta capa fuimos vertiendo poco a poco trocitos mas o ménos grandes de las diferentes especies, dejándolas el tiempo necesario para que se desarrollasen todos los fenómenos.

Si tomamos un trocito de cuarzo i lo dejamos caer sobre la superficie del aceite, al caer hunde esta superficie, sin ser mojado por él; luego rompe, por decir así, esta superficie, venciendo la tensión superficial de la capa de aceite, i penetra en su masa, la atraviesa lentamente, i cuando llega a la superficie inferior, se manifiesta por una bolsa de aceite que va creciendo hasta que, por fin, el trozo, con su peso, rompe la superficie del aceite, i aparece entónces una punta, del trozo o del cristal. Despues, con mayor rapidez, esta punta, que se manifiesta limpia completamente de aceite, desciende, a la vez que la bolsa de aceite se va recojiendo sobre las caras del trozo que van quedando limpias, i por fin, si es suficientemente pesado, cae al fondo de la copa, arrastrando a veces en la última estremidad que estuvo en contacto con el aceite una pequeña parte de él.

Si no es suficientemente pesado, queda en equilibrio entre las superficies del aceite i del agua, que por cualquier causa lijera se rompen i cae el trozo. Igual cosa se observa con la rodonita, caliza, manganosiderita, alabastro, etc. Con la blenda, piritas de hierro, estibina i otras semejantes, el fenómeno varía: ya el aceite se adhiere algo a las especies, i si caen arrastran mucha mas cantidad de él.

La galena, chalcopirita, molibdenita i otros mas, no manifiestan los ángulos de los cristales o las puntas de los trozos limpios, sino que siempre están cubiertos por una capa de aceite.

Cuando el cristal es suficientemente pesado para caer, no se verá caer sino una bola de aceite, pues no se distingue nada absolutamente de la superficie de la especie, si ella es galena, chalcopirita, molibdenita, etc.

Los trozos que caian los dejamos cierto tiempo en el fondo i vimos desarrollarse estos fenómenos:

1.º Se ve que el aceite que ha arrastrado el cuarzo, caliza, etc., en virtud de su menor densidad, tiende a subir, en tanto que el cristal, debido a su peso, queda en el sitio. El juego de este sistema de fuerzas trae consigo que al poco tiempo se ha separado el aceite del cristal: el primero sube la superficie a unirse con la copa, miéntras que el trozo del mineral que-

da casi completamente limpio, tan solo con una pequeña mancha en el punto final en que estuvo en contacto con el aceite.

Puede ayudarse esta separacion ajitando un poco la copa, de suerte que el agua entre en movimiento, i frotando la superficie del trozo o cristal (1).

2.º Si es blenda, piritas de hierro, etc., tambien tiende el aceite a separarse; esto se efectúa en gran parte, pero quedando siempre un poco; si se ajita el agua, este poco tambien se separa con algo de esfuerzo. El trozo queda en unas partes limpio i en otras manchado de aceite.

3.º La chalcopirita, la plata córnea i sobre todo la galena, no dejan desalojar nada del aceite que las envuelve, salvo el caso que hayan arrastrado un exceso de él, pues en este caso este exceso se desprende.

Para comprobar i poner de manifiesto la gran adherencia del aceite por estas especies, ajitamos fuertemente la copa, haciendo chocar con violencia el agua contra el núcleo de aceite que envolvía en su centro al trozo, sin que fuese posible desalojar la mas pequeña parte del aceite, ni llegar a ver limpio de éste el mas pequeño trozo de la superficie del cristal.

Si ántes de efectuar las esperiencias se limpian bien las superficies de las especies que van a ser tratadas, por medio de un cepillo i agua, los resultados son mas netos.

Despues de estas esperiencias, ocurriósenos la idea de investigar si se podia hacer cambiar a algunas de estas especies sus propiedades, o ponerlas en mejores condiciones, tratándolas previamente con una solucion de ácidos o álcalis. No nos ha sido posible llevar a cabo las esperiencias en este sentido; creemos que son de suma importancia, pues nos van a revelar nuevos fenómenos.

No contentos aun con este último modo de proceder, ideamos el siguiente, que es el mas sencillo i mas rápido, a la vez que da fenómenos nuevos i mas claros.

TERCER ESPERIMENTO.—Se muelen en un mortero de ágala, a un grado de finura conveniente, las especies con que se va a operar; luego se coloca un poco de polvo en un vidrio plano o en un cristal de reloj. Hecho esto, se moja bien, de suerte que no haya ninguna partícula seca i que quede un pequeño exceso de agua; despues se vierte aceite en cantidad suficiente para que mezclado con el metal húmedo lo impregne bien, a la vez que tambien quede algo de aceite libre. En seguida se bate i mezcla perfectamente, usando una baquetilla de estremidad plana, hasta que se note que se tiene una pasta mas o ménos homogénea. Insistimos que el aceite debe existir con lijero exceso en la masa.

(1) Es bueno desalojar la capa de aceite por medio de la adición de agua, i despues dejar un centímetro o dos de altura de agua en la copa, por encima del cristal, para poder ajitar bien.

Preparada así la pasta de mineral, agua i aceite, se vierte por medio de una baquetilla cuyo extremo se ha arreglado en forma de cucharita, en una copa llena de agua, efectuando esta operación con mucha suavidad, o mejor dicho, se hace casi tocar la superficie del agua con la baquetilla que contiene la pasta, tratando de derramar su contenido.

A la vez que efectuamos esto, debe observarse el interior de la copa bajo el nivel del agua, con el objeto de ver los fenómenos que se van a manifestar en esta rejion. Tan luego como la pasta toca el agua, se ve que tiende a estenderse, a la vez que las especies que el aceite no retiene caen al fondo de la copa en forma de lluvia, completamente limpias de aceites, lo cual se observa mejor en el fondo de la copa. Si el aceite las toma, entónces no se ve caer nada. Para observar minuciosamente estos fenómenos, lo mejor es proceder sobre la galena i el cuarzo, que tienen propiedades extremas.

Como en todo, no hai una línea de separación neta entre unas especies i otras, sino que se pasa insensiblemente de una propiedad al extremo de la otra (los extremos, en nuestro caso, son las propiedades de la galena i las del cuarzo), cuando se experimenta con diferentes especies.

Pero a pesar de esto, podemos prácticamente hacer esta clasificación jeneral:

- 1.º Especies que el aceite no toma en su masa;
- 2.º Especies que el aceite toma fuertemente en su masa, sin que deje caer nada de ellos; i
- 3.º Aquellas en que se manifiestan indecisas estas dos propiedades.

La clasificación anterior se refiere al modo de proceder de la tercera experiencia, i mojando previamente con agua, pues como veremos siempre son tomadas todas por el aceite.

Describiremos los fenómenos observados, según el tercer modo de proceder, para cada una de las clasificaciones de las especies:

**PRIMERA CLASE: NO SON TOMADAS POR EL ACEITE.**—Cuando se trata de efectuar la mezcla de mineral mojado con el aceite, se nota que siempre las partículas tienen una capa de agua que las cubre, de suerte que puede decirse que en la especie de pasta obtenida con esta clase de minerales se nota la heterojeneidad, así como los elementos constituyentes de partículas mojadas i el aceite, que tienen tendencias a separarse, lo que sucede en parte.

Al echar la pasta, por medio de la baquetilla, al agua, el aceite se estiende abandonando a las partículas, las cuales, en contacto con el agua, que como sabemos las cubre, son atraídas por la de la copa, i caen al fondo de ésta debido a la gravedad i en forma de lluvia.

El aceite no tiene en su masa la menor partícula de estas especies. En el fondo de la copa pueden verse estas partículas completamente limpias

como si nunca se les hubiese tratado de mezclar con aceite. Las partículas que han estado por completo separadas en la pasta tienden a unirse, como mas adelante se verá.

SEGUNDA CLASE: LAS TOMA FUERTEMENTE EL ACEITE.—Con estas especies, al efectuar las operaciones para formar la pasta, se nota que el aceite desaloja el agua que envuelve las partículas, para envolverlas él.

A medida que se va batiendo la pasta, se va volviendo mas i mas espesa. La pasta no manifiesta las partículas del metal que encierra, puesto que se encuentran todas cubiertas completamente por el aceite.

Se nota que las partículas cubiertas de aceite se unen al exceso de éste, que es lo contrario de lo que pasa con las especies de la primera clase.

El aspecto de la masa obtenida es homogéneo i algo granular. Cuando se pone la pasta en contacto con la superficie del agua, solo se observa que se extiende mui poco i que flota sin dejar caer ninguna partícula. Si hai mui poco aceite, se forma un núcleo i cae éste al fondo de la copa, sin que se descubra libre de aceite ninguna partícula.

Si ha quedado suspendida la pasta i se trata de extenderla, soplando con este fin encima de ella, se ve que está lleno de mineral el aceite.

No se puede, sino con mucha dificultad, extender la pasta en la superficie del agua, i despues vuelve a unirse formando núcleos. No pasa igual con el aceite solo, pues una o dos gotas que se viertan en el agua tienden a extenderse, formando una delgada capa i en algunos puntos casi una película. En esta clase de especies el aceite las embebe, lo que puede verse claro poniendo una o dos gotas de aceite en un trozo de mineral. Ya hemos dicho que en algunas especies de la primera clase, si bien el aceite no las impregna, en cambio se adhiere fuertemente.

Tambien se ha puesto la mezcla en una gruesa capa de aceite, que estaba en suspension en el agua, notándose que tiende a unirse i a ocupar la parte inferior de la capa de aceite.

TERCERA CLASE: AQUELLAS ESPECIES EN QUE SE MANIFIESTAN INDETERMINADAS LAS PROPIEDADES ANTERIORES.—En esta clase de especies, los fenómenos difieren algo, pues ni son completamente tomadas por el aceite, ni impregnadas por él. Tampoco son englobadas en su masa, pero sí se adhieren con mas o ménos fuerza a la superficie inferior del aceite, quedando en suspension en ella por un solo punto.

Durante la formacion de la masa, se observa que las partículas de mineral no son cubiertas completamente por el aceite, notándose en casi todas su superficie limpia.

Cuando se hace la pasta, no se nota la rebeldía a la mezcla, como en la primera clase, ni es tan fácil ponerse espesa como en la segunda.

Cuando se pone la pasta en contacto con el agua, se extiende un poco,

observándose que no cae nada o que tan solo caen algunas partículas, quedando otras en suspension en la superficie inferior del aceite, es decir, en la que está en contacto con el agua. Si soplamos para estender mas la masa, trae consigo este movimiento la caída de algunas partículas de mineral.

Si se desea ver cómo quedan en suspension estas partículas en la superficie inferior, procederemos en la siguiente forma: Si no hai mucho aceite se adiciona un poco mas para formar una superficie regular. Una vez efectuado esto, con una baquetilla de punta roma, se trata de hundir la capa de aceite en su centro, sumerjiéndola suavemente. Conseguido que el aceite cubra la baquetilla, de suerte que la superficie inferior del aceite es la superficie exterior de la capa de aceite que cubre a la baquetilla, puede verse la manera cómo están suspendidas las partículas; mas claro, se puede acercar la baquetilla hácia las paredes de la copa. La suspension de las partículas se ve que es por un solo punto, estando el resto limpio de aceite.

Cuando se trata de estender la masa de mineral i aceite en suspension, es mas fácil que en el caso de las especies de la segunda clase, pero siempre forman núcleos de partículas unidas. Si miramos por encima de la capa de aceite, descubrimos que las partículas no están en la masa, sino en la parte inferior del aceite, formando una delgadísima capa que queda en contacto con el agua; muchas de estas partículas de mineral van a quedar en suspension en la superficie inferior del aceite, agrupándose de tal manera que la cubren completamente.

Cuando la superficie inferior del aceite se encuentra mui cargada de partículas de mineral o que éstas han aumentado en exceso a la capacidad de retencion, estas partículas sobrantes caerán.

CUARTO ESPERIMENTO.—El anterior modo de proceder se modificó, en el sentido de no verter la mezcla directamente en el agua, sino sobre una capa de aceite que la cubriera, echando la mezcla en el centro.

Operando con algunas especies, hemos podido descubrir estos otros fenómenos:

Con las especies que el aceite no toma, durante el descenso de las partículas al traves de la capa de aceite se van reuniendo, de suerte que cuando llegan al final de la capa de aceite ya forman núcleos, en los que solo hai agua i mineral i nada de aceite, que solo envuelven al núcleo. Estos núcleos, debido a sus pesos concluyen por romper la superficie inferior del aceite, i caen las partículas de mineral en el agua.

Observando el fenómeno por debajo de la capa de aceite, se ve que principia por formarse una bola de aceite; despues ésta va creciendo, hasta que se rompe i descarga las partículas de mineral completamente limpias de aceite, cayendo en forma de lluvia.

Cuando son minerales de la segunda clase, tambien se reunen en núcleos, pero lo hacen lentamente i una vez que tienen regulares dimensio-

nes, su peso termina por romper la cohesion del aceite i las tensiones superficiales de éste i del agua, para caer al fondo de la copa.

Es interesante hacer notar que lo anterior solo sucede cuando el aceite está saturado de mineral; cuando se le ha dejado mucho tiempo en reposo caerán las partículas de éste. Cuando se ajita el aceite, las partículas no pueden reunirse i, por tanto, no caen. Lo contrario sucede con las partículas de los minerales de la primera clase, pues la ajitacion las reune mas de prisa i caen mas rápidamente.

El núcleo que cae encerrando las partículas de la segunda clase, es una masa homogénea que no deja ver nada de mineral, a la vez que siempre que el aceite se encuentra muy cargado de estas partículas, solo el exceso es el que ha caido.

Con las especies de la tercera clase sucede algo semejante, pero difieren en que en cuanto se abre el núcleo caen algunas partículas, pero el resto se esparce en la superficie inferior del aceite (de la capa). Si la superficie inferior es suficientemente estensa, entónces caen muy pocas.

Si durante el descenso de las partículas se ajita el aceite para impedir su reunion, entónces pueden bajar hasta la superficie inferior sin que caiga ninguna, salvo el caso en que haya muchas con relacion a la estension de la superficie.

El cuadro que damos a continuacion se ha formado segun los fenómenos que se han desarrollado en la tercera i cuarta experiencias.

Este cuadro tendrá que sufrir algunas modificaciones en el futuro, cuando se lleve mas adelante la concentracion por flotacion, pero actualmente nos da bastante luces sobre las especies mas convenientes al procedimiento por flotacion, para prever qué minerales merecen ser experimentados.

Cuando acabamos de efectuar estas experiencias, nos fijamos en que tratábamos todas las especies por agua, i entónces nos preguntamos: ¿Qué pasaria si no fuesen humedecidas previamente?

Tratando de igual modo, como si hubiesen sido mojadas, empleamos el tercer procedimiento, llegando a comprobar que todas las especies, sin ninguna excepcion, eran tomadas por el aceite cual si fuesen de la segunda clase, es decir, que el cuarzo, manganosiderita, etc., de la primera clase; galena, molibdenita, etc., de la segunda, i finalmente, piritas de hierro, estibina, etc., de la tercera, quedan en el aceite, el cual las ha tomado en su masa con todos los caracteres de la segunda clase. ¿Cómo se puede explicar este fenómeno?

ESPECIES	Primera	Segunda	Tercera	OBSERVACIONES
	clase	Clase	Clase	
Cuarzo cristalino ...	Sí			Tipo neto de la primera clase.
Galena en cristales..		Sí		Tipo neto de la segunda clase.
Caliza cristales.....	Sí			Considerada de la primera clase aunque queda algo de aceite adherido en la superficie.
Blenda amarilla cris- tales.....	Sí		Algo	Queda también algo, pero no era muy puro.
Oligisto micáceo ...	Sí			Mui neta.
Limonita.....	Sí			Se adhiere fuertemente al aceite, pero no impregna.
Molibdenita.....		Sí		Neta.
Alabastro .....	Sí			La toma, e impregna el aceite.
Chalcopirita .....		Sí		No era mui pura.
Rodonita.....	Sí		Un poco	Neta.
Dolomita.....	Sí			Impura i tenía las propiedades. El oro es de la segunda clase.
Estibina aurí fera ...		Sí	Algo	Impura, caía algo.
Crisocola i Ma laquita	Sí			Puede caer regular cantidad, si no se mezcla bien i si la superficie inferior del aceite no es estensa.
Tetraedrita.....			Sí	Manifestaciones claras de la tercera clase.
Niquelina.....			Sí	Impura, manifestaba propiedades de la tercera clase.
Piritas de hierro.....			Sí	
Phillipsita.....	Sí	Algo	Sí	
Cinabro.....		Sí	Algo	
Ziguelina i cobre na- tivo.....	Sí	Sí	Sí	
Acerdeso.....	Sí			Mui impura, pero pudimos ver que el cobre metálico era de segunda clase.
Estibina pura.....		Algo	Sí	Mucha adherencia a la superficie inferior de aceite.
Manganosiderita.....	Sí			
Caliza i cloruro de plata.....	Sí	Sí		Tipo neto de la primera clase.
Plomo-ronco.....		Sí		El cloruro de plata es de la segunda clase.
Aragonita.....	Sí			Neta. Plomo-ronco o argirosa.
Mispickel.....			Sí	Mui neta, impura.
Acerrillo.....		Sí	Sí	Algo descompuesto.
Blenda negra.....	Sí	Mui poco	Algo.	Impura i descompuesta.

Recordamos entónces que durante las esperiencias efectuadas por el tercer procedimiento, habíamos notado cuando se trata de mezclar el aceite con el mineral humedecido, que las especies que no son tomadas por él siempre se encuentran cubiertas de agua, sin permitir que el aceite las envolviera ni que se adhiriese a su superficie; en cambio, en las de la segunda clase el agua era desalojada por el aceite, que cubria completamente las partículas i se adheria fuertemente a ellas.

Estamos en presencia de un fenómeno nuevo, i es que, segun que las fuerzas de atraccion que se ejercen entre las partículas de mineral i el agua

o el aceite son mayores o menores, éste no las toma si son mayores para el agua, i por el contrario el aceite las retiene.

Esto que acabamos de decir se manifiesta mas claro cuando se tiene presente que, si se bate por mucho tiempo i con fuerza, se puede ir reteniendo mayor número de especies en el aceite, contribuyendo esto a que el agua sea desalojada de la superficie de las partículas por efecto mecánico.

**RESÚMEN JENERAL DE LAS ESPERIENCIAS.**—Podemos hacer un resumen jeneral de las propiedades i fenómenos observados i principios en que probablemente se basan:

1.º Para que las diversas especies manifiesten sus propiedades de ser tomadas o desalojadas por el aceite, deben ser previamente humedecidas es decir, que sean tratadas en una masa de agua.

2.º Que las especies que el aceite toma son aquellas en que la fuerza de atraccion i de adherencia del aceite son suficientes para desalojar el agua que las envuelve.

3.º Las especies que el aceite lleva consigo se presentan de dos maneras: *a* en su masa i *b* en su superficie inferior; de la primera manera pasa cuando despues de desalojar el agua las impregna i se adhieren con fuerza a la superficie de las partículas; i de la segunda cuando solo desalojan el agua i pueden adherirse en un punto o una pequeñísima parte de su superficie.

4.º Cuando las especies son desalojadas por el aceite, es cuando las fuerzas de adherencia del agua por las especies en su superficie, es mayor que la atraccion del aceite por ellas; pues no pudiendo desalojar el agua que cubre las partículas, el aceite no puede entrar en contacto con las especies para tomarlas; de cualquier manera que esto suceda son tomadas por el aceite.

5.º Que la viscosidad del aceite tiende a retenerlas, pues cuando son partículas mui pesadas rompen estas fuerzas de cohesion i caen.

6.º Las tensiones superficiales de la superficie inferior del aceite i la del agua, tienden a impedir, con cierta cantidad de fuerzas, a que caigan las partículas.

7.º Que las partículas de mineral que el aceite toma o rechaza, tienden a impedir, con cierta cantidad de fuerzas, que caigan las partículas.

8.º Que las partículas de mineral que el aceite toma o rechaza tienden a reunirse, cuando descenden a traves de una capa de aceite, i forman núcleos mas o ménos grandes.

Observaremos aquí que las partículas que el aceite toma en su masa, tienden tambien a descender i a ocupar las rejiones inferiores, si hai una capa de cierto espesor. Este efecto lo hemos comprobado vertiendo especies de la segunda clase encima de una capa de aceite en suspension en el agua,

de gran espesor, i al cabo de poco tiempo se veia que habia una faja de aceite llena de partículas de mineral i que estaba en contacto con el agua, en tanto que la parte superior formaba una faja de aceite exento de partículas.

9.º Los núcleos de partículas de las especies que el aceite no toma, llegan hasta la superficie inferior, la hunden formando una bolsa que al fin se rompe, i caen las partículas completamente exentas de aceite.

Cuando son núcleos de aceite con las especies de segunda clase, si son mui pesados caen el fondo como si fuese una bola de aceite.

10. Cuando se ajita el aceite o está en movimiento, entónces se impide que puedan reunirse las partículas de la segunda clase i favorece la reunion de las de la primera, lo que trae consigo el impedir que caigan las de la segunda clase al fondo del agua, en tanto que precipitan a que caigan las de primera clase, trayendo consigo una separacion mas rápida i mejor.

11. Las de tercera clase tienden a reunirse, pero no en núcleos, sino superficialmente. Si hai mucho movimiento del aceite, tienden a reunirse en zonas superficiales, en las que ya aumentando la densidad hasta llegar al máximo de la capacidad, cayendo entónces las que están en exceso.

12. Cuando el mineral se muele e inmediatamente se trata, es cuando suelen manifestarse las propiedades, pues de otro modo puede modificarse la superficie i por consiguiente sus propiedades, por ser ya las de otra especie.

13. El grado de molienda influye mucho, pues cuanto mas finas son las partículas tanto mas se manifiesta la superficie no alterada i entra en accion. La fineza de la molienda hace mas aptas a las partículas que el aceite para quedar en suspension.

14. En la molienda en húmedo i fina, siempre se produce un polvo, de aspecto grasoso, que el agua no moja i que flota, el cual toma el aceite, segun la propiedad 15. Este polvo que flota se produce en mas o ménos cantidad, segun las especies i el estado de éstas, de preferencia en las especies minerales pesadas, i casi nulas en las siliciosas, calcáreas, feldespáticas, etc.

15. Si el mineral no es previamente tratado por agua i se encuentra completamente seco, sucede que son tomadas por el aceite todas las especies como si fuesen de la segunda clase, a las que tomará fuertemente, no siendo posible de ninguna manera volver a desalojar el aceite que las cubre por medios corrientes de concentracion, de flotacion o mecánicos. Luego no puede haber clasificacion por flotacion si las especies no están en medio acuoso.

Con todo lo espuesto anteriormente, deducimos que en la concentracion por flotacion usando aceite, entran en juego las propiedades físicas siguientes:

1. Efecto de atraccion de las partículas de minerales metálicos sulfurados por las de aceites;
2. El esfuerzo o fuerzas de adherencia de los líquidos por las partículas;
3. La capilaridad comprendiendo tension superficial i atraccion i repulsion de las partículas que son mojadas o no por un líquido;
4. Equilibrio de los líquidos superpuestos, o mezclas líquidas con partículas sólidas cuando no pueden mezclarse ni hai reacciones químicas entre ellas;
5. Porosidad en los cuerpos; i
6. Atraccion molecular o cohesion de los líquidos i sólidos.

Estos son los principios jenerales de física que creemos que intervienen en la base de la concentracion por flotacion usando aceites minerales. Hagamos un resúmen de la manera cómo actúan las diferentes partículas de las especies minerales, de un mineral complejo, que se somete a la concentracion por flotacion por aceites.

Supongamos que se trata de un mineral que contiene las tres clases de especies de nuestra clasificacion, i ademas las partículas que durante la molienda dan lugar a polvo que el agua no moja i que queda en suspension. Llamaremos partículas *a* a las de primera clase, *b* a las de segunda i *c* a las de tercera.

Como durante la molienda es imposible hacer una separacion completa de cada una de las especies, aun llevándolas a un gran grado de finura, habrá partículas que tengan dos i aun las tres clases de los minerales que hemos clasificado.

Principiamos a tratar por agua el mineral molido, la cual cubrirá la superficie de casi todas las partículas de mineral, de cualquier especie que sea, quedando tan solo un porcentaje más o menos bajo o alto, de partículas que el agua no ha cubierto su superficie, i que son las que hemos visto flotar en la concentracion mecánica corriente por agua.

Las especies tratadas con agua pasan luego a ser mezcladas con aceite, donde sucede, que respecto a las partículas *a* que tienen mucha adherencia por el agua i poca por el aceite (atraccion), éste no puede desalojar el agua que las cubre ni adherirse a su superficie; en cuanto a las partículas *b*, que por el contrario tienen mucha fuerza de atraccion por el aceite i poca por el agua, el aceite desaloja a esta superficie i en algunas especies aun las impregna; i por fin, respecto a las *c*, el aceite tiene mas fuerza de atraccion que el agua adherida a ellas, la cual es desalojada de la superficie i sustituida por el aceite, el que a su vez no se adhiere con fuerza, sino muy suavemente.

Ademas tenemos las partículas, de cualquiera especie, que por distintas causas no son mojadas por el agua, i que desde luego son tomadas sin

excepcion por el aceite. Esta masa de mineral, aceite i agua, con un exceso de agua i aceite, pasa a caer a un depósito de agua donde se efectuarán estos fenómenos.

Aquí las partículas *a*, *b* i *c* concluyen por reunirse i rechazarse, pues probablemente esto habia principiado en la operacion anterior. Las partículas *a* se atraen i se reúnen a la vez que rechazan a las *b*; las *b*, por su parte, se atraen i reúnen entre sí a la vez que rechazan a las *a*; por fin, las *c* rechazan a las *a* i tienden a unirse con las *b* entre sí.

A la vez que se va desarrollando el fenómeno anterior, las partículas van descendiendo en el aceite. Las partículas *a* cuando llegan al fondo de la capa de aceite, si aun no se han reunido en número suficiente para que con su peso rompan la tension superficial de la cara inferior de éste, se quedan aquí hasta que esté satisfecha esta condicion. Cuando ya pueden romperla, se ponen en contacto con el agua, i tan luego como sucede esto, caen rápidamente en forma de lluvia al fondo del agua. Además de la tension superficial del aceite por sí solo, se adiciona una fuerza mas que le da la tension superficial del agua en contacto con el aceite.

Las partículas *b* vienen a ocupar una faja inferior en el aceite formando una capa de regular grueso, que a su vez, tan luego como va entrando en reposo el aceite, van tambien a reunirse lentamente, i cuando no hai suficiente aceite se llega a la saturacion de estas partículas *b*, que se reúnen ya fácilmente. Despues de algun tiempo de reposo del aceite, se habrán reunido formando núcleos mas o ménos pesados que terminarán por romper la cohesion del aceite, la tension superficial de este i del agua, cayendo entónces al fondo del depósito del agua bajo la forma de una bola de aceite. En éste siempre quedan bastante de las partículas *b*, aun despues de un largo tiempo de reposo.

Las partículas *c* tienden a reunirse tambien en núcleos en la masa del aceite; hasta que llegan a la superficie interior de éste, rompiendo esta superficie, gran parte de ellas se estienden en dicha superficie, i otras caen. Si la superficie es suficientemente grande, entónces no caerán sino unas cuantas. Tambien estas clases de partículas *c* bajan a ocupar la zona inferior del aceite sin formar núcleos, o al ménos si lo hacen tienen muy pequeñas dimensiones i permanecen en ella. Esto sucede especialmente cuando está en movimiento el aceite.

Si en cualquier momento se estrae el aceite, con el mineral que está en suspension, tendremos una separacion de las diferentes especies minerales, o como se llama con frecuencia, una concentracion.

Quando se efectúa una fuerte agitacion del agua, aceites i partículas minerales, se forma una mezcla de aceite, aire i partículas en que el aire está en el centro de globos de aceite i las partículas minerales adheridas

al aceite, ya en su masa o en su superficie exterior. Como esta mezcla es muy poco densa sustituye a una gran cantidad de aceite.

Con los fenómenos que se han puesto de manifiesto en los experimentos anteriores, creemos que hemos demostrado las causas físicas base de la concentracion por flotacion, en el caso fundamental de usar aceite; veamos ahora las variantes en el caso de ausencia del aceite:

**PRIMERA VARIANTE: ACEITE, CON AGREGADOS DE ÁCIDOS I ÁLCALIS.**—Estos ingredientes facilitan en muchos casos la concentracion por flotacion, por estas causas:

a) Limpiando las partículas de mineral de sustancias que las cubren i poniéndolas desde luego en condiciones adecuadas para que puedan manifestar sus propiedades de afinidad por el aceite o por el agua.

b) Al haber ataque de las sustancias que forman las partículas por el ácido o el álcali, se desprenden gases, los que se adhieren a las partículas de ciertas especies; hacen que disminuya su densidad, hasta que siendo menor que el agua, flotarán i se pondrán en contacto con el aceite, el cual las tomará si el agua que cubre las partículas ha sido desalojada al producirse o al adherirse el gas, o por la mayor afinidad por el aceite. Estas partículas tambien pueden ser arrastradas mecánicamente, e ir a formar parte de los concentrados.

c) Cuando haliugar a saponificacion, o mejor dicho, a una mezcla de gas, aceite i partículas sólidas, se tiene una masa porosa de baja densidad i talvez de mayor adherencia para ciertas especies minerales, lo que facilitaria la flotacion i desde luego, una mejor separacion i concentracion.

**SEGUNDA VARIANTE: SUPRESION DE ACEITE I SUSTITUCION POR CIERTOS GASES.**—Hai especies minerales que tienen mayor afinidad por el aire, ácido carbónico, etc., que por el agua que las cubre, i al tratar de mezclarlas, haciendo una emulsion, se forma una masa de estas partículas i del gas, que por su densidad menor que el agua, flota. El fenómeno, en este caso, es semejante al descrito para el aceite, en que el gas la ha sustituido.

**TERCERA VARIANTE: SIN USAR ACEITES NI GASES.**—Existen ciertos minerales que por ser grasos, o mejor dicho, por rehusar mezclarse con el agua, flotan, especialmente cuando se encuentran en partículas muy finas. Otras especies, al ser molidas finamente, presentan la propiedad de tener gran afinidad por el aire o por alguno de los gases que los componen; repeliendo el agua, se unen las partículas i forman una masa de mineral i aire que flota en núcleos o manchas.

Desarrollando estas propiedades, por el modo de manejar estos minerales, en la molienda i al echarlos en agua, se obtiene esta tercera variante de concentracion por flotacion.

FEDERICO C. FUCHS,  
Ingeniero de Minas.



## Precipitación electrolítica del Oro, la Plata i el Cobre, de las soluciones de Cianuro

En razón de las condiciones inciertas de la venta de los metales i mas particularmente del zinc, que se emplea de un modo esclusivo para la precipitación en el procedimiento al cianuro, parece interesante examinar el problema de la precipitación electrolítica, como sustituto mas fácil i de una posible realización.

El estudio se ha hecho frecuentemente en los laboratorios i se ha realizado de una manera satisfactoria, pero industrialmente el éxito no ha respondido a los esperanzas. No es posible, en efecto, determinar durante un funcionamiento de algunas horas, la duración de los ánodos, la formación de subproductos, etc., como es necesario conocerlos para una operación continua.

Sin entrar en la discusión teórica del asunto o proponer nuevos tipos de aparatos, nos contentaremos con dar la descripción de las diversas instalaciones que han dado lugar a rendimientos industriales satisfactorios, atrayendo la atención sobre las dificultades que ha sido necesario vencer, para evitar a los que quisieran montar una fábrica de precipitación electrolítica, los procedimientos de sus antecesores.

Las soluciones obtenidas con el procedimiento al cianuro, en la hora actual, pueden contener un gran número de componentes, tanto en razón de la descomposición del cianuro, como de su combinación con los minerales tratados, o de las materias introducidas por los métodos químicos. Los constituyentes principales de estas soluciones, si no se ha empleado el zinc, serán: los cianuros alcalinos, los hidratos alcalinos, el oro i la plata, i el cobre en ciertos casos, en estado soluble. La proporción de estos diversos cuerpos i particularmente de la plata i el oro, es estremadamente pequeña, si se la compara a las cantidades de metales presentes en las soluciones de extracción de otros procedimientos industriales.

En jeneral, el cianuro alcalino dosificado segun el procedimiento Liebig, da en la práctica actual un contenido entre vestijios i 0,25 por 100, i como máximo 1/400 de la solución. En el caso del tratamiento de mineral de plata, se emplean a veces soluciones mui concentradas, pero en jeneral la concentración de las soluciones de cianuro es inferior al límite máximo indicado. La sustancia alcalina añadida es jeneralmente la cal, a no ser que se haya empleado la sosa cáustica. Se comprueba raramente un contenido superior a 100 puntos i con frecuencia es nulo (100 puntos de álcali corresponden a una solución saturada de cal en el agua destilada a 20° C.,

es decir 0,12 por 100). La proporción del álcali presente, es por consecuencia, en bastantes casos, inferior a la del cianuro.

La proporción del oro, variará de 0 a 15 gramos por tonelada i la de plata, de vestigios a 292 gramos por tonelada. En jeneral las proporciones del oro i de la plata en solución, son mui inferiores a los límites máximos dados. La proporción del mineral tratado no permite siempre una apreciación del oro i la plata contenido en la solución, porque la proporción de la cantidad de solución, a la cantidad de mineral tratado, frecuentemente llamada «dilución», varía considerablemente i es aun mas considerablemente con los metales de alta proporción. Así cuando se utilizan 3 toneladas de solución para tratar una tonelada de mineral, la disolución será en la relación de 3 a 1; si tomamos el caso concreto de un mineral con 15 gramos de oro por tonelada, sea un valor aproximado de 50 pesetas la tonelada, del cual se puede estraer 90 por 100 del oro contenido por medio de la solución de cianuro, se habrán estraído 13,2 gramos por tonelada de mineral tratado, con una dilución de 3 a 1, la solución contendrá por tonelada 4,4 gramos.

Se ve que, en el procedimiento al cianuro, el paso de la plata i el oro, del estado sólido en que se encuentran en el mineral al estado disuelto en la solución de cianuro, no se parece a los numerosos casos semejantes en metalurjía en los que se procura concentrar el metal que se estraer, en el mínimo de materias. Siendo estremadamente débil la proporción de oro i de plata presentes en los minerales, en razón de los progresos hechos recientemente en el tratamiento al cianuro la proporción en las soluciones será todavía mas débil.

Se puede dar una idea de la cantidad infinitesimal de metal, particularmente en el caso del oro, espresándola por medio de fracciones. En las soluciones que contienen 14,6 gramos por tonelada (unas 50 pesetas), lo que es una proporción mui elevada, el oro es la  $1/58.332$  parte de la solución. En el caso de soluciones brutas, que son o serán precipitadas previa deposición, es conveniente hallar proporciones de 0,29 de oro por tonelada (1 peseta), o sea  $1/2.916.600$  de la solución. Las últimas soluciones de agotamiento en las fábricas empleando la precipitación con polvo de zinc, no tienen por valor en la tonelada mas que 5 a 10 céntimos.

En las condiciones actuales de venta de la plata se necesita una cantidad de oro veinte veces mayor que la que existe para alcanzar el valor de la plata contenida. Por consecuencia, en el tratamiento de los minerales de plata, a no ser que se trate una cantidad mui grande, la proporción de metal que debe precipitarse dependerá de la proporción de uno i otro en los minerales tratados. La mayor cantidad de metal a tratar en el caso de los minerales de plata, explica hasta cierto punto, por qué el procedimiento por precipitación es mas empleado.

Es raro encontrar la presencia del cobre en la extracción del oro i de la plata, i hasta el presente nadie se ha ocupado de su recuperacion. Existe sin embargo una posibilidad interesante, realizable a condicion de que el cianuro combinado con el cobre pueda económicamente rejenerarse. En muchos de los casos la cantidad de cobre en solucion es mas débil que la del oro i la plata i hasta ahora, aun con la precipitacion electrolítica, no se ha ensayado tratar el mineral de oro i plata por el procedimiento al cianuro cuando la proporcion del cobre, soluble directamente, alcanza 1 por 100. La precipitacion electrolítica del oro i la plata de una solucion de cianuro, exige la separacion total de un peso estremadamente pequeño de metal de una solucion que contenga una proporcion relativamente pequeña de sales solubles, es decir, de un electrolito. El hecho de que los cianuros alcalinos se descomponen fácilmente por electrolisis i que la economía del procedimiento al cianuro se basa sobre el reemplazo de este solvente, hace imperativa la necesidad de proceder a la precipitacion con una descomposicion mínima para el cianuro o, mejor todavía, rejenerándolo.

EL PROCEDIMIENTO SIEMENS-HALSKE EN EL RAND (AFRICA DEL SUR).— La precipitacion del oro i de la plata de las soluciones de cianuro por la electrolisis, con el empleo de un ánodo soluble del metal que debe ser depositado, se ha practicado desde hace mucho tiempo en el dorado i plateado electrolítico; pero el intento de realizar la misma operacion sobre las soluciones diluidas, obtenidas por el agotamiento de los minerales con un ánodo insoluble, es mui reciente.

En 1887, fué concedida una patente inglesa a Mac Arthur Forest para la extracción del oro i la plata, utilizando las soluciones diluidas de cianuro de potasio i la precipitacion por el zinc. El doctor Siemens, procediendo por su lado, aplicando el resultado de sus observaciones en sus talleres de Berlin, i basándose sobre las afirmaciones de las obras de química, segun las cuales el oro es soluble en las soluciones de cianuro, pone en práctica un procedimiento de extracción que utiliza soluciones todavía mas diluidas i la precipitacion electrolítica.

En el curso de sus investigaciones habia utilizado el zinc como precipitante, pero con las soluciones estremadamente diluidas, la electrolisis da mejores resultados. La primera fábrica se instaló en Siebenburgen para extraer el oro de los concentrados, i aunque el procedimiento tiene perfecto éxito desde el año 1888 en diferentes localidades mineras, no fué introducido hasta 1893 en los campos de oro sud-africanos.

En el Rand solo la porcion de las arenas procedentes de la pulverizacion del mineral i del procedimiento de amalgama, se trató por el método del cianuro. Las soluciones procedentes del tratamiento de las arenas contenian cianuro libre en cantidad suficiente para dar resultados satisfactorios por el método ordinario de precipitacion por el zinc, como se practica-

ba entonces. Este método se empleó universalmente para estas soluciones.

Con el nuevo método de tratamiento por decantacion, el problema de la precipitacion con las soluciones mui diluidas de un volumen mui importante de una débil proporcion en cianuro i en oro, se plantea de nuevo.

El método ordinario con zinc, no daba resultados satisfactorios con las soluciones débiles. El procedimiento electrolítico Siemens Halske se hizo entónces de un uso general para la precipitacion de soluciones resultantes del tratamiento de los barros.

Este procedimiento se utilizó desde luego en la mina Worcester; instalaciones semejantes se hicieron en otras minas alcanzando el número de 30 en el Rand. En el procedimiento Siemens-Halske se emplearon ánodos de hierro de 3 a 6 centímetros de espesor i hojas de plomo de cerca de 8 centímetros de espesor, éstas últimas como cátodos. En jeneral los ánodos i los cátodos están dispuestos verticalmente, separados por una distancia de 4 centímetros, habiendo sido objeto de múltiples disposiciones en su colocacion i en sus dimensiones. En la fábrica de Worcester tenían 2,10 m. de longitud i 0,90 de ancho, pero en las instalaciones mas recientes, a fin de facilitar su alimentacion, fueron reducidos. Los ánodos están colocados dentro de bolsas para prevenir los corta-circuitos i recojer el azul de Prusia i el óxido de hierro formado a espensas de los ánodos de hierro.

Las hojas de plomo catódicas están frecuentemente cortadas en largas correhuelas, a fin de aumentar su superficie i espuestas sobre dos alambres tendidos en un lijero marco de madera. Otro medio de aumentar la superficie consiste en el acepillado del plomo en virutas semejantes a las virutas del zinc, colocadas entre los ánodos.

Diversos dispositivos se ensayaron para los elementos de precipitacion, pero el que fué acogido mas favorablemente consiste en una caja de madera dividida en estrechos compartimientos utilizados para el colamiento del líquido a traves de mallas adecuadas, suspendiéndose los ánodos i cátodos en los compartimientos mas anchos donde la solucion tiene un movimiento ascendente. Esta disposicion es similar a la empleada en la precipitacion por las virutas de zinc. La densidad de corriente empleada varía de 0,33 a 0,66 amperios por metro cuadrado de superficie anódica. El objeto perseguido, es la obtencion de un depósito de oro adherente sobre los cátodos de plomo. Cuando el oro se ha depositado en cantidad suficiente o sea en un 2 a 12 por 100 del peso de los cátodos, éstos se sacan i se funden i el oro se recupera por copelaciones, verificando la operacion en el mismo lugar o bien en una fábrica central. Hubo largas controversias en el Rand relativas a las ventajas respectivas de la precipitacion por el zinc o por electrolísis. En 1898, Betty demuestra que la precipitacion por el zinc podia emplearse de manera satisfactoria para las soluciones diluidas, empleando una solucion concentrada de cianuro juntamente con el par zinc i

plomo propuesto en 1894 por Mac-Arthur. Cuando la precipitación de estas soluciones diluidas se hizo posible por medio del zinc, la precipitación electrolítica fué reemplazada rápidamente.

EXPLOTACION EN MINAS PRIETAS (MÉJICO).—En 1895, Andreoli que empleaba el procedimiento Siemens-Halske en el Africa del Sur, descubrió accidentalmente el empleo de ánodos de peróxido de plomo i las ventajas de estos ánodos sobre los de hierro; pero su empleo no parece haberse extendido allí sin duda porque, en el momento de este descubrimiento, el método electrolítico estaba en vías de desaparecer ante el método por el zinc. Despues de las investigaciones sobre la materia empleada como cátodo, Andreoli propone el hierro, en razon de su baratura, de su rijidez i de la excelente adherencia del oro. Borchers sin embargo establece que, desde el punto de vista electroquímico, el empleo del hierro es teóricamente incorrecto. Andreoli propone entónces recuperar el oro de los cátodos de hierro, sumerjiéndolos en un baño de plomo fundido. El oro se recupera entónces por copelación. El cátodo de hierro empleado de esta manera no parece ofrecer ventaja alguna sobre el cátodo de hojas de plomo, puesto que necesita el empleo del plomo i la operacion de la copelacion.

En 1899, Ch. Butters, mui conocido por haber introducido en Africa del Sur el procedimiento Siemens-Halske, establece un nuevo procedimiento de precipitación electrolítica con la ayuda de dos de sus colaboradores: Durand i Hamilton. Este procedimiento se empleó durante un cierto número de años con la cianuración de un gran depósito de residuos de amalgamas i mas tarde, directamente, con los minerales de Minas Prietas (Méjico).

La primera instalacion realizada para la precipitación electrolítica consistia en 6 balsas de madera de 9 metros de lonjitud, 3 de ancho i 1,50 de profundidad, con un falso fondo o segundo piso en la base, dispuesto en declive para facilitar el transporte del precipitado. Las balsas estaban divididas por tabiques de madera, en compartimientos, alternativamente anchos i estrechos, en número de 12. Los tabiques estaban dispuestos de tal manera, en lo relativo a la parte inferior que los compartimientos estrechos servian solamente para el colamiento de la solucion, miéntras que los compartimientos anchos, en los cuales estaban suspendidos los ánodos i los cátodos, servian para la circulacion de abajo a arriba de la solucion.

Esta disposicion jeneral de los compartimientos es la misma que la empleada en el procedimiento Siemens-Halske; cada uno de los compartimientos anchos contenía 18 ánodos de plomo, pues la superficie estaba recubierta de peróxido electrolíticamente formado en una balsa especial, i 17 cátodos compuestos de hojas de plomo cortadas en bandas i arrolladas sobre los hilos tendidos en los marcos de madera, semejantes a los empleados en el procedimiento Siemens-Halske.

La corriente estaba suministrada por dos dinamos de 250 amperios i 30 voltios cada una, alimentando las barras de cobre móviles colocadas encima de las balsas; a fin de obtener buenos contactos, los hilos de alimentacion de los ánodos i los cátodos estaban soldados sobre estas barras.

La solucion pasaba a traves de dos series de balsas, comprendiendo cada serie dos balsas en tándem.

Para precipitar la solucion procedente del tratamiento de las arenas, se empleaba una serie de 2 balsas i dos series de 4 balsas para precipitar la solucion procedente del tratamiento de los barros. La intensidad de la corriente estaba regulada de tal manera, que los metales depositados formaban un precipitado voluminoso que caia en gran parte en el fondo de los compartimientos, como en el procedimiento por limaduras de zinc, mas bien que como un depósito adherente sobre los cátodos, como en el procedimiento Siemens-Halske.

Despues de algun tiempo, se vino en conocimiento de que el precipitado no caia enteramente en el fondo, sino que formaba una masa poco adherente sobre los cátodos, por una parte; esto exijia el lavado de los cátodos, para obtener su perfecta limpieza. Se comprobó entónces, que los cátodos constituídos por delgadas hojas de plomo no resistian a semejante tratamiento i se debía investigar el medio de formarlos de otro modo; el resultado se alcanzó sustituyendo el cátodo de plomo por una hoja de estaño ordinario de espesor suficiente para permitir limpiarla sin sacarla del recipiente.

Las materias tratadas en este caso, procedian de los residuos de la amalgamacion de una arena que contenia ademas cobre, mercurio i cloruros procedentes de las materias añadidas durante la amalgamacion. Despues de agotada esta materia, se trataron los minerales hasta entónces abandonados en razon de su débil proporcion. La materia pulverizada se dividia en arena i en barros; la arena se trataba por colamiento i el barro por agitacion, clasificacion natural i decantacion. El volúmen de la solucion tratada variaba, así como su contenido en metal. La proporcion de cianuro i de álcali, aunque menos variable, no era constante.

Damos a continuacion las cifras correspondientes a dos meses de operacion, para las soluciones procedentes de las primeras materias puestas en tratamiento.

Cantidad de solucion precipitada en 24 horas: 216 toneladas; intensidad de corriente: 60 amperios por metro cúbico de superficie de ánodo.

La tension entre los ánodos i los cátodos variaba segun las balsas, pero la mayor era de cerca de 3 voltios. La solucion al entrar en las balsas de precipitacion contenia 4,14 gramos de oro por tonelada, 120,4 gramos de plata por tonelada i 0,0792 por 100 de cianuro bajo forma de cianuro de potasio.

La solución residuaria al salir de las balsas de precipitación no contenía más que 0,379 gramos de oro por tonelada, 8,46 gramos de plata por tonelada i 0,0938 por 100 de cianuro. El aumento en cianuro era de 0,0146 por 100. Como se emplearon 1,2 toneladas de solución tratando cada tonelada de arena, el cianuro aparentemente alcanzaba 0,16 kilogramos por tonelada de arena. El 21 por 100 de oro era precipitado i el 91,7 por 100 de la plata lo era igualmente. No se intentó ningún ensayo para rebajar todavía la proporción de las soluciones residuarias, no empleándose éstas para el agotamiento final.

He aquí los valores mayores de los resultados alcanzados por la precipitación de la solución procedente del tratamiento por la cal durante el período de dos meses de ensayo:

Cantidad de solución tratada durante 24 horas en toneladas.....	480
Intensidad de la corriente por metro cuadrado de superficie de ánodo en amperios.....	3.3
Tensión entre los ánodos i los cátodos en voltios.....	2,6

Contenido de la solución tratada:

En oro, en gramos por tonelada.....	3,88
En plata, en gramos por tonelada.....	42,3
En cianuro, por ciento.....	0,0409

Solución residuaria:

Proporción en oro, en gramos por tonelada.....	0,160
Proporción en plata, en id., id.....	4,37
Proporción en cianuro por ciento.....	0,0527

Como se habían empleado 4 toneladas de solución para tratar cada tonelada de cal, el cianuro aparentemente rejenerado era sin duda alguna de 0,43 kilogramos por tonelada de cal 0,8 por 100 de oro era precipitado i 89,6 de la plata.

Cuando se reduce el gasto de la solución a los dos tercios del gasto normal, los residuos contienen todavía por tonelada, 0,073 gramos de oro i 1,75 de plata. La rejeneración del cianuro es más considerable con la so-

lucion del tratamiento por la cal en razon de la gran cantidad que contiene. Cuando se trata de minerales procedentes directamente de la mina cuya proporcion en cobre es pequeña o nula la rejeneracion no puede reconocerse por los procedimientos de análisis ordinarios.



## Informes Consulares

### INDUSTRIA MINERA BRITÁNICA

Nuestro Cónsul Jeneral en Inglaterra, señor Vicente Echeverría, ha elevado al Ministerio de Relaciones Exteriores el siguiente informe:

SEÑOR MINISTRO:

Acaba de formarse en Lóndres una nueva Compañía denominada THE BRITISH METALS CORPORATION con un capital de £ 5.000.000 de las cuales £ 1750.000 han sido ya suscritas. Su objeto es desarrollar i promover el comercio británico relacionado con todos los metales no-férreos i principalmente con el cobre, plomo, zinc i estaño.

Esta Compañía ha sido formada de acuerdo con el Board of Trade i su Directorio se compone de hombres mui influyentes.

Los Estatutos contienen cláusulas estrictas para asegurarle su carácter de Compañía puramente británica.

El oríjen de esta nueva e importante Corporacion Comercial se debe al deseo de asegurar para la influencia del capital británico todo lo que se relaciona con las finanzas del mayor número de industrias mineras posible, especialmente de las que se encuentran en los territorios que componen el Imperio Británico.

Las experiencias de la guerra han demostrado que parte considerable de las empresas mineras repartidas en el mundo entero estaban indirectamente sometidas a la influencia alemana gracias a la acción ejercitada por la organizacion conocida con el nombre de Metallgesellschaft sobre los establecimientos de beneficio i sobre las finanzas mineras en jeneral.

La jestion de este proyecto ha durado cerca de dos años. En el ínterin se ha adoptado en Inglaterra, sus colonias i dominios, diversas medidas destinadas a solucionar los problemas creados a consecuencia de que

muchas empresas mineras británicas a la época de la guerra eran financiadas con capitales alemanes. Especialmente en Australia se han formado por las mismas Compañías mineras Agencias de venta para cobre, plomo i zinc, i actualmente se está preparando una organizacion similar para el estaño.

De igual modo en Francia, para proteger i fomentar las industrias mineras en ese pais, se ha formado la SOCIÉTÉ MINÉRAUX ET MÉTAUX. Esta Compañía se ocupa de mejorar i estender los métodos de distribucion, tratamiento i venta de las industrias de metales de Francia i sus Colonias i de darles al mismo tiempo las necesarias facilidades financieras para su desarrollo.

Organizaciones análogas están en vias de formacion en Béljica, Italia i los Estados Unidos, habiendo ya los americanos tomado en mano todo el interes que la Metallgesellschaft tenia en sus propias empresas mineras.

Todo esto no es, señor Ministro, sino una comprobacion mas del jiro que la organizacion industrial del mundo entero tomará en sus diversas ramas en los años que seguirán a la guerra. Esto es, una manifiesta tendencia a agruparse por nacionalidades bajo la direccion i proteccion mas o ménos inmediata de los Gobiernos respectivos o sea en otros términos la nacionalizacion de las industrias.

A nuestro entender es especialmente importante que este nuevo espíritu sea debidamente conocido i apreciado en Chile en toda su estension, no solo por cuanto siendo nuestro pais relativamente jóven en la competencia industrial necesita aun mas que otros de las medidas de proteccion que son adoptadas por las industrias de paises mas organizados, sino tambien por el peligro de que la opinion dirigente de Chile pueda creer que a la terminacion de la guerra en los campos de batalla ha de seguir la paz de las viejas armonías económicas preconizada por la antigua escuela de Economía Política que los tratadistas llaman «Liberal.»

Es urgente llevar al conocimiento de todas las fuerzas vivas del pais, que se prepara una éra de encarnizada lucha económica en el terreno industrial i comercial i que para estas luchas vivir preparado es tanto o mas importante que para la guerra propiamente tal.

Dios guarde a V. S.

VICENTE ECHEVERRÍA.

## IMPUESTOS MINEROS EN BOLIVIA.

Nuestro Cónsul Jeneral en Bolivia ha elevado al Ministerio de Relaciones el siguiente interesante informe sobre la materia:

SEÑOR MINISTRO:

Ha sido despachado ya por la Honorable Comision de Hacienda de la Cámara de Bolivia el informe sobre el proyecto del Ejecutivo que grava en una proporcion del 3% al 8% las utilidades líquidas de las empresas mineras, nacionales i extranjeras, establecidas en el pais.

Me permito entrar a hacer ante V. S. algunos cálculos i consideraciones sobre el proyecto mencionado y su respectivo informe, ya que su despacho ha de influir de manera no despreciable sobre las ganancias de las empresas mineras chilenas radicadas en Bolivia.

En el órden de estos cálculos i consideraciones habré de referirme primeramente a aquellas que dicen relacion con las utilidades i los correspondientes gravámenes a que han de quedar sujetas las compañías que se dedican a la explotacion del estaño, que a decir lo cierto, son las de mayor entidad i las que cuentan con mas fuertes capitales.

Si el proyecto fuese despachado por el Congreso prescindiendo de las insinuaciones de la Comision de Hacienda, i calculando una cotizacion para el estaño de trescientas libras i un cambio de veinte peniques, las ganancias de todas las empresas explotadoras de estaño serian de Bs. 51.124,504, ganancias que repartidas entre las numerosas empresas chilenas, se distribuirían de la manera siguiente:

Llallagua.....	Bs. 28.401,600
Oploca.....	1.506,384
Compañía Minera de Oruro.....	597,760
Araca, Harrison.....	1.079,640
Totoral Consolidada.....	114,000
San José.....	360,000
Caracoles.....	240,000
Monte Blanco.....	144,000
Vinto.....	120,000
14 de Setiembre.....	.....

Leque.....	.....
Fortuna de Colquiri.....	.....
Antequera.....	.....
Colquiri.....	.....
<b>TOTAL.....</b>	<b>32.563.384</b>

Las Compañías bolivianas productoras de estaño son en su mayoría de propiedad particular, considerándose como las de mayor importancia las siguientes:

Patiño  
Soux  
Avicaya  
Chojñacota  
Gumucio.

Las otras compañías extranjeras son:

Morococala  
Bebin  
Australian Tin Company  
Frank i Aramayo

El 64% del total de la utilidad en la producción de estaño corresponden a empresas formadas en Chile i cuyos directorios radican en Santiago o Valparaiso.

Tomando como base la cotización para el estaño de trescientas libras, sin contar otros gravámenes como pago de patentes, impuesto sobre dividendos, etc., las empresas mineras pagan el Estado por razon de derechos de esportacion la suma de Bs. 8.601,412.21 o sea el 16.824% de la utilidad total.

La aprobacion del proyecto presentado por el Ejecutivo implantando el impuesto de 8% sobre las utilidades mineras de medio millon o mas, con porcentajes menores para utilidades menores, obtendria el Fisco boliviano, aproximadamente unos Bs. 4.055,007.72 de mayor ingreso a sus arcas.

Tomada en cuenta la nueva contribucion del 8%, esos ingresos ascenderían en total a Bs. 12.656,419.93.

La Comision de Hacienda ha modificado el proyecto disminuyendo los derechos de esportacion en un 20% e implantando un derecho único de un 8% sobre utilidades.

De esta manera, en la práctica, las empresas de pequeñas utilidades

no entrarian a pagar un impuesto mayor que el actual i la nueva contribucion vendria únicamente a gravitar sobre las compañías que obtienen ganancias crecidas, que casi en su totalidad son chilenas.

Copio a continuacion el párrafo de la Comision de Hacienda que se refiere a este punto en particular:

«La Comision cree que pueden salvarse estos inconvenientes haciendo el descuento del 20% a posteriori, sobre el producto ya conocido del impuesto de utilidades, para cada empresa. Por consiguiente el impuesto a la esportacion se cobraria en su totalidad con absoluta seguridad para el tesoro. Las empresas mas pobres o ménos prósperas no pagarian prácticamente mas que el impuesto actual, sin recargo alguno. Las más ricas o prósperas descontarian del impuesto de utilidades el 20% de lo que hubiesen pagado por derechos de esportacion i solo abonarian el resto. El impuesto de utilidades no caeria realmente sino sobre las empresas que con relacion a sus gastos hacen grandes ganancias».

Despachado el proyecto atendiendo esta modificacion de la Comision de Hacienda los productores de estaño entrarian a pagar por capítulo de contribucion sobre utilidades la suma de bolivianos 2,507,300.48 anualmente, siempre tomando como base las condiciones de cotizacion i de cambio indicadas en un principio.

Por lo que corresponde a los demas minerales, cuya importancia no alcanza a la que tiene el estaño, no existen publicaciones o revistas que permitan tomar datos rigurosamente exactos, pero como mui aproximados me permito indicar a V. S. los siguientes.

Por concepto de utilidades podrian clasificarse primero el cobre, despues el bismuto, seguidamente la plata i por último el wolfran, i cuyas ganancias son:

Cobre.....	3.500,000
Bismuto.....	1.600,000
Plata.....	1.200,000
Wolfram.....	1.000,000 (cotizacion normal).
TOTAL.....	7.300,000

En total, los derechos de esportacion para estos minerales, calculadas esas ganancias, ascienden a Bs. 300,000 por año, las que despachado el proyecto del Ejecutivo subirian a Bs. 584,000 i caso de aprobarse el de la Comision de Hacienda, el aumento llegaria solo a Bs. 524,000.

De las utilidades señaladas en el párrafo anterior, el 50% de la señalada para el cobre corresponde a la empresa chilena de Corocoro.

El bismuto no se produce por empresas chilenas i la plata es explota-

da en cantidades apreciables por la Compañía Minera de Oruro i por la de San José, por Pulacayo (Huanchaca), Porvenir i Oploca.

El wolfram es explotado únicamente por algunos particulares bolivianos, que hoy en día han parado sus trabajos en vista de la desvalorización considerable del metal que en los primeros años de la guerra europea alcanzó precios verdaderamente fabulosos.

Adjunto a V. S. una copia de la información que ha rendido la Comisión de Hacienda de la Cámara de Bolivia sobre el proyecto a que en esta comunicación me he referido.

Dios guarde a V. S.

A. GÓNGORA M.

### COPIA

#### HONORABLE CÁMARA:

Vuestra Comisión de Hacienda ha prestado la atención que merece al importante proyecto en que el Poder Ejecutivo propone la creación de un impuesto progresivo sobre las utilidades de la industria minera. Para justificar este proyecto el Poder Ejecutivo critica i condena con sobrada razón, el impuesto actual que grava la exportación de los productos mineros conforme a la escala que toma por base el peso bruto del producto i que varía según la cotización de su valor en Lóndres. Si se tomasen en cuenta las diferencias múltiples i a veces muy grandes de los gastos de producción de las diversas empresas, se ve claramente que ese impuesto uniforme es sumamente desigual e injusto i que puede llegar a restringir el desarrollo de la industria minera.

El Poder Ejecutivo tiene perfecta razón en este orden, i la Comisión no puede menos que mostrarse conforme con su deseo de reemplazar este sistema defectuoso con algún otro que satisfaga mejor a las exigencias de la justicia i de la riqueza pública.

Sentados estos fundamentos, el Poder Ejecutivo propone, sin conservar íntegramente los impuestos actuales, con todos sus inconvenientes, limitándose por todo remedio a añadirles un nuevo impuesto sobre las utilidades. Se comprende, a primera vista, que por suave i justo que fuese el nuevo impuesto, es inevitablemente una agravación de la injusticia del antiguo.

No es difícil darse cuenta del motivo de esta especie de inconsecuencia entre los fundamentos i las disposiciones del Proyecto. Los impuestos actuales rinden al tesoro una suma de carácter seguro que el Gobierno no quiere comprometer en cambio de los resultados problemáticos de un impuesto sobre las utilidades. Además, desde el punto de vista fiscal, el Eje-

cutivo desearia un aumento de ingresos, aun cuando fuese olvidando un poco las consideraciones de la justicia.

La Comision no está conforme con este criterio i cree que el nuevo sistema de impuestos que ha de ensayarse, debe comenzar ya por una sustitucion parcial, cuya condicion mínima es la de no agravar la situacion de los productores que padecen un peso exajerado de impuesto.

Este problema ha sido harto dificil para la Comision por el conflicto entre los intereses fiscales que era necesario resguardar de un quebranto, i los intereses industriales que no podian ser dañados con un recargo injustificado. Estudiadas varias fórmulas de conciliacion, se presentó como la mas admisible la de rebajar desde luego el 20% de los derechos de esportacion, para establecer el impuesto de utilidades con una taza máxima del 8%.

Aun en esta forma los riesgos de quebranto para el tesoro público eran manifiestos. Desgraciadamente, no podemos desentendernos de este jénero de consideraciones, en una situacion fiscal que está mui léjos de ser holgada. Calculando, sobre altas cotizaciones, en ocho millones de bolivianos el producto de los impuestos de esportacion, el 20% de rebaja representaria un quebranto cierto de Bs. 1.600,000. Para reemplazar este hueco en el Presupuesto, habria que contar con el nuevo impuesto de utilidades, de resultados bastante inciertos.

La Comision cree que pueden salvarse estos inconvenientes, tolerablemente, haciendo el descuento del 20% a *posteriori*, sobre el producto ya conocido del impuesto de utilidades para cada empresa. Por consiguiente, el impuesto a la esportacion se cobraria en su totalidad, con absoluta seguridad para el tesoro. Las empresas mas pobres o ménos prósperas, no pagarian prácticamente mas que el impuesto actual, sin recargo ninguno. Las mas ricas o prósperas descontarian del impuesto de utilidades el 20% de lo que hubiesen pagado por derechos de esportacion i solo abonarian el resto. El impuesto de utilidades no caeria, realmente, sino sobre las empresas que con relacion a sus gastos hacen grandes ganancias. Por otra parte, la tasa del nuevo impuesto deberia ser benigna i uniforme, pudiendo fijarse en el 8%, a juicio de la comision.

En otros términos, seria preciso que el monto líquido del impuesto de utilidades, excediese del 20% de los derechos de importacion, para empezar a dar rendimiento al tesoro. Hasta ese límite no haria mas que compensarse con una parte de los derechos de esportacion.

Este seria, por consiguiente, un paso de sustitucion de un sistema a otro, sin agravar la desigualdad actual i sin riesgo alguno para el Tesoro. El resultado de este ensayo, en tales condiciones, tendria el valor de un estudio práctico de la condicion real de la minería, bajo el aspecto de un negocio industrial, i suministraria los datos suficientes para sentar las bases i

las condiciones de la sustitucion completa de un sistema por otro. Sin estos antecedentes de hecho, bien conocidos, el paso de cambio seria un paso aventurado i de resultados inciertos. Al contrario, una vez conocido el terreno i estudiados los datos, podria fijarse un plan completo de impuestos sobre las utilidades, suprimiendo derechos de esportacion si ámbas cosas fueran posibles.

El proyecto actual tendria el valor de un ensayo realizado en condiciones mas soportables que las planteadas por el Ejecutivo. Verdad es que el rendimiento fiscal, como exceso sobre los impuestos de esportacion, no seria sino moderado. Pero la Comision cree que así deberia procederse tanto en atencion a la justicia como a los intereses de la industria minera, que debe ser tratada con el mayor cuidado i consideracion de parte de los poderes nacionales.

En cuanto al resultado definitivo del ensayo, es decir, en cuanto a la posibilidad práctica de sustituir a los derechos vijentes un sistema nacional de impuestos sobre las utilidades, la Comision guarda algunas dudas. Acaso sea un ensayo infructuoso, como los pasados, pues el asunto ofrece muchas dificultades i tropieza con fuertes intereses.

No hai duda de que un impuesto sobre las utilidades es idealmente justo i económicamente perfecto. Pero prácticamente está erizado de dificultades casi insuperables, por la imposibilidad de fijar con exactitud rigurosa el monto de la utilidad imponible, i por la necesidad de emplear recursos de averiguacion que son restrictivos, irritantes i hasta dudosos en su lejitimidad. Hai que dar al Fisco poderes exorbitantes i peligrosos para la libertad industrial i para la justicia, provocando así las resistencias consiguientes, la propension a las ocultaciones i hasta el empleo de medios de soborno. Tiene como muchos impuestos directos el grave inconveniente de presentar al Fisco en su aspecto mas odioso, poniéndole en abierto conflicto con los intereses de los contribuyentes. Tampoco proporciona un gran rendimiento fiscal.

Son tan graves estos inconvenientes, que autorizarian a buscar la equidad aproximada pero sencilla, mas bien que la justicia pura e imposible.

Por lo que hace a las demas disposiciones del proyecto la Comision ha oido las reclamaciones i las observaciones que han hecho los mineros, encontrando que muchas de ellas son atendibles. El juicio que ha formado, tomando en cuenta así los intereses del Fisco como los de la industria minera, es el siguiente:

ARTÍCULO 3.º i 10.º—La época de los balances no debe fijarse por el Poder Ejecutivo en una fecha determinada, dejando mas bien, que cada empresa lo haga en la forma que acostumbra, debiendo, sí, hacer la entrega anual de sus balances a los cuarenta dias de la fecha en que hubieren cerrado sus libros. El empoce de lo correspondiente a las utilidades debe-

rán tambien hacerlo en el mismo plazo máximo, con penalidades establecidas para el retardo». No valdria la pena de complicar las cosas poniendo los empeces trimestrales, sobre bases que varian siempre de un tiempo a otro.

«ART. 4.<sup>o</sup>—Aparte primero.—La Comision juzga que es toda necesidad autorizar la amortizacion del capital empleado en la adquisicion i la explotacion de la mina. Es una condicion económica fundamental, la de que todo negocio debe reproducir los capitales invertidos en él, fuera de la ganancia formal. De otra suerte, ningun negocio seria posible. Esta autorizacion podria llegar, segun las prácticas de la minería, al 10% del valor de las maquinarias i al 50% de los demas capitales por año.

ART. 4.<sup>o</sup>—Aparte 3.<sup>o</sup>—No seria posible establecer por una lei que la utilidad de las empresas mineras ha de ser siempre i por lo ménos el 25% del valor de los productos, pues esa proporcion no se ajusta a la realidad, i conduciria a las injusticias que se trata de evitar con el proyecto. Hai, sin duda, empresas prósperas, que pueden ganar aun mas, así como hai otras que ganan ménos i, algunas que, realmente, pierden.

La precaucion que podria tomarse contra los fraudes, (por indicacion de los mineros) es la de fijar un máximo a la proporcion entre los sueldos i los demas gastos de produccion i venta.—Los sueldos no podrian exceder, en los balances, del 20% del gasto de produccion».

«ART. 5.<sup>o</sup>—Tampoco son aceptables las separaciones i las prohibiciones que establece este artículo, por ser de todo punto artificiales i dañosas. Se entiende que el impuesto recae sobre las utilidades que obtiene una empresa, i esas utilidades no existen para ella, sino cuando han sido cubiertos sus gastos i compensadas sus pérdidas en una seccion cualquiera de su negocio, con las ganancias de alguna o algunas otras. En beneficio de la justicia i de la industria se debe establecer mas bien el principio contrario, mas o ménos como sigue: «El impuesto recae sobre las utilidades de una empresa, habidos en cuenta los negocios de carácter minero que corren a su cargo i su beneficio, así como las industrias o aprovechamientos accesorios a dichos negocios».

Tendiendo a simplificar el sistema de impuestos mineros i por razones manifiestas de igualdad, convendria suprimir, en esta ocasion, el impuesto del 2% que grava a los dividendos de las empresas mineras constituidas bajo la forma de sociedades anónimas. A la sombra de las industrias de mina, se desarrollan las empresas de rescate de barrillas que hacen su negocio en forma mas segura que la explotacion minera. Cree la Comision que los rescatadores deben quedar sujetos al impuesto del 8% sobre sus utilidades. Con las modificaciones indicadas el proyecto quedará redactado en la siguiente forma:

## EL CONGRESO NACIONAL DECRETA:

ARTÍCULO 1.º—Toda persona, empresa o sociedad que esplote una o mas minas de cualquiera clase que sea, pagará el impuesto anual del 8% sobre sus utilidades líquidas.

Quedan exentas de este impuesto las empresas cuyas utilidades no alcanzaren a veinte mil bolivianos anuales.

ART. 2.º—Subsisten los derechos sobre esportacion de derechos mineros. Mas del producto líquido del impuesto de utilidades, se descontará el 20% de la cantidad que hubiese pagado la empresa por derechos de esportacion, en el tiempo a que correspondieren dichas utilidades. En tal caso, este 20% no podrá figurar entre lo gastos de la empresa para el cálculo de los beneficios imponibles.

Si el 20% descontables absorbiese todo el impuesto de utilidades, o excediese de él, no se abrirá cargo alguno a la empresa, quedando consolidados los derechos de esportacion a favor del Fisco.

ART. 3.º—Los mineros que se encuentren constituidos en Sociedad Anónima, colectiva o de otro jénero, o ya esploten minas por su cuenta personal o en representacion de otra persona o sociedades, están obligados a llevar una contabilidad correcta que demuestre el movimiento de sus negocios para apreciar el monto de sus utilidades líquidas. Deben formar balances anuales en las épocas que acostumbran hacerlo.

El Estado podrá en cualquier tiempo, inspeccionar por medio de uno o mas funcionarios administrativos, la contabilidad de las empresas mineras, a fin de comprobar la exactitud de sus balances i conocer el monto verdadero de las utilidades líquidas.

No están obligadas a las disposiciones de este artículo, las empresas cuya portacion anual, a las cotizaciones oficiales, no llegasen a ochenta mil bolivianos.

ART. 4.º—Para los fines del impuesto se consideran utilidades líquidas las ganancias que se obtengan en la produccion i venta de minerales i metales, deducidos los gastos de reconocimiento, preparacion, esplotacion i beneficio de concentracion; gastos de administracion i gastos jenerales.

Los castigos anuales no podrán exceder de la siguiente escala:

Sobre el valor inicial de las minas el 5%.

Sobre el valor de los edificios el 5%.

Sobre maquinarias el 10%.

Los almacenes i pulperías de las empresas mineras o los alquileres que ellos produzcan, se considerarán como parte integrante del negocio minero.

El monto de los sueldos i primas a los empleados, no podrá exceder del veinte por ciento del costo de produccion.

ART. 5.º—El impuesto de utilidades recae sobre la empresa habidos

en cuenta todos los negocios de carácter minero que corran a su cargo i beneficio, comprendidos sus aprovechamientos, dependencias e industrias accesorias.

ART. 6.º—Si al vencimiento del término que señala esta lei no se presentan los balances o se encontraran en estos o en la Contabilidad a que refieran falsedades o simulaciones, el funcionario administrativo encargado de la cobranza del impuesto calculará la utilidad sobre la base de la esportacion de productos en esta forma: Se tomará el promedio semestral del precio del producto i sobre el 40% de él, que se considerará utilidad, se aplicará el impuesto establecido por la presente lei, considerando el total de los productos esportados.

Esta disposicion no obsta para la accion criminal contra los autores de ocultacion, falsedades o simulaciones maliciosas, como a defraudadores de fondos fiscales.

ART. 7.º—Los esportadores de productos mineros están obligados a determinar en las correspondientes aduanas, la empresa minera a que dichos productos corresponden.

ART. 8.º—Los interesados que no se conformen con la determinacion de utilidades en la forma que establece el artículo 6.º pondrán de la decision del funcionario fiscal ante el Ministerio de Hacienda.

ART. 9.º—El individuo o compañía que con el fin de sustraerse al pago del impuesto, atribuyese un producto a otra empresa o a otra mina distinta de aquella a que pertenece, será obligado a pagar el doble del impuesto que lejitimamente le corresponda.

ART. 10.º—Las empresas mineras presentarán sus balances anuales en el Ministerio de Hacienda a los cuarenta dias de la fecha en que acostumbraren a hacerlo i empezarán en el mismo tiempo, en el Tesoro Nacional, el impuesto de utilidades que les corresponda. La retardacion en el pago del impuesto, dará lugar al interes penal del 1½ por ciento mensual sin perjuicio de la cobranza coactiva.

ART. 11.º—Las empresas de rescate de productos mineros pagarán tambien el impuesto del 8% sobre sus utilidades líquidas siempre que éstas excedieren de cinco mil bolivianos anuales, quedando sujetas a las disposiciones de esta lei, en cuanto ellas fueren aplicables a la naturaleza de ese negocio.

ART. 12.º—Las sociedades mineras anónimas, quedan exentas del impuesto del 2% sobre sus dividendos. Comuníquese, etc.—La Paz, Diciembre de 1918.

## LEI DEFINITIVA SOBRE IMPUESTO A LAS UTILIDADES MINERAS

*Sancionada en Bolivia en Enero de 1919.*

ARTÍCULO PRIMERO.—Toda persona, empresa o sociedad, que explote una o mas minas, de cualquier clase que sean, pagará el impuesto anual del 8% sobre sus utilidades líquidas. Quedan exentas de este impuesto las empresas cuyas utilidades no alcanzaren a veinte mil bolivianos anuales.

ART. 2.º—Subsisten los derechos a la esportacion de productos minerales.—Mas el monto líquido del impuesto de utilidades, se descontará el 25% de la cantidad que hubiese pagado la empresa por derechos de esportacion, sobre los productos a que correspondieran dichas utilidades. En tal caso este 25% no podrá figurar entre los gastos de la empresa, para el cálculo de los beneficios imponibles.

Si el 25% descontable absorbiese todo el impuesto de utilidades o excediese de él, no se abrirá cargo alguno a la empresa, quedando consolidados los derechos de esportacion a favor del Fisco.

ART. 3.º—Los mineros, ya se hallen constituidos en Sociedad Anónima, colectiva o de otro jénero, o ya exploten minas por su cuenta personal o en representacion de otras personas o sociedades, están obligados a llevar una contabilidad correcta que demuestre el movimiento de sus negocios para apreciar el monto de sus utilidades líquidas.

El Estado podrá inspeccionar, por medio de uno o mas funcionarios administrativos, la contabilidad de las Empresas mineras, a fin de comprobar la exactitud de sus balances i conocer el monto verdadero de las utilidades líquidas.

ART. 4.º—Para los fines del impuesto, se considerarán utilidades líquidas, las ganancias que se obtengan en la produccion i venta de minerales i metales, deducidos los gastos de reconocimiento, preparacion, explotacion i beneficio o concentracion, gastos de administracion i gastos jenerales.

Los castigos anuales no podrán exceder de la siguiente escala:

Sobre el valor inicial de las minas, el 5%

Sobre el valor de los edificios, el 5%

Sobre maquinarias, el 10%

Los almacenes i pulperías de las empresas mineras, o los alquileres que ellos produzcan, se considerarán como parte integrante del negocio minero.

El monto de los sueldos i primas a empleados no podrá exceder del 20% del costo de produccion.

ART. 5.º—El impuesto de utilidades recae sobre la empresa, habidos, en cuenta todos los negocios de carácter minero que corran a su cargo i beneficio, comprendidos sus aprovechamientos, dependencias e industrias accesorias.

ART. 6.º—Si al vencimiento del término que señala esta lei no se presentan los balances, o se comprobasen en éstos o en la contabilidad a que se refieren, falsedades o simulaciones, el funcionario administrativo encargado de la cobranza del impuesto, calculará la utilidad sobre la base de la produccion i esportacion de minerales, en esta forma:

Se tomará el promedio semestral del precio del producto, i, sobre el 40% de él, que se considerará utilidad, se aplicará el impuesto establecido por la presente lei, considerando el total de los productos.

Esta disposicion no obsta para la accion criminal contra los autores de ocultacion, falsedades i simulaciones maliciosas, como a defraudadores de fondos fiscales.

ART. 7.º—Los esportadores de productos mineros están obligados a determinar, en las correspondientes aduanas, la empresa minera a que dichos productos correspondan.

ART. 8.º—Los interesados, que no se conformen con la determinacion de utilidades, en la forma que establece esta lei, podrán apelar de la decision del funcionario fiscal ante el Ministerio de Hacienda, i recurrir de nulidad ante la Corte Suprema de Justicia.

ART. 9.º—El individuo o Compañía que, con el fin de sustraerse al pago del impuesto, atribuyese un producto a otra Empresa o a otra mina distinta de aquella a que pertenece, será obligado a pagar el doble del impuesto que lejitimamente le corresponda.

ART. 10.º—Las empresas mineras presentarán sus balances anuales, en el Ministerio de Hacienda, en el término que indique el reglamento de la presente lei, i empezarán en el mismo tiempo, en el Tesoro Nacional, el impuesto de utilidades que les corresponda. La retardacion, en el pago del impuesto, dará lugar al interes penal de 1% mensual, sin perjuicio de la cobranza coactiva.

ART. 11.º—Los rescatadores i empresas de rescate de productos mineros, pagarán tambien el impuesto de 8% sobre sus utilidades líquidas, siempre que estas excedieran de 5,000 bs. anuales, quedando sujetos a las disposiciones de esta lei en cuanto ellas fueren aplicables a la naturaleza de ese negocio.

ART. 12.º—Las Sociedades mineras queden exentas del impuesto del 2% sobre sus dividendos.

## Situación de los mercados de minerales, metales i combustibles

Enero 24 de 1919.

**Cobre.**—Los precios han sufrido una baja de importancia en el mercado de Lóndres. Se cotizan: el *standard*, de £ 90.0.0 a £ 91.0.0 al contado, i de £ 80 a £ 81 tres meses; el electrolítico, de £ 105 a £ 103, i el *best selected*, de £ 103 a £ 101.

**Estaño.**—Han continuado bajando los precios de este metal, que se cotiza actualmente en Lóndres de £ 250 a £ 250.10.0 al contado, i de £ 245 10.0 a £ 246 tres meses.

**Plomo.**—Este mercado es nominal. El plomo dulce español se cotiza a £ 40 para entregas inmediatas, i a £ 37 para ventas a plazo.

**Zinc.**—No ha variado la situación. El zinc corriente se vende a £ 56 pero se espera que no se sostendrá mucho este precio a causa de que en breve habrá abundancia de *stocks*.

**Plata.**—Mercado tranquilo i firme. Los precios no han variado, cotizándose la plata *standard* a 48 7/16d. por onza.

**Níquel,** de 98 a 99 por 100, £ 195.

**Platino.**—442s. el nuevo, i 360s. el viejo, por onza.

**Paladio.**—500 chelines por onza.

**Bismuto.**—12s. 6d. por libra.

**Gadmio.**—8s. a 8s 6d. por libra.

**Cromo.**—7s. 6d. por libra.

**Cobalto.**—Precio sujeto a negociacion.

**Antimonio.**—Régulo, inglés, £ 55 tonelada; crudo, nominal; mineral, por unidad, nominal.

**Selenio.**—15s. por libra.

**Teluro.**—85 a 90 chelines.

### ÚLTIMOS PRECIOS DE LÓNDRES

Telegramas de la Casa *Bonifacio López, Bilbao.*

<i>Cobre.</i> —Cobre standard, al contado.....	£	91.0.0
» Electrolítico.....		104.0.0
» Best selected.....		102.0.0
<i>Estaño.</i> — <i>Straits</i> , lingotes, al contado.....		250.0.0
» <i>Cordero Bandera</i> Inglés, lingotes...		250.0.0
» » » » barritas....		252.0.0

Plomo español.....	£ 40.0.0
Sulfato de cobre.....	60.0.0
Régulo de antimonio, en panes.....	55.0.0
Aluminio en lingotillos dentados.....	225.0.0
Mercurio (frasco de 75 libras).....	22.0.0

### El mercado de minerales de hierro en Bilbao en 1918.—De Informacion:

El término de la guerra ha traído un estado de desorientacion en el mercado de minerales de hierro.

La jeneralidad de los mineros se obstinan en afirmar que como consecuencia de la era de paz que empezamos a disfrutar, los precios de los minerales han de aumentar considerablemente, pero la realidad con su fria lójica está diciendo i demostrando por el momento que la tal subida de precios no es por ahora una verdad i que, por el contrario, nada tendria de particular, a juzgar por las noticias que se reciben del extranjero, el que la baja en los precios fuera pronto un hecho, puesto que se empieza ya a notar escasez de pedidos de mineral en el mercado.

Es evidente que la existencia de mineral en los depósitos de Vizcaya ha bajado estraordinariamente, como puede observarse por los datos siguientes, que corresponden al 31 de Diciembre del último quinquenio:

AÑOS	1914	1915	1916	1917	1918
Existencia en depósito.....	1.090,000	1.030,000	760,000	690,000	300,000

Es tambien evidente que el costo del arranque del mineral actualmente ha aumentado en jeneral en mas del 30 por 100 sobre el costo anterior al corriente de la guerra; pero como los precios de venta f. a. b. Bilbao durante ese período de guerra ha tenido con relacion a los precios que rejían en los años anteriores a la guerra un aumento de mas de un 35 por 100, calculando el precio mas alto pagado por tonelada en 28 pesetas, i sabido es que las fábricas todas han estado trabajando a su máximo de produccion por la necesidad de la fuerza, no vemos razon alguna para que hoi aumente el precio de los minerales, pues todavía es una incógnita para todos la perspectiva del mercado aleman, i no creemos en ese aumento a pesar de la escasez de mineral en nuestros depósitos, pues sabido es que las fábricas inglesas han procedido i proceden todavía a modernizarse, lo que les facilita el poder consumir minerales de ménos leyes que los que se producen en Bilbao.



## Seccion Salitrera

### DOCUMENTOS.

- 1.º Decreto que nombra a la Comision de Defensa del Salitre.—2.º Proyecto de Lei de Organizacion Salitrera con intervencion del Estado.—3.º Primer Memorándum presentado a la Comision por don Manuel A. Prieto.—4.º Segundo Memorándum presentado a la Comision por don Manuel A. Prieto.

#### DECRETO QUE NOMBRA A LA COMISION DE DEFENSA DEL SALITRE

Santiago, 23 de Mayo de 1918.

N.º 1026.—Teniendo presente:

1.º Que es deber del Gobierno procurar el desarrollo industrial del pais a fin de contribuir a su independendencia económica;

2.º Que la industria salitrera es la mas importante de nuestras industrias extractivas i que a ella están estrechamente unidos el progreso i bienestar financiero de la Nacion;

3.º Que los descubrimientos científicos realizados en los últimos años para la fabricacion de productos azoados artificiales han alcanzado una gran perfeccion que hace proveer una futura competencia para el salitre en el mercado mundial de ázoe;

4.º Que es indispensable, por lo tanto, dar a la industria salitrera una organizacion conveniente que consultando los intereses de los productores, atienda al mismo tiempo al interes fiscal comprometido en ella;

5.º Que dicha industria con el impuesto de esportacion establecido para sus productos, contribuye a la mayor parte de los gastos de la Nacion;

6.º Que la base de este impuesto, de una cantidad fija por quintal esportado, es susceptible de modificaciones que estén en armonía con las condiciones actuales de la industria que elabora a un costo mas subido i obligada a aprovechar caliches de lei mui inferior a lcs que se explotaban cuando se estableció la contribucion vijente; i

7.º Que miéntras se alcanza la organizacion definitiva de la industria deben salvarse las dificultades orijinadas por la guerra mundial que comprometen en la actualidad la marcha normal de su desarrollo.

#### DECRETO:

I. Nómbrase una Comision compuesta de los señores: Alejandro Bertrand, Augusto Bruna, Javier Gandarillas, Manuel Antonio Prieto, Guillermo Subercaseaux, Augusto Villanueva i Eleodoro Yáñez, encargada de estudiar i proponer al Gobierno las medidas que deben arbitrarse en defensa del salitre de Chile contra la competencia de sustancias similares.

II. Esta Comision deberá informar separadamente acerca de las siguientes materias:

1.º Medidas de carácter urgente encaminadas a la pronta i eficaz solucion de las dificultades que en la actualidad perturban las operaciones comerciales del salitre;

2.º Plan de Política Salitrera del Estado, en el que se determinarán las relaciones futuras de ésta con la Industria i Comercio del salitre en sus diversas fases i dentro del propósito de fomentar su progreso técnico i su desarrollo económico, con arreglo a las normas de modernizacion de las industrias, hoy vijentes en los países mas adelantados;

3.º Organizacion permanente del Ramo Fiscal del Salitre;

4.º Organizacion Técnica, Industrial i Comercial Salitreras, con la intervencion del Estado, que consulte especialmente las facilidades de transporte, la centralizacion de las ventas, el establecimiento de depósitos de salitre en los centros principales de consumo i el fomento de la propaganda comercial, principalmente en los nuevos mercados;

5.º Sustitucion del actual sistema tributario por otro que, sin introducir perturbacion en las Finanzas Públicas, contemple mejor los intereses de los productores evitando que sean anuladas sus utilidades i beneficios lejitimos;

6.º Medidas que deban arbitrarse para obtener el abaratamiento en el costo de produccion del salitre.

III. El Jefe de la Seccion Salitre del Ministerio de Hacienda actuará como Secretario de esta Comision.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el Boletin de las Leyes i Decretos del Gobierno.—SANFUENTES.—*Luis Claro Solar.*

#### PROYECTO DE LEI DE ORGANIZACION SALITRERA CON INTERVENCION DEL ESTADO.

ARTÍCULO PRIMERO.—El Presidente de la República queda autorizado para invertir, de acuerdo con lo dispuesto en la presente lei, los fondos que se conceden en el art. 13, en cooperar administrativa i financieramente a la organizacion técnica i comercial de la Industria Salitrera.

ART. 2.º La organizacion técnica tendrá por objeto la coordinacion de la accion del Estado con la de la Asociacion de Productores, en el sentido de obtener un mejor aprovechamiento de la materia prima i el abaratamiento del precio del costo.

A este efecto, el Estado contribuirá por mitad, con los productores asociados, al establecimiento de un laboratorio central de investigaciones dotado del personal competente i a los gastos que demande la organizacion en comun de la esperimentacion en grande de nuevos procedimientos de elaboracion.

El Presidente de la República queda facultado para otorgar en prés-

tamo, a los productores asociados que lo soliciten, i previos los informes competentes, de los fondos disponibles en virtud de la presente lei, las sumas necesarias a la implantacion de mejoras o nuevos procedimientos, sumas que serán reintegradas por los productores en la forma i dentro del plazo que se establezca en el reglamento respectivo.

ART. 3.º La organizacion comercial tendrá por objetivo la realizacion del transporte, seguro i venta en comun del salitre para sus usos agrícolas, dentro i fuera del pais, persiguiendo el acercamiento del productor al consumidor.

A este efecto, el Estado contribuirá, en la proporcion que oportunamente se determine, a la constitucion del capital de la Asociacion de productores, que deberá formarse, i en cuyo Directorio tendrá el Estado la representacion que establece esta Lei.

ART. 4.º Los productores de salitre, sean personas naturales o jurídicas, deberán constituirse en una Asociacion, a fin de atender a cuanto crean de interes para la defensa i el progreso de la industria salitrera, i en especial a la organizacion técnica i comercial de ella, con la cooperacion administrativa i financiera del Estado.

Los estatutos de la Asociacion de Productores deben ser sometidos a la aprobacion del Supremo Gobierno.

ART. 5.º Solo tendrán derecho a participar de las ventajas i beneficios indicados en la presente lei i en la de los ausilios salitreros, los productores que formen parte de la Asociacion.

ART. 6.º Los préstamos de que trata la lei de Ausilios salitreros podrán tambien hacerse con la garantía prendaria de los depósitos de salitre existentes en el extranjero o de los cargamentos en viaje, siempre que tales depósitos o cargamentos sean formados por salitre procedente de oficinas pertenecientes a algun miembro de la Asociacion de Productores, i se hagan dichos depósitos i remisiones con sujecion a lo que se establezca en el reglamento respectivo.

ART. 7.º La intervencion del Estado en las operaciones a que se refieren los artículos precedentes, se ejercerán por intermedio de la Direccion Jeneral de Salitre.

ART. 8.º La Direccion Jeneral de Salitre corresponderá a un Consejo Directivo compuesto de un Director Jeneral i tres Consejeros nombrados por el Presidente de la República, i de un Delegado de la Asociacion de Productores, designado por ésta, en conformidad a sus estatutos.

El Director Jeneral será Presidente del Consejo.

ART. 9.º Corresponde especialmente al Consejo Directivo:

a) Representar al Estado en las jestionés i relaciones entre aquél i los Productores concernientes a la organizacion técnica, industrial i comercial salitrera, sobre las bases de la concentracion económica de la pro-

duccion, de la centralizacion de las ventas, de la unificacion i coordinacion de las investigaciones de Laboratorio i experimentacion en grande a que se refiere el art. 2.º

b) Ejecutar los acuerdos a que se arribe como resultado de las jestion- nes precedentes, previa su aprobacion por el Supremo Gobierno.

c) Preparar la reforma del actual sistema taxativo del salitre sobre la base de la sustitucion del actual derecho unitario por uno que asegure una distribucion de la participacion del Fisco en las utilidades de la Indus- tria, proporcionada a la capacidad taxativa de cada Productor i que sea compatible con el aprovechamiento ulterior de todos los caliches que cons- tituyen la riqueza salitrera nacional.

d) La cautela, administracion i fomento de los intereses i propiedades salitreras del Estado.

ART. 10.º El Director Jeneral i uno de los Consejeros de nombramien- to del Presidente de la República, que el Consejo designe, representarán al Estado en el Directorio de la Asociacion de Productores i tendrán el de- recho de suspender por 48 horas los efectos de las resoluciones adopta- das en las sesiones del Directorio a que asistan, dando cuenta al Consejo.

Este derecho deberá ser ejercido de mancomun, si ámbos' representan- tes estuviesen presentes en la sesion de la Asociacion de Productores en que se desee producir la suspension.

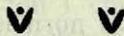
ART. 11.º Habrá en la Direccion Jeneral del Salitre un Secretario Je- neral, i un Jefe para cada una de las secciones Técnica i Comercial. A me- dida que las necesidades del servicio lo reclamen, el Presidente de la Repú- blica, a propuesta del Consejo, contratará el resto del personal de la Direc- cion Jeneral del Salitre.

ART. 12.º La Delegacion Fiscal de Salitreras dependerá en lo sucesi- vo de la Direccion Jeneral del Salitre.

ART. 13.º A la realizacion de los fines de la presente lei se destinará la suma de 10 cts. oro de 18 d. por cada quintal métrico de salitre esporta- do; cantidad que se tomará del derecho fiscal calculado sobre la esportacion del año anterior.

Los fondos así reunidos se irán acumulando para destinarlos exclusi- vamente a los fines indicados.

ART. 14.º Dentro del plazo de 30 dias, a contar desde la fecha de su nombramiento, el Director Jeneral del Salitre deberá presentar al Presi- dente de la República un Proyecto de reglamento para el cumplimiento de la presente lei.



PRIMER MEMORÁNDUM PRESENTADO A LA COMISION DE DEFENSA  
DEL SALITRE

El decreto N.º 1026 del Ministerio de Hacienda que creó el «Consejo de Defensa del Salitre», contiene taxativamente los puntos sobre los que tendrá que recaer el informe que debe presentar al Gobierno i que habria que estudiar separadamente para cumplir su cometido.

Si bien se considera, las seis materias sobre las que háse de informar por separado, pueden reducirse a las dos primeras: 1.ª medidas de carácter urgente encaminadas a la pronta i eficaz solución de las dificultades que en la actualidad perturban las operaciones comerciales del salitre; 2.ª plan de política salitrera, etc.

Esta última puede decirse, que abarca en su totalidad las materias de los cuatro números siguientes, estrechamente relacionadas i comprendidas en la materia que ella debe solucionar, i por lo tanto caben en un estudio de conjunto.

---

Por lo que hace al primer punto, o sea a las medidas de carácter urgente para solucionar las dificultades actuales de las operaciones comerciales del salitre, estimamos que las medidas adoptadas últimamente por el Ministerio de Hacienda, son las únicas que talvez pudieran adoptarse i que salvan por el momento la situacion: nos referimos a la venta hecha por conducto del Gobierno de grandes partidas de salitre a las naciones aliadas, procurando un precio conveniente aceptado por los productores, asegurando su transporte en circunstancias en que los fletamientos se han hecho cada día mas difíciles i obteniendo la provision de ciertos artículos como combustibles, sacos i otros materiales que se hacia difícil obtener para no entorpecer la marcha regular de la industria.

Persistiendo en la continuidad de estas operaciones, como parece que será posible, estimamos que por el momento, la situacion comercial queda en gran parte salvada, lo que serviria de base para un arreglo posterior permanente de la venta por una sola mano de toda la producción disponible. Este primer ensayo, seria de utilidad indiscutible.

El artículo 2.º del Decreto Supremo dice así:

«Plan de Política Salitrera del Estado, en el que se determinarán las relaciones futuras de éste, con la Industria i Comercio del Salitre en sus diversas fases i dentro del propósito de fomentar su progreso técnico i su desarrollo económico, con arreglo a las normas de modernización de las industrias hoy vijentes en los países mas adelantados».

Este es sin duda un plan vasto i que tendria que abarcar en su conjunto todo lo que concurra a conseguir estos propósitos.

Es de observar sin embargo, que hace ya largo tiempo, el año 1912, el «Consejo Salitrero» formuló un proyecto de Política Salitrera que abarcaba este mismo objetivo que fué sometido al Gobierno i que el señor Ministro de Hacienda hizo suyo declarándolo así en el Congreso, esperándose desde aquella fecha que se le hubiera dado forma concreta, ya fuera por leyes o decretos adecuados.

Tambien en el «Congreso Minero» de 1916, se estudió detenidamente la situacion de la industria salitrera i con la concurrencia de técnicos especialistas en el ramo i representantes de la industria, se llegó a conclusiones precisas en el mismo sentido que fueron elevadas al conocimiento del Supremo Gobierno.

Los puntos cuyo estudio han sido sometidos ahora a la «Comision de Defensa del Salitre», abarcan precisamente las cuestiones ya estudiadas i resueltas por aquellas corporaciones i al ocuparse nuevamente de ellas, se trataria segun parece, de darles una forma adecuada para llevarlas en lo posible a la práctica, dada la urgencia de reaccionar sobre los métodos existentes.

En la Cámara de Diputados se ha estudiado tambien, sin haberse pronunciado todavía, un proyecto con fines parecidos.

Para precisar, pues, las condiciones que deben llenar las medidas definitivas que se propongan, conviene reseñar aunque sea lijeramente, las bases en que hubieran de establecerse tanto la parte *económica* como la *técnica* de esta industria.

Por lo que hace a lo primero, deberia tomarse en cuenta el mas completo aprovechamiento de la materia útil, el salitre, contenido en los yacimientos del desierto i a su oferta en el mercado al mas bajo precio posible, para ponerlo en condiciones de combatir con los productos similares.

No hai para qué repetir lo que ya es tan sabido, de los peligros que entraña para un futuro próximo semejante competencia.

Una *produccion económica*, está íntimamente relacionada con los elementos siguientes:

a) Precio de los artículos de consumo como ser: la alimentacion para la poblacion industrial i para los animales de trabajo.

b) Precio de materiales diversos: combustible, maderas, fierros, herramientas i maquinarias diversas, sacos i demas artículos indispensables que requieren las instalaciones i mantener el funcionamiento correcto de ellas.

c) Valor de los trasportes terrestres i fletes marítimos adecuados.

d) Elementos de movilizacion i embarque mas o ménos costosos.

e) *Ahorro que importaria* la supresion en cuanto sea posible, de ajens

tes intermediarios tanto en la compra de artículos necesarios, como en la venta del salitre, hecha por una sola mano.

f) Fijacion de precios estables al salitre en cuanto se pueda, para suprimir la especulacion i que el consumidor pueda obtenerlo con el menor recargo para aumentar el consumo.

g) Tratados comerciales con los países consumidores de salitre para conseguir la liberacion de impuestos de introduccion que pudieran intentar imponer para proteger los productos similares artificiales.

h) Precio de la Obra de mano o elemento obrero: condiciones que encarecen el trabajo i que pudieran subsanarse.

i) Estudio i determinacion de un impuesto de esportacion equitativo relacionado con las condiciones en que pueda encontrarse la industria.

---

Pasaremos una vista somera sobre los puntos señalados:

a) Los artículos de alimentacion, han encarecido en términos excesivos, debido a la falta de una *política agraria* que hubiera encauzado los cultivos i las industrias agrícolas dentro de un sistema de cooperacion que permita al agricultor disponer de un crédito suficiente que facilite sus operaciones, las impulse e introduzca las economías necesarias para su desarrollo en conformidad a los sistemas ya implantados con tanto éxito en otros países.

Los métodos anticuados de trabajo i la falta de la difusión técnica de otros mas modernos, ha impedido el aumento progresivo de la produccion que no alcanza a satisfacer ámpliamente los consumos cada día mayores encareciéndolos así de un año a otro.

Por otra parte, la falta de caminos de acceso fáciles a las líneas del ferrocarril, la deficiencia de este servicio para el transporte oportuno de las cosechas, la carencia de líneas transversales, el establecimiento de vías fluviales o puertos de la costa i su acarreo económico por la marítima, debido a la carencia de naves que efectúen el cabotaje en nuestras costas i cuya construccion podria fomentarse sin grandes sacrificios en los numerosos astilleros susceptibles de instalar en nuestro dilatado litoral, van amontonando las dificultades de toda especie que así se oponen a la movilizacion de los productos agrícolas i mineros i hacen naturalmente encarecerlos i con ello la vida misma del operario que hai que retribuirlo mejor.

No es del caso hacer una esposicion ámplia de todos los tópicos interesantes que comprenden el desarrollo agrícola e industrial del país, el mas vasto sin duda i de mas trascendental importancia para la vida nacional, limitándome solamente a mencionar la íntima relacion que tiene con la industria salitrera i minera i con la imprescindible necesidad de crear un

organismo administrativo independiente como seria un «Ministerio de agricultura, minería i salitre» que tomara a su cargo la direccion de todos estos intereses segun normas que deberian estudiarse con cuidado.

Todo esto abarcaria un plan de grande aliento para su ejecucion, que puede demorar tiempo considerable para que produzca sus frutos, pero no por eso ménos necesario de acometerlo sin demora, ya que se ve cuánto puede influir en el costo de produccion de todas las sustancias extractivas del suelo que las contiene.

b) Entre los materiales de mas consumo para el salitrero, figuran el carbon, el fierro i las maderas, tres elementos de que el pais dispone abundantemente en sus depósitos naturales i cuyo encarecimiento es motivado por su falta en el mercado.

No se comprende que, dados los enormes depósitos de combustibles fósiles que encierran los territorios australes entre las industrias nacionales dependiendo en su mayor parte de la provision de carbon extranjero i que en los cuatro años últimos, desde que pudo preverse su escasez, no se haya dado ningun paso para alentar la produccion nacional. Algunos intentos aislados de hombres previsores i patriotas, han tratado de buscar una solucion a este problema i un proyecto de «Caja de Crédito Carbonífero», elaborado por un eminente hombre de estado, yace en los archivos del Congreso sin tocarlo.

La produccion del fierro, sin el cual la industria no puede moverse, no se ha intentado racionalmente hasta ahora a pesar del peligro que su falta entraña para la prosperidad i defensa del pais.

La produccion de madera a propósito para las construcciones i el réjimen adecuado para su elaboracion de modo que satisfaga las condiciones que debe llenar, es deficiente i sujeta a la competencia extranjera, miéntras nuestros bosques numerosos i vírjenes, nos están brindando una riqueza que no se aprovecha.

Todo esto necesita capitales sin duda alguna; pero una administracion previsoras, entrando por las *nuevas vías financieras* i los *conceptos nuevos* sobre injerencia del Estado en estas materias, encontraria eventualmente los medios de dar impulso a estas producciones que se necesitan con urjencia para que se pueda obtener del salitre a su vez, la cuantiosa renta que puede desaparecer, si se abandona todo a su propia suerte i a la sola iniciativa particular.

Quedan de este modo señaladas las vinculaciones estrechas que existen entre la produccion económica del salitre con el fomento de las demas

industrias extractivas que deben impulsarse paralelamente, si no se quiere llegar a un fracaso i de aquí la conclusion a que hemos arribado de la creacion de un nuevo Ministerio que tome en sus manos estos negocios i como lo ha propuesto el Congreso Minero de 1916.

Los puntos c, d, e, f, g, h, se encuentran desarrollados suficientemente en el programa de Política Salitrera del Consejo Salitrero i publicados en el volúmen que contiene las actas de ese Consejo del año 1912 i que por eso no es necesario reproducir aquí.

Agregaríamos solamente, repitiendo lo dicho, la necesidad imperiosa que hai del fomento de la marina Mercante Nacional sin lo cual los altos fletes de cabotaje continuarán siendo una rémora para la prosperidad de la industria del salitre, encareciendo su costo de un modo injustificado.

Ocupádonos ahora del *progreso técnico* de la elaboracion del salitre, nos bastaria referirnos a lo aconsejado por las corporaciones ya mencionadas anteriormente.

Desde luego está suficientemente comprobado, que la pérdida de materia prima por los defectuosos sistemas en uso para su beneficio, pasa los límites de lo permitido i no puede consentirse que continúe por las desastrosas consecuencias que trae consigo.

Si es verdad que muchos productores emprendedores han hecho esfuerzos considerables para mejorar los métodos, la accion individual aislada, cada uno por su lado, sin obedecer a un propósito comun i sin comunicarse los resultados obtenidos, o no ha tenido éxito a se ha circunscrito a detalles que no han influido en la marcha jeneral de los procedimientos como habria sido de desear.

Fuera de esto, es bien sabido que cualquiera innovacion que se pretenda realizar, ocasiona gastos de tal consideracion, que importa a veces una verdadera imposibilidad de acometerlos.

De aquí la positiva urgencia de coordinar los esfuerzos comunes de los salitreros con la cooperacion activa i jenerosa del Estado, tan interesado como aquello en el progreso técnico i que se puede reflejar inmediatamente en los resultados económicos del producto, alejando de este modo en lo posible, tener que echar mano del último recurso para abaratarlo, como seria la disminucion del impuesto de esportacion, el que habria que estudiar sin demora para regularizar la equidad en su aplicacion de que hoi carece, dañando con ello el interes mismo fiscal.

Bosquejadas así en jeneral las normas a que deberian sujetarse los proyectos concretos sobre estos puntos de Política Salitrera sometidos al estudio de esta Comisión, vamos a esponer cómo podría talvez llegarse a una organizacion práctica que llene esos fines.

Ante todo, debemos tomar en consideracion, que el salitre como fuente de produccion nacional, debe ser considerado bajo dos bases distintas, aun cuando tienen puntos íntimos de contacto.

Es la *primera*, que siendo el Estado el dueño de los grandes depósitos de caliche vírjen, explorados o nó, que no han sido entregados a la industria nacional, necesita reconocerlos, estudiarlos, cubicarlos, planificarlos i cuidarlos, ántes de sacar de ellos utilidad alguna.

Este cuidado i ese estudio requieren un organismo administrativo cuya importancia no puede desconocerse.

Los terrenos salitreros deben ser reconocidos bajo el punto de vista jeológico, mineralógico i minero o sea determinando su valor intrínseco como calidad, cantidad i ubicacion por lo que hace a sus condiciones de accesibilidad i facilidades al trasporte.

Deben en seguida, ser planificados en la carta jeodésica o topográfica de estos territorios i en seguida subdividirlos en porciones adecuadas a su futura adjudicacion a la industria privada.

Deben asimismo estudiarse conjuntamente las posibilidades de abastecimiento del agua necesaria para su beneficio ya sea buscándola en las fuentes de las cordilleras, en el sub-suelo o en último caso aprovechando las del mar, i las de llegar a formalizar algunos proyectos económicos de instalaciones centrales de fuerza que sirvan zonas industriales determinadas.

I por lo que hace al cuidado de los terrenos fiscales reconocidos i explorados i a su defensa de invasiones estrañas, como a su entrega cuando sean enajenados, se comprende la necesidad de una entidad legal a cuya tuicion sean éstos encomendados.

La *segunda faz* que hai que tener presente, es la propiamente industrial o sea el beneficio económico del salitre.

No se puede prescindir de considerar la enorme importancia que tiene ofrecer al mercado ese producto al mas bajo precio posible i aun la urgencia de conseguirlo.

Pero hai que distinguir con claridad, dos intereses que no marchan como debia ser, netamente de acuerdo: el del productor i el del Estado.

El del uno es temporal i algo precario, el del otro es mas permanente i duradero i afecta hondamente el porvenir del pais.

De aquí es, por ejemplo, que el productor haya mirado con cierta indiferencia el aprovechamiento completo de su materia prima, con tal de aprehender la percepcion de sus utilidades calculadas para un número relativamente corto de años, i que el Estado no pueda mirar del mismo modo la casi inutilizacion de ese salitre perdido i cuya recuperacion será mui difícil si no imposible, para el futuro.

De todo esto se infiere la necesidad de la cooperacion i de la intervencion del Estado en la industria misma, como ántes hemos insinuado, para conseguir estos dos fines primordiales: abaratar el precio a que se ofrece el salitre en los mercados consumidores i aprovechar la materia prima del modo mas completo posible i de la cual derivan entradas cuantiosas, prolongando la vida de la industria.

Se diseñan así claramente dos funciones distintas del Estado para velar por estos intereses:

El uno cuidar de lo propio; el otro concurrir con el productor a la economía del material i al menor costo del producto.

#### ADMINISTRACION DE LOS INTERESES SALITREROS DEL ESTADO

Parece necesario para ello, la creacion de un organismo administrativo ya sea anexado a alguno de los Departamentos de Estado como seria natural, bajo la forma de una Sub-Secretaría, o de un Consejo con cierta autonomía, que forzosamente tendria que estar bajo la tuicion del Gobierno i dependiendo siempre de algun Ministerio.

(«El Congreso Minero de 1916, entre las conclusiones adoptadas, acordó someter al Supremo Gobierno la creacion de un Ministerio de salitre i Minería»).

Esta Sub-Secretaría a cargo de un jefe o Director, tendria la secciones siguientes:

1.º Seccion Técnica de exploraciones divididas en:

a) De cateo, mensuras, planificacion, cubicacion i avalúo de terrenos salitreros.

b) De estudios jeológicos i mineralógicos de las pampas salitreras i de sus vecindades.

c) De exploraciones sobre provision de agua i de su alumbramiento de las subterráneas.

## 2.º Seccion Técnica e Industrial.

Esta seccion tendria por objeto el estudio de los métodos de explotacion del caliche i de su elaboracion subsiguiente, procurando en uno i otro caso, buscar e indicar los medios de economizar la materia prima i de colocar el producto en cancha de las oficinas, en el menor precio posible.

Estos estudios solo pueden hacerse en el terreno i prácticamente.

## 3.º Seccion de vijilancia i defensa de los intereses salitreros fiscales.

Tendria por objeto lo que la Delegacion Fiscal de Salitreras practica con este fin i demas atribuciones que se le confirieran.

## 4.º Seccion de estadística i de propaganda.

A mas de lo que su nombre indica, se ocuparia de los estudios necesarios sobre la marcha i desarrollo de los productos similares al salitre i de su posible competencia en el mercado.

El funcionamiento de estas oficinas i sus dependencias estarian sometidos a los reglamentos que se dictaran para ello.

### DIRECCION JENERAL DE LA INDUSTRIA

La *segunda faz del interes del Estado* en esta materia, es considerar su cooperacion en la industria misma, tomando una parte activa en su desarrollo técnico, económico i comercial aunando así el provecho de la coleccion productora, con el que naturalmente debe corresponder a la nacion dueña de los depósitos salitreros, entregados bajo ciertas condiciones a la explotacion particular.

Es evidente que esto no puede conseguirse, sin que los productores formen un consorcio, manejado por un Directorio con atribuciones especiales que le sean acordadas por Estatutos aprobados por el Supremo Gobierno, en el cual deberia éste, estar representado por un Director con nombramiento especial del Presidente de la República, proyecto recomendado en las conclusiones de minería del Congreso de 1916, a los Poderes Públicos.

Este Directorio que seria remunerado, tendrá a su cargo ya sea directamente o por un Comité especial todo lo relativo a la provision económica de los elementos principales que necesitan las oficinas, como ser: combustibles, maderas, fierros, sacos, maquinarias diversas, algunos otros artículos de gran consumo; al fletamento de naves para el transporte del salitre i a otros objetos que se creyera necesario o conveniente encomendársele.

Tendria a su vez la facultad de efectuar la venta del todo el salitre producido, dictándose las reglas necesarias para la distribucion de las cuotas que correspondan a los asociados.

Podria asimismo adoptar los medios mas conducentes para hacer la propaganda comercial del salitre, establecer depósitos especiales para su venta en mercados extranjeros, fijando los precios a que deba venderse.

Fijaria la cuota con que la Asociacion contribuiria a estos gastos i los de propaganda técnica sobre el consumo, entendiéndose que el Estado concurriria con una cantidad igual.

Estudiaria los métodos de armonizar los intereses de los obreros con los de los empresarios, en conformidad a los puntos señalados en las conclusiones del Espresado Congreso i del programa de Política Salitrera aprobado por el Consejo de Salitre el año 1912 i aceptado i sostenido en el Consejo por el Gobierno en ese año por conducto del Ministerio de Hacienda.

Fomentaria el estudio de los métodos para el abaratamiento de la elaboracion del salitre i el mayor aprovechamiento del contenido en el caliche, conforme a lo recomendado en los documentos mencionados mas arriba acordándose los fondos para el objeto.

Se determinarian los acuerdos que requieran la aprobacion del Presidente de la República para su cumplimiento.

El jefe de la seccion salitre del Ministerio respectivo, que deberia ser un ingeniero, seria a su vez el Director Delegado del Gobierno en el Directorio de la Colectividad Salitrera i llevaria la voz i la opinion del Gobierno en las proposiciones sometidas a su dictámen, siendo sus acuerdos, puestos en conocimiento del mismo Gobierno para las que deban ser aprobadas por él.

La confeccion de un proyecto de Estatutos de Sociedad en que estén contempladas estas ideas i otras que determinen las relaciones de los productores entre sí, podria encomendarse a dos o tres delegados de los mismos productores agregados a dos o tres personas nombradas por el Presidente de la República para que a la mayor brevedad den término a su cometido i se pueda llevar a efecto una reforma rápida i tan importante en el manejo de estos negocios.

*Santiago, Julio de 1918.*

M. A. PRIETO.

Con motivo de haber acordado los productores, un proyecto de Asociacion despues de largas discusiones, i siendo conveniente aprovechar esos trabajos poniéndolos en relacion con la introduccion necesaria del Estado, se presentó por el suscrito el siguiente memorándum que podria servir para el proyecto de organizar la industria, mancomunando ámbos intereses.



### SEGUNDO MEMORÁNDUM PRESENTADO A LA COMISION DE DEFENSA DEL SALITRE

Tratar de organizar la Industria Salitrera como si dijéramos bajo un comando único, sin que se lesionen ya sean los intereses de los productores o los del Estado, es un problema de solucion difícil, dada la absoluta libertad a que aquellos han estado acostumbrados para manejar sus intereses i la absoluta indiferencia con que el segundo ha contemplado la evolucion de esa industria sin preocuparse de su porvenir, contentándose con recibir una renta sin contribuir con casi nada para conseguirla.

Hai urjencia en llegar a una fórmula conveniente.

Los productores, comprendiendo la necesidad de una cooperacion en comun para ponerse a cubierto de eventualidades que se ven venir, han proyectado una Asociacion i aprobado un «proyecto de Estatutos» que contempla sus relaciones mútuas, pero en el cual el Estado apénas tiene una intervencion limitada. Pero si éste ha de tomar una participacion mas activa en su desarrollo, si ha de contribuir como aquellos a mejorar las condiciones técnicas, económicas i comerciales de estos negocios, prestando su concurso material i moral a su desenvolvimiento, habria que modificar algunos de los artículos del Proyecto de Estatutos para dar entrada a la injerencia fiscal necesaria, dejando siempre mucha libertad de accion a los salitreros para dirijir en particular sus oficinas, sin mas trabas que las que ellos mismos se han impuesto voluntariamente i las que se deriven de *exijencias* que deben llenarse para resguardar el porvenir de este negocio.

Con estas consideraciones en vista, propongo que tomando en cuenta el referido Proyecto de Estatutos, se modifiquen i adicionen alguno de sus artículos en la forma que se indica mas adelante para ser incluidos en el proyecto de organizacion de la industria que sigue:

## PROYECTO DE LEI

1.º Créase la Direccion Jeneral del Salitre dependiente del Ministerio de Hacienda.

2.º Tendrá a su cargo:

a) Todo lo relativo al ramo fiscal de salitre que tenga por objeto cuidar los intereses salitreros pertenecientes al Estado.

b) Intervenir por medio de delegados en las resoluciones i acuerdos del Directorio de la Asociacion de Productores, que deberá constituirse, rejida por Estatutos aprobados por el Supremo Gobierno, i que serán incorporados a la presente lei por medio de un decreto supremo.

Los productores que no se acojan a esta Asociacion, no tendrán derecho al auxilio fiscal a que se refiere la lei número ..... i quedarán sujetos ademas a pagar, sobre el monto del impuesto de esportacion, (de x a y peniques) por quintal segun decreto del Gobierno.

c) Los estudios concernientes al sistema tributario del impuesto de esportacion del salitre.

3.º El Estado contribuirá para los efectos de esta lei con 10 centavos oro por quintal esportado, debiendo los productores contribuir con una cantidad igual; las Compañías de trasporte por ferrocarril con 1/2 penique por quintal trasportado, no pudiendo subir sus tarifas sin acuerdo del Gobierno.

4.º Estos fondos se invertirán:

a) En los gastos de propaganda técnica i comercial sobre el uso del salitre:

b) En los gastos que demande el estudio de laboratorio i de esperimentos en escala industrial sobre elaboracion de salitre i premios sobre nuevos inventos.

c) En formar con el sobrante de entradas, si las hubiere, una flota de vapores para el servicio de la institucion.

Todo en conformidad a los Estatutos a que se refiere el artículo 2.º

## II

## DIRECCION JENERAL

5.º Habrá un Director Jeneral nombrado por el Presidente de la República i que será el jefe de la oficina.

6.º La Direccion constará de 3 secciones, a saber:  
Seccion Técnica.

Seccion de Defensa i Vijilancia.  
 Seccion Comercial i Estadística.  
 Habrá a mas un secretario jeneral.

#### SECCION TÉCNICA

7.º Tendrá a su cargo: las exploraciones, los cateos, las mensuras, cubi-  
 caciones i planificaciones de la propiedad fiscal i particular de la pampa  
 salitrera i proponer los lotes para la venta de terrenos salitreros; los estu-  
 dios relacionados con el abaratamiento de aguas i a los privilejios referentes  
 al ramo de invencion; a intervenir en los estudios i esperimentacion que,  
 segun los Estatutos, deberá llevar adelante la Asociacion de Productores i  
 en jeneral a cuanto concurre al fomento i progreso técnico de esta industria.

#### SECCION DE DEFENSA I VIJILANCIA

8.º Esta seccion tendrá a su cargo la defensa de todos los juicios que  
 se promuevan sobre la propiedad salitrera i todos aquellos relacionados con  
 el salitre, en que el Fisco tenga interes. Quedarán tambien a su cargo la vi-  
 jilancia i conservacion de las oficinas i terrenos salitrales del Estado.

#### SECCION COMERCIAL I ESTADÍSTICA

9.º Tendrá a su cargo:

- a) La oficina de auxilios salitreros en conformidad a la lei número.....
- b) Proponer i hacer efectuar la venta de terrenos salitreros.
- c) Llevar la estadística jeneral de la industria salitrera, segun las  
 informaciones que deberá recibir entre otros de la Direccion de la Asocia-  
 cion de Productores i las demas informaciones sobre abonos artificiales.  
 Se formará en esta seccion una biblioteca técnica sobre salitre i otros fer-  
 tilizantes i se editará una publicacion mensual del mismo carácter.

La contabilidad de la Direccion Jeneral queda incorporada en esta  
 seccion.

10. Los jefes de seccion i el secretario serán nombrados por el Presi-  
 dente de la República a propuesta del Director Jeneral; el resto del per-  
 sonal servirá a contrata miéntras se establece la planta definitiva de em-  
 pleados de la Direccion Jeneral del Salitre.

MODIFICACIONES I ADICIONES AL PROYECTO DE ESTATUTOS DE LA  
A SOCIAION DE PRODUCTORES

ARTÍCULO PRIMERO.—Se constituye entre el Estado i los productores...

ART. 4.º Agregar las letras siguientes:

j) Comprar por cuenta de la Asociacion, el combustible, los sacos i otros materiales en grande escala que necesite la industria.

k) Formar a medida de los recursos disponibles, una flota de barcos para el servicio de los asociados.

l) Estuciar i resolver todo lo referente al elemento obrero de las oficinas o de algun modo dependiente de la Asociacion como ser: las habitaciones hijiénicas, la hospitalizacion i servicio médico, Cajas de Ahorro, seguro sobre accidentes, prevencion del alcoholismo, prevencion de las enfermedades sociales, etc.

m) Estudiar el sistema tributario del salitrero, de manera que sin desmedro de la venta fiscal se modifique el impuesto haciéndolo mas equitativo i en cuanto se pueda, proporcional a las utilidades de las oficinas, sometiendo sus conclusiones el Supremo Gobierno para su aprobacion.

ART. 5.º Son miembros de la Asociacion: El Estado i todos los productores.....

ART. 10. Agregar a este artículo la letra siguiente:

OBLIGACION DE LOS PRODUCTORES

a) Los productores deberán tambien introducir los métodos o sistemas de elaboracion, adaptándolos en cuanto se pueda a sus instalaciones, que aprovechen mejor la materia prima i con menor pérdida de salitre con disminucion del costo de produccion, para lo cual serán ayudados por la Asociacion segun lo dispuesto en el artículo (53). (Podria agregarse una sancion).

ART. 28. Sustituir Berlin por Nueva York, i la frase: «La Oficina de Control de Ventas» por: «La Oficina de Ventas».

ART. 37. Despues del párrafo primero agregar:

El Estado admitirá pagarés a un plazo que no exceda de 6 meses para responder por los derechos del salitrero que la Asociacion esporte directamente, a fin de constituir depósitos en determinados puntos.

ART. 41. Agregar despues del primer párrafo lo siguiente:

«Para estos mismos fines, servirán los fondos sobrantes provenientes de los ingresos a que se refiere el título X despues de deducidos los gastos autorizados por estos Estatutos.

ART. 45. Al final del párrafo sustituir: «Los límites de medio penique

i un penique» por: «los límites de 1 a 2 peniques», i agregar los párrafos siguientes:

El Estado contribuirá por su parte con un aporte igual.

Las empresas de transporte por ferrocarril contribuirán con medio penique fijo por quintal de salitre acarreado, sin que puedan subir las tarifas vijentes. (Esta contribucion talvez requiera aprobacion lejislativa).

ART. 47. La Asociacion será administrada por un Directorio compuesto de 14 miembros, que durarán dos años en ejercicio del cargo. De éstos, 4 serán nombrados por el Supremo Gobierno pudiendo ser su nombramiento renovado indefinidamente, i los otros 10 por los productores i se renovararán por mitad en la junta jeneral ordinaria de Setiembre de cada año.

ART. 49. Cuatro de los 14 directores..... Tarapacá; uno por..... Tocopilla; 4 por los ..... Antofagasta; uno por..... Taltal.

ART. 50. Suprimido.

ART. 51. Cuando alguno de los directores nombrados por los productores, renuncie.....

ART. 53. Redactar el párrafo VIII como sigue:

Promover especialmente i con preferencia, el estudio i aplicacion inmediata en escala industrial, de nuevos procedimientos de elaboracion i aplicacion del salitre que pueda estender su consumo conforme a lo establecido en los incisos c) i d) del art. 4.º de estos Estatutos i acordar premios con esos fines.

Con este objeto, el Directorio tomará las medidas del caso para la formacion de una seccion técnica especial, con laboratorios adecuados i con todos los elementos necesarios para conseguir esos propósitos.

Para los efectos de aparatos nuevos de elaboracion que quieran implantar los productores, el Directorio podrá adelantar los fondos necesarios previo informe de la seccion técnica de investigaciones, comprometiéndose los productores a devolver, desde que las instalaciones principien a funcionar, el capital recibido en préstamo, a razon de 25 centavos oro por quintal esportado, junto con los derechos de esportacion.

En perjuicio de esto, el Directorio tendrá la facultad de compulsar a los productores a mejorar sus métodos de esplotacion i de elaboracion, cuando se compruebe que la pérdida de Salitre pase de ciertos límites que se determinarán en conformidad a un reglamento que debe promulgarse despues de un estudio detenido de la materia, estableciéndose las sanciones del caso.

ART. 56. Agregar al final del párrafo 1.º lo siguiente: «debiendo ser uno de ellos, uno de los delegados del Gobierno».

Despues del título XII agregar otro que diga:

OFICINA DE ABASTECIMIENTOS

Tendrá por objeto procurar para las oficinas los materiales como ser combustibles, sacos i elementos de consumo en grande, adquiridos de primera mano para entregarlos a los interesados en los puertos respectivos i en cuanto se pueda en barcos propios.

El personal será acordado por el Directorio i aprobado por la Junta Jeneral de Accionistas.

MANUEL A. PRIETO.

Octubre de 1918.



# Sociedad Nacional de Minería

Casilla num. 1807 — SANTIAGO— Moneda 759



## Obras en venta:

### Estadísticas

<i>Egaña</i> .—Informe anual sobre las minas de Chile en 1803.....	\$ 5.00
<i>Hermann, Alberto</i> .—La producción en Chile de los metales i minerales mas importantes, de las sales naturales, del azufre i del guano, desde la conquista hasta fines de 1902.....	5.00
Estadística Minera de Chile.—Volúmen I. Año de 1903.....	5.50
» » » — » II. de 1904-1905....	6.50
» » » — » III. de 1906-1907....	agotada
» » » — » IV. » de 1908-1909....	6.50
» » » — » V. » de 1910.....	6.50

### Padrones de Minas

Padron Jeneral de Minas de 1897.....	\$ 5.00
» » » de 1899.....	5.00
» » » de 1905.....	5.00
» » » de 1911-1912.....	5.00
» » » de 1913-1914.....	5.00
» » » de 1914-1915.....	5.00
» » » de 1915-1916.....	5.00

### Carbon

<i>Brüggen, Dr. J.</i> .—Informe sobre las exploraciones jeológicas de la rejion carbonífera del sur de Chile.....	5.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> .—Los carbonos del valle longitudinal i la zona carbonífera al sur de Curanilahue en la provincia de Arauco.	5.00

<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Las rejiones carboníferas de Los Alamos i del norte de la provincia de Arauco.....	\$ 5.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —La formacion de los carbones de piedra i especialmente de los chilenos.....	4.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Informe sobre el carbon submarino en la costa de la provincia de Arauco.....	1.50
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Informe sobre el carbon de la Ternera (Copiapó).....	5.00
<i>Schneider, Julio.</i> —Descubrimiento de la hulla en Chile.....	1.50
<i>Gandarillas, Javier.</i> —La produccion i consumo del carbon i su influencia en el desarrollo económico de las naciones.....	5.00

### Cobre

<i>Ugalde Nicolas.</i> —Preparacion mecánica de los minerales de cobre nativo de Lago Superior (E. U.).....	1.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Proyecto para la instalacion de un establecimiento de beneficio de minerales de cobre con una capacidad anual de 6,000 toneladas de cobre fino.....	1.00
<i>Avalos, Carlos G.</i> —Garantía Fiscal para un establecimiento para tratar minerales de cobre i apartado electrolítico.....	1.00
<i>Gandarillas, Javier.</i> —Bosquejo del estado actual de la industria minera del cobre en el extranjero i en Chile.....	3.00
<i>Diaz Ossa, I.</i> —Química práctica de las fundiciones de cobre.....	6.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Ensayes de oro, plata, plomo, estaño i cobre. 2. <sup>a</sup> edicion.....	3.00

### Hierro

<i>Gandarillas, Javier.</i> —La Industria Siderúrgica i las minas de hierro, Volúmen I del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	10.00
--	-------

### Jeolojía i Mineralojía

<i>Sundt, Lorenzo.</i> —Volúmen I.—Estudios jeolójicos i topográficos del Desierto i Punta de Atacama...	7.50
Volúmen II.—Estudios jeolójicos i mineralójicos del Desierto i Cordillera de Atacama.....	7.50
<i>Orrego Cortes, A.</i> —Estudio Jeolójico e Hidrolójico de las provincias de Tacna i Arica.....	3.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Monografías Mineras i Metalúrgicas.....	5.00
<i>San Roman, Francisco.</i> —Desierto i cordilleras de Atacama, Volúmenes I, II, i III.....	25.00

### Oro

<i>Orrego Cortés A.</i> —La industria del oro en Chile.....	3.00
---	------

*Doolittle, J. E.*—Dragaje de oro en California, traducido por el Injeniero de Minas, don Guillermo Yunge..... \$ 3.00

### Petróleo

<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe provisorio sobre las exploraciones jeológicas de los alrededores de Carelmapu i de la Isla de Chiloé.....	2.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe sobre el reconocimiento jeológico de los alrededores de Punta Arenas i de la parte del noroeste de la Tierra del Fuego, con el objeto de encontrar posibles yacimientos de petróleo.....	3.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe sobre las pizarras bituminosas de Lonquimai.....	2.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe preliminar sobre los reconocimientos jeológicos de los terrenos petrolíferos de Magallanes del sur.....	5.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe sobre el reconocimiento jeológico de los indicios del petróleo en la provincia de Tarapacá.....	3.00
<i>Blanquier, Juan.</i> —La Industria del Petróleo.....	2.00
<i>Blanquier, Juan.</i> —Política Petrolífera.....	2.00

### Salitre, borato i sales naturales

<i>Semper i Michels.</i> —La industria del salitre en Chile, traducida del aleman por J. Gandarillas M. i O. Ghigliotto S.....	25.00
<i>Ugalde Nicolás.</i> —Salitre. Contribucion al estudio de su industria, Vol. III del Congreso Chileno de Minas y Metalurgia....	10.00
<i>Prieto, Manuel A.</i> —Elaboracion del salitre i yodo, Volúmen VIII del Congreso Chileno de Minas i Metalurgia.....	5.00
<i>Prieto, Manuel A.</i> —Estudios sobre la elaboracion del salitre.....	2.00
<i>Gandarillas Javier.</i> —La centralizacion de las ventas del salitre i la concentracion mundial de las grandes industrias, Vol. II del Congreso Chileno de Minas i Metalurgia.....	2.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Ensayes de Nitratos, Yodo, Cloratos i Percloratos en el caliche i productos de la industria del salitre i yodo.....	5.50
<i>García, L. G.</i> —Dosificacion de nitratos en el salitre.....	2.00
<i>Quezada, C. V.</i> —Oríjen del salitre i otros abonos.....	1.00
<i>Díaz Ossa, B.</i> —El salitre sintético.....	1.00
<i>Díaz Ossa, B.</i> —Estado actual de la fabricacion de abonos azoados.....	1.00
<i>Lorca C., Eulojio.</i> —La industria del bórax, Vol. IV del Congreso Chileno de Minas i Metalurgia.....	5.00
<i>Bertrand, Alejandro.</i> —Estudio sobre el procedimiento «Haber» para la síntesis industrial del amoníaco.....	3.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —El Salar de Pintados i sus yacimientos de Potasa.....	2.00

### Varios

<i>Aller F. D.</i> —Métodos Rápidos de Análisis Técnicos.....	3.00
<i>Puelma, L. N.</i> —Apuntes prácticos para el uso de los mineros.....	1.00
<i>Díaz Ossa I.</i> —Cálculos metalúrgicos.....	1.05

<b>Koerting Berth.</b> —Los informes sobre empresas mineras i las causas de sus frecuentes fracasos, Vol. V del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	\$ 2.00
<b>Vol. VI.</b> —Varios trabajos presentados a las Secciones: I, II, III, IV del Congreso Chileno de Minas y Metalurjia.....	5.00
<b>Vol. VII.</b> —Varios trabajos presentados a las Secciones: V, VI del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	5.00

**Salitre, potasio i sales naturales**

Alber F. D.—Métodos rápidos de análisis químicos.....	1.00
Pérez J. N.—Apuntes prácticos para el uso de los minerales.....	1.00
Díaz Osa I.—Cálculos metalúrgicos.....	1.00
Bartrand, Hicanda.—El indio sobre el procedimiento aljibar para la síntesis industrial del amoníaco.....	3.00
so Chileno de Minas i Metalurjia.....	2.00
Loza C. Salazar.—Las industrias del potasio Vol. IV del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	1.00
Díaz Osa B.—El salitre natural.....	1.00
Quintana E. J.—Origen del salitre i otros azúcares.....	1.00
García J. G.—Distribución de nitratos en el salitre.....	2.00
Zuñiga F. A.—Pasajes de Nitratos, Yodo, Cloratos i Percloratos en el salitre i productos de la industria del salitre i yodo.....	2.50
Vol. II del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	3.00
la concentración normal de las grandes industrias.....	2.00
Guadalupe Jovier.—La concentración de las ventas del salitre.....	2.00
Prieto Manuel A.—Estudios sobre la elaboración del salitre.....	2.00
del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	5.00
Prieto Manuel A.—Elaboración del salitre i yodo Volúmen VIII del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia.....	10.00
Ugarte Nicodas.—Salitre. Contribución al estudio de su industria del elemento por J. Gandarillas N. i O. Chigüetto S.....	25.00
Sampay F. Andrés.—Industria del salitre en Chile, República.....	2.00

**Varios**