

---



---

# BOLETIN

DE LA

# Sociedad Nacional de Minería

---



---

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD



**Presidente**  
Cárls Besa

**Vice-Presidente**  
Cesáreo Aguirre

**Director Honorario**  
ALBERTO HERRMANN

Aldunate Solar, Cárls  
Andrada, Telésforo  
Avalos, Cárls G.  
Chiapponi, Márcos  
Echeverría Blanco, Manuel

| Elguin, Lorenzo |  
| Gallardo González, Manuel |  
| González, José Bruno |  
| Lecaros, José Luis |  
| Lira, Alejandro |

| Mandiola, Adrian |  
| Pinto, Joaquin N. |  
| Pizarro, Abelardo |  
| Santa Cruz, Joaquin |  
| Yunge, Guillermo |

**Secretario**  
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

---



---

## La fundicion pirítica en Noruega

*Gran éxito alcanzado en la fundicion a ejes de cobre, de piritas crudas en un convertidor, con una economía equivalente como a £ 10 por tonelada de cobre producido, con los minerales i las condiciones locales de las minas de Sultelma.*

En el BOLETIN de setiembre de 1903, bajo el epígrafe de «Fundicion Pirítica a Ejes», el infrascrito dió para la publicacion, la traduccion de una noticia tomada del *Engineering Mining Journal* de agosto de 1903, páj. 165. En esa noticia se decia: «En las sesiones del Congreso Internacional de Química aplicada que tuvo lugar en Berlin en junio 2 a 8 de 1903, el profesor Schiffner de Freiberg, leyó una memoria sobre fundicion pirítica en la que describe el procedimiento de E. Knudsen. En el procedimiento Knudsen, los minerales sulfúreos son fundidos con un consumo solo de 1% de coke en un convertidor, produciendo eje de 45 a 50% de cobre. El convertidor estaba revestido interiormente con ladrillo de magnesia..... Concluida la operacion se sangra a un segundo convertidor el eje contenido, el que es convertido a cobre negro. Con una carga de 7,000 kilogramos, la primera parte del procedimiento se demora 4½ horas. Se dice que los gastos son mui bajos. Por otra parte las ventajas del procedimiento se consideran en lo compacto del horno..... Se alcanza una alta temperatura, siendo fácil de traer a la materia fundida al calor albo, lo que hace la escoria mui fluida».

Esta noticia, como es natural, me impresionó mui favorablemente por haberme ocupado varios años de seguir en mis estudios, los progresos que día a día se verifican en esta materia. Traté de averiguar por medio de correspondencia que escribí a Europa para obtener mas latos conocimientos de lo que ocurría con respecto a este procedimiento, pero por una u otra causa mis esperanzas de tener mas antecedentes salieron fallidas.

Con motivo de la discusion abierta por el Editor del *E. M. J.* de Nueva York, en la que ofreció la seccion «Discusion» para debatir sobre la fundicion pirítica, i en la que han terciado notables metalurjistas, muchos de ellos actuales directores en el departamento de fundicion, llega mui a tiempo el número correspondiente a mayo 12 último, en que el señor E. Knudsen, de que ya se ha hecho mencion, manda un corto artículo, importantísimo sobre la fundicion de piritas en Noruega, fechado 11 de marzo de 1904 en las minas de Birtavarre, en Sulitelma.

La traduccion de este artículo se encuentra mas adelante en este mismo BOLETIN. Con los datos que ahí se contienen i los que serán citados mas adelante, se puede hacer una comparacion del costo de fundir tal como estaban instalados, con los gastos que demanda ahora con el cambio verificado de fundicion, para producir una tonelada de cobre en barra. 18 toneladas de mineral producen 1 tonelada de cobre en barra.

a) Esplotacion 18 toneladas a 14.90 krs.....	268.20 krs.
b) Calcina 18 toneladas a 1.51 krs... ..	27.18 »
c) Fundicion 18 toneladas a 8.64 .....	155.52 »
d) Conversion ... ..	51.98 »

---

Total de gastos (en 1896 a 1897)..... 502.88 krs.

e) El ítem *c* está calculado con coke a 23 krs. la tonelada. Actualmente cuesta 35 krs. i como se funde a razon de 14%, se necesitan  $\frac{18 \times 14}{100} = 4.32$  toneladas coke. Mayor valor de esta cantidad de coke a razon de 12 krs..... 51.84 »

---

Costo total de produccion de 1 tonelada barra..... 554.72 krs.

En la fundicion ordinaria en hornos americanos, fundiendo minerales calcinados, cuesta una tonelada de barra desde arrancar i esplotar los minerales de la mina, la cantidad total de 554.72 krs. o sean £ 30 16 s.

Veamos ahora lo que cuesta obtener una tonelada de barra con el procedimiento Knudsen.

Los ítem *a* i *d* quedan inalterables.

a) Esplotacion .....	268.20 krs.
d) Conversion.....	51.98 »

Los ítem <i>b, c i e</i> que suman 234.54 krs. quedan reemplazados por la cantidad de 3.58 krs. que cuesta la fundicion de una tonelada de mineral, segun el procedimiento Knudsen multiplicado por 18.....	64.44 krs.
	384.62 krs.

Hai una diferencia de 170.10 krs o sean £ 9 9s.

1 kroner = 1s 1½d.

Como con el procedimiento Knudsen se pueden sacar los ejes con 5 o 10% mas de cobre, lo que hará que la conversion cueste un poco ménos que el ítem *d*. Por lo tanto se puede decir que con el procedimiento Knudsen, se tiene una economía de £ 10 en producir una tonelada de barra, respecto de la fundicion ordinaria en hornos americanos fundiendo minerales calcinados.

Para que se comprenda mejor la adopción del sistema Knudsen para la fundicion de los minerales de Sulitelma, trataré de dar a conocer lo mas corto que sea posible, los rasgos mas característicos, para hacer ver que se ha dejado de la mano una instalacion que puede clasificarse como mui buena para la fundicion, por otra que debe ser naturalmente mejor.

En el *Mining Journal* de Lóndres, de setiembre 1898, página 1,032, el capitán Longridge, en un artículo titulado «La industria del cobre en el círculo ártico, en las minas de Sulitelma», da datos mui condensados, pero lo bastante para tomar un conocimiento mui completo de lo que son las minas, de la manera como está instalada la planta de fundicion, i el modo como se hacen los trasportes, que a mi vez estractaré, i sobre todo reproduciré las partes mas pertinentes al objeto que me propongo, para tratar de manifestar que no ha escaseado la injeniatura para la instalacion en las minas, en la preparacion mecánica de los minerales, en los trasportes de éstos, en la fundicion a eje de cobre i a la conversion en barra.

Las minas de Sulitelma están a la latitud norte de 67° 15'. El puerto mas cercano es Bodö, que tiene servicio establecido de correos con Christianía i Throndhjem. De Bodö se entra por los canales (fjords) Salten i Skjaerstadt, hasta el puerto de Fineidet, que dista 50 kilómetros de Bodö. De Fineidet a las minas queda una distancia de 35 kilómetros, cuyos caminos han sido arreglados por la compañía de minas de Sulitelma. De Fineidet se sigue 15 kilómetros todavía en embarcaciones menores a Skjönstuen, de este lugar a Hellarmoen, en el lago Vanland, hai 13 kilómetros, i la compañía ha construido un ferrocarrilito de trocha de 67 centímetros, que sube desde el mar hasta 400 piés sobre su nivel. Del término de este ferrocarril a Furuland, donde están establecidas las oficinas de la compañía, hai 7 kilómetros. En la vecindad están establecidas la preparacion mecánica para los minerales i la fundicion. Para el servicio de los canales i lagos, la compañía posee 5 remolcadores i 20 lanchas. En los puntos de embarque están provistos de donkeys a vapor. El transporte de los minerales a la preparacion mecánica i a la fundicion de las minas que están situadas en los cerros vecinos, se hace por un andarivel (ferrocarril aéreo) de 6 kilómetros de estension de línea doble, que trabaja casi siempre por la gravedad. Hai

ademas establecidos servicios de telégrafos, teléfonos i correo de una manera regular.

En el año 1897 a 1898 se esportaron por Fineidet 29,000 toneladas métricas de piritas, costando el transporte de 35 kilómetros i puesto a bordo 1.88 krs. por tonelada. En este costo se incluye el mantenimiento del ferrocarril, andarivales, remolques, carretas, material rodante, ademas 5% para amortizacion del capital.

La Compañía posee 300 pertenencias. Algunas de las vetas corren de manifiesto hasta por 15 kilómetros de estension a la superficie, i con anchuras de 1.50 metro hasta 8, 10 i 12 metros. Las cubicaciones de los minerales que se han hecho, aunque son discrepantes, siempre representan varios millones de toneladas. Los minerales son pirita de cobre i pirita de fierro cobrizo, ricas en cobre i azufre, sin arsénico, ni antimonio ni bismuto, i con 3 a 6 gramos de plata por tonelada.

La temperatura media es de 4° C.; en el verano rara vez sube de 20° C. i en el invierno raras veces desciende de 15° C. bajo cero.

En las vecindades hai varias caidas de agua que en parte son aprovechadas para las perforadoras, para mover los ventiladores para los hornos, para el alumbrado eléctrico i para otros fines.

El jornal del trabajador es de 2½ a 3 krs., el del minero de 4 a 5 krs., capaces de 1,500 a 2,000 krs. al año.

Segun la memoria de 1897, el mineral a bordo en Fineidet costaba 15.05 krs.; los concentrados 17.87 i el mineral de fundicion 14.90 krs.

El mineral como sale de la mina pasa por los clasificadores por tamaño que aparta la colpa del menudo. Se escoje a mano haciendo tres clases, mineral de esportacion, mineral para la fundicion i mineral para la concentracion, que pasa a ser tratado en el departamento de la preparacion mecánica que está montada con todos los aparatos adecuados al objeto. El mineral de esportacion tiene 5% de cobre i 45% de azufre, i es llevado para la elaboracion del ácido sulfúrico. Los concentrados tienen 4% de cobre i 44% de azufre. El mineral para la fundicion da hasta 7% de cobre i mucho ménos azufre que las clases anteriores. El mineral tal como sale de la mina, rinde 40% de colpa, 25% de fino i 35% de roca que se bota al desmonte.

El mineral de fundicion es calcinado en montones, con lo cual el azufre se reduce de 28% a 8 o 9%. El costo de calcinacion es de 1.55 krs. por tonelada.

El mineral calcinado se funde a eje de mas o ménos 45% de cobre, en dos hornos de Fraser & Chalmers de 36 i 42 pulgadas de diámetro, con chaquetas de agua. La carga para la fundicion se compone de 70% de mineral calcinado i 30% de escoria de convertidor i de la fundicion a eje con 14% de coke de Newcastle, sobre la carga total.

El coke costaba en 1898, 23 krs. la tonelada. (En la actualidad cuesta 35 krs). Los ventiladores son movidos por fuerza hidráulica. En estas condiciones el costo de fundicion es de 8.64 krs. por tonelada.

El eje que se produce se vacia directamente a un convertidor donde es reducido a cobre de 99.54% soplando con una presion de 9 libras. La opera-

cion dura  $1\frac{1}{2}$  hora, con la lei comun de los ejes. Con ejes de menor lei en cobre toma un poco mas de tiempo. Un convertidor recién arreglado admite de 300 a 400 kilogramos de eje, pero a medida que se gasta el forro puede contener de 800 a 900 kilogramos. El material para forro se compone de 80% de cuarzo molido i 20% de arcilla i arena i dura para 4 a 5 operaciones. El corte de bessemerisar el eje durante el año 1896 a 1897, fué de 51.98 krs. por tonelada de cobre.

La produccion diaria de la fundicion era de 2 toneladas de cobre en las 24 horas, con un costo de 500 krs. incluyendo todos los gastos o sea un poco menos de £ 28 por tonelada. De 17 a 18 toneladas de calcina se requieren para producir una tonelada de cobre.

El año 1897 fueron esplotadas 41,000 toneladas de minerales, el año 1902 66,000 toneladas, i se espera que luego llegue a 100,000 i mas toneladas. Las minas de Sulitelma produjeron en 1903, un poco mas de tres mil toneladas de cobre, pero esta cantidad no ha sido beneficiada en el lugar sino que el mineral mas rico en azufre, llamado mineral de esportacion, ha sido llevado a los mercados, donde ademas de extraerle el cobre, el azufre que contiene es aprovechado en la fabricacion del ácido sulfúrico. En el mercado de Nueva York se paga 11 centavos por unidad de azufre contenido en las piritas, cuando el azufre contenido varía entre 46 a 52%. El precio que se paga en el Reino Unido es equivalente.

El procedimiento Knudsen es mui apropiado para instalaciones medianas como son, se puede decir, todas las que existen en este pais, i que tengan minerales con cierta proporcion de azufre a semejanza de los de Sulitelma. Tiene el inconveniente de la capacidad reducida de los convertidores—no se sabe si hai o no inconvenientes sérios para aumentar su capacidad hasta 60 toneladas o mas en las 24 horas. Los minerales de Sulitelma tienen una lei alrededor de 6% de cobre, bien se comprende que si se funden minerales de 10% de cobre, o de lei superior, la cantidad de cobre producida será el doble de la que se produce actualmente en Sulitelma o un poco mas, esto es sin tomar en consideracion de que pueda aumentarse la capacidad del convertidor.

Una ventaja grande con el convertidor Knudsen es que no solo se presta para fundir mineral en colpa, sino que tambien parece que admite mayor proporcion de llampos (arenas i finos, como relaves) que en los altos hornos.

Para lugares donde el transporte i el precio del coke sean caros, i donde, ademas, haya fuerza hidráulica para operar en los compresores de aire i los minerales sean apropiados, no hai que dudar siquiera respecto de las ventajas del sistema Knudsen.

En el próximo número daré a conocer las modificaciones que han experimentado las fundiciones de minerales de cobre en Tennessee, que de fundir minerales calcinados han pasado a fundir minerales crudos en los mismos hornos, con notable reduccion o economía en los gastos, de modo que pueda el interesado en materia de fundicion, tener puntos de comparacion para elejir i adoptar el sistema que, por las condiciones locales como por otras circunstancias, sea mas conveniente a sus intereses.

## Amalgamacion del Oro

En el Boletín de la Sociedad Nacional de Minería núm. 87 del 31 de mayo del presente año, tratando de la «Amalgamacion del oro segun el procedimiento Edison» por el señor N. A. O'Shee; dice: que parte del oro en los minerales sulfurados no se amalgama, porque el oro está cubierto de una invisible capa material que impide la amalgamacion.

Hace mas de veinticinco años, me ocupé de investigar la causa porque no se amalgamaba todo el oro en las piritas. Hice mis esperimentos con piritas auríferas ricas de la mina «El Chibato» cerca de Talca i pude convencerme que la película que cubre el oro contenido en las piritas auríferas era azufre, el que impide el contacto del oro con el mercurio i por consiguiente no se amalgama.

Cuando se calcina una piritas aurífera i despues se amalgama, rinde mas oro que cuando se trata esta misma sin esta prévia operacion, de esto se deduce que por medio del fuego se destruye la sustancia que cubre al oro, i creo lójico, tratándose de sulfuros metálicos suponer que esta materia debe de ser azufre.

Si se amalgama en seco piritas auríferas al estado natural con amalgama de sodio i despues que todo está bien incorporado se agrega agua, el sodio se descompone desarrollando calor i se trasforma en soda cáustica i entónces el oro se amalgama perfectamente con rapidez.

Sabemos que, tanto la soda cáustica, la potasa cáustica i la cal cáustica tienen la propiedad de disolver el azufre formando sulfuros alcalinos; éstos a su vez tienen influencias en la marcha del beneficio.

Aun usando soda cáustica sola sobre piritas auríferas i despues agregando mercurio, se consigue mayor producto de oro.

Otro de los impedimentos para una buena amalgamacion es el aceite o materias grasas. En el laboreo de las minas se emplea para el alumbrado aceite, grasa, etc. Las máquinas de molienda i de beneficio son aceitadas; de esta manera al estraer el mineral como al beneficiarlo, es imposible impedir que no caiga algo de estas materias i se mezclen con él i como es sabido, el aceite o la grasa, es un inconveniente gravísimo para que se amalgame el oro que está cubierto con ellos. Se necesita una cantidad mui pequeña para producir este fenómeno. En este caso tambien sirve la aplicacion de la soda cáustica (o cenizas de madera) para disolver el aceite i dejar libre la superficie del oro i en estado de juntarse i amalgamarse con el mercurio.

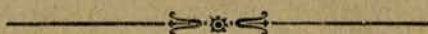
Es conocido, que una de las condiciones para obtener mejor resultado en la amalgamacion de los minerales auríferos, es moler a polvo lo mas fino posible, por medio de esta operacion el oro es restregado i reducido a fracciones tan pequeñas que en cierta manera se rompe la cubierta i deja partes perfectamente libres aptas para amalgamarse.

Segun el artículo del señor O'Shee, Edison emplea ácido nítrico con un poco de nitrato de mercurio mezclado con agua, con esto consigue destruir la cubierta i al mismo tiempo una amalgamacion superficial de los granitos de oro.

En las piritas, el azufre se encuentra combinado con el fierro, al estado de sulfuro de hierro, i segun mi idea, solo la cubierta del oro se compone de azufre puro, i como este azufre libre se encuentra en cantidades tan pequeñas, el ácido nítrico libre puede oxidarlo i convertirlo en ácido sulfúrico i el mercurio contenido en el nitrato de mercurio se precipita sobre el oro descubierto, formando una capa mui delgada, dejándolo mui apto para poder ser amalgamado con suma facilidad.

Estos son los resultados de mis esperimentos i esperiencias sobre la amalgamacion de minerales piritosos auríferos i rebeldes al tratamiento.

GUSTAVO GABLER,  
Ingeniero de Minas.



## Estudio sobre la Industria del Bórax i sus relaciones con los Yacimientos de Chile

### INFORME PASADO AL GOBIERNO

POR

FRANCISCO DEL CAMPO

### INTRODUCCION

A mediados de 1901 el Ministerio de Industria nos honró con la Comision de investigar, entre otros asuntos, todas las cuestiones relativas a la explotacion e industria del bórax, mineral del cual existen grandes yacimientos en nuestro pais i cuyas aplicaciones han tomado un considerable desarrollo en los últimos años.

El objetivo principal de nuestra Comision era reunir datos i antecedentes que pudieran servir de base a las medidas lejislativas que habrán de dictarse en resguardo de los intereses nacionales, sobre la esportacion de esta sustancia.

Tratamos, pues, de preferencia en el presente trabajo de la situacion comercial i económica de la industria i de su desenvolvimiento en los demas paises productores, relacionándolo con la explotacion que se hace actualmente entre nosotros.

Como hemos tenido ocasion de manifestar al señor Ministro de Industria, el resultado de nuestras investigaciones es favorable a la idea de establecer un impuesto de esportacion, medida que produciria desde luego alrededor de 300 mil pesos anuales en beneficio del Estado.

No hai razon alguna que aconseje seguir dando libre salida a un artículo que, dada la diversidad e importancia de los nuevos usos que recibe, ha de figurar luego en primera línea entre los recursos de nuestro suelo i respecto del cual la privilegiada situacion de los yacimientos que posee el país, escluye cualquiera competencia.

---

LEGACION DE CHILE

*Paris, 3 de marzo de 1904.*

Señor Ministro:

Tengo la honra de remitir a US. el segundo informe que presenta a ese departamento el señor don Francisco del Campo, sobre las materias cuyo estudio se le encomendó por el decreto supremo núm. 1,748, sec. 1.<sup>a</sup>, fecha 31 de mayo de 1901.

Dios guarde a US.

E. S. SANFUENTES C.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

---

*Paris, febrero 20 de 1904.*

Señor Ministro:

En cumplimiento de la comision que me fué confiada por decreto supremo, núm. 1,748, en 31 de mayo de 1901, relativo al estudio en Estados Unidos i Europa de las industrias del ácido sulfúrico i del bórax, tengo el honor de enviar al Ministerio de US. la adjunta Memoria con mis trabajos sobre el segundo de los indicados objetos.

Segun las instrucciones recibidas, los trabajos respecto al bórax, debíanse concretar especialmente al estudio de la situacion comercial i económica de su industria, a fin de que los datos reunidos pudieran servir para hacer una justa apreciacion de los resultados del impuesto que se medita sobre la esportacion de este producto.

La Memoria que elevo al conocimiento de US. abarca la descripcion i avalúo comparativo de los yacimientos de esta sustancia en cada país productor, su explotacion i medios de beneficio, así como las condiciones jenerales que dominan la industria i circulacion mercantil de sus productos.

La tecnología fabril, productos derivados, aplicaciones del bórax, etc., i demas cuestiones ajenas al mencionado objeto, pero que entran en el programa de estudios, serán materia de un segundo informe que remitiré en breve plazo.

Las investigaciones relativas al bórax han sido necesariamente largas i laboriosas, a causa de las grandes distancias que separan los yacimientos, cuyo exámen personal me fué forzoso hacer en la mayor parte de los casos. De las borateras de Nevada i California he tenido que estender sucesivamente



mis reconocimientos a los depósitos de Toscana en Italia i de Stassfurth en Alemania, visitando en seguida numerosas fábricas de este producto en Francia e Inglaterra.

Me permito manifestar a US., ántes de terminar, que el resúmen de mis trabajos e investigaciones es enteramente favorable a la idea de establecer un impuesto de esportacion sobre los minerales de bórax. Este será el único beneficio positivo que obtenga el país en las actuales condiciones en que se desenvuelve la industria.

Dios guarde a US.

FRANCISCO DEL CAMPO

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

## Estudio sobre la Industria del Bórax i sus relaciones con los Yacimientos de Chile

### PRODUCTOS I MINERALES DE BÓRAX

El borato de soda o bórax, que suele designarse vulgarmente con el nombre de *atincar*, i el ácido bórico son los productos de esta industria que mayor consumo tienen en las artes.

La composicion centesimal del bórax, o mejor dicho del biborato de sodio cristalizado ( $B^4 Na^2 O^7, 10 H^2O$ ) es:

Acido bórico.....	36.6
Sosa.....	16.2
Agua.....	47.2
	100.0

#### I la del ácido bórico ( $B^2 O^3, 3 H^2O$ )

Anhidrido bórico.....	56.36
Agua.....	43.64
	100.00

En la fabricacion del bórax cristalizado se emplean mas de los cuatro quintos del total de minerales explotados. El borato amónico, usado para dar incombustibilidad a los tejidos i maderas, los boratos de magnesia i de alúmina reciben tambien algunas aplicaciones, mas su importancia es secundaria con relacion a la situacion jeneral de la industria.

Las combinaciones mineralógicas formadas por las sales de boro, hasta hoy conocidas, pasan de 30; pero solo tienen interés, bajo el punto de vista comercial e industrial, las siguientes:

*Bórax nativo o tincal.*—Es el más antiguo mineral de bórax encontrado y la única materia prima empleada en las fábricas europeas durante muchos años. Los mercaderes venecianos importabanlo de la India y de la China, reservándose Venecia el secreto de su refinación hasta la época en que el descubrimiento de las célebres fuentes termales de Toscana rompió el monopolio.

Aparte de los depósitos del Tíbet y de la China, que han proveído desde tiempo inmemorial a la fabricación de los renombrados esmaltes y porcelanas, se ha encontrado este mineral en el lago Ourmiah, al norte de Persia; en el fondo limoso y en las márgenes de algunos lagos de las regiones volcánicas de Nevada y California; en los manantiales de las mismas; en el Canadá, en Ceylan y en las aguas de algunas minas de Potosí.

El bórax nativo suele hallarse en cristales que presentan ordinariamente una coloración amarilla o verdosa, siendo raras veces puro. El bórax blanco de 99.94%, extraído de *Bórax Lake* y de *Searles Marsh*, en California, solo puede citarse como una excepción. Su forma más común es pulverulenta o en pequeños cristales, mezclado íntimamente y en diversas proporciones con materias terrosas, carbonato, sulfato, cloruro de sodio y otras materias salinas. En algunos puntos, como el valle de Punjab en la India, aparece en eflorescencias, cubriendo grandes extensiones de terreno; en California ocupa el fondo o la corteza semi-sólida de los *marshes* o pantanos.

Al presente es muy poco el bórax comercial obtenido de esta especie mineralógica. Los yacimientos californianos no se explotan desde 1887 y la producción de la India va disminuyendo gradualmente.

*Ácido bórico nativo.*—Este mineral se encuentra en disolución en gran número de fuentes y lagos situados en terrenos volcánicos. Su descubrimiento en los manantiales de California dió origen a la industria del bórax en los Estados Unidos.

Las lagunas de Toscana, cuya explotación data de 1812, son el centro productor más importante. El ácido bórico fórmase incesantemente en pequeños estanques artificiales, abiertos sobre las grietas del terreno que dejan escapar diversos gases y vapor de agua mezclados al anhídrido bórico.

El producto de la evaporación de las aguas «ácido bórico crudo» del comercio contiene de 80 a 85% de ácido bórico puro, siendo lo restante sulfatos diversos y sales amoniacales.

Hasta mediados del pasado siglo la Toscana ocupó el primer rango en la provisión de materia prima para la industria del bórax, pero el descubrimiento de los boratos naturales de Asia y América, más abundantes y de manipulación menos laboriosa que la concentración de las aguas de sus manantiales, ha hecho decrecer mucho su importancia.

Se ha encontrado también ácido bórico nativo en el cráter de algunos volcanes extinguidos y en el borde de las lagunas que lo contienen en disolución, pero siempre en cortas cantidades. En esta forma lleva el nombre de *sasolina*.

El único yacimiento de esta clase en explotación se halla en la isla Vulcano, al norte de Sicilia. Existe ahí un importante establecimiento al pié del volcan, donde concurrentemente con el azufre i alumbre se estrae el ácido bórico depositado en las grietas.

Se han indicado tambien existencias de ácido bórico nativo en las márgenes de los pequeños lagos salados que cubren la hoyada del Sing-a-Shab, afluente del Indus i el autor de esta memoria tuvo ocasion de encontrarlo en 1888 en las hendiduras de un cono traquítico de poca elevacion, situado al oriente de la laguna de Huasco, en Tarapacá. Una muestra de este último, formada por una agrupacion de cristalitos nacarados, color blanco amarillento, analizada por el profesor J. Schulze, dió el siguiente resultado:

Acido bórico.. .. .	93.70
Sulfato de alúmina.....	3.35
Sulfato de magnesia.....	1.46
Sulfato de calcio.....	0,52
Insoluble.....	0.17
	99.20

*Borato de cal.*—Se da este nombre en la industria a varias combinaciones naturales del ácido bórico con la cal, la cal i sosa, la magnesia, etc. Estos boratos nativos constituyen al presente la materia prima mas usada en la elaboracion del bórax.

Hé aquí, segun Pisani, Des Cloiseaux i Dana, las fórmulas i composiciones de los principales minerales de esta especie:

		BO <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Ca O	Na <sup>2</sup> O	H <sup>2</sup> O
Boracita.....	3 CaO, 4 Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 6 H <sup>2</sup> O.....	50.18	30.22	»	19.42
Colemanita....	2 CaO, 2 Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 5 H <sup>2</sup> O.....	50.97	27.18	»	21.85
Ulexita .....	N <sup>2</sup> O, 2 CaO, 5 Bo <sup>2</sup> O <sup>3</sup> , 16H <sup>2</sup> O	43.10	13.79	7.63	35.48

La *boracita* o *pandermita*, cuyos yacimientos se hallan situados en las costas de la antigua Mysia, no léjos del mar de Mármara, es un mineral duro, compacto, de color porcelánico. Se presenta en nódulos de diferentes tamaños, envueltos en una ganga yesosa que llega hasta 35 metros de potencia. Los yacimientos se trabajan desde 1866 i el comun de la explotación arroja una lei media de 78.5 % de boracita correspondiente a 40 % de ácido bórico anhidro.

Las minas del mar de Mármara son uno de los mas importantes centros productores de minerales de bórax. Su explotación anual varia entre 11 i 12,000 toneladas.

La *colemanita* es una variedad de borato de calcio descubierta en 1882 en Death Valley, California. El mineral blanco, cristalizado, semi-transparente, en masas compactas o concrecionadas, se encuentra en filones que atraviesan depó-

Segun M. T. Price, de San Francisco, algunas muestras del mineral puro contenian:

Acido bórico.....	49.70	50.70	49.59
Cal.....	27.42	27.31	27.31
Agua.....	22.26	21.87	22.68

Acompañan al mineral arcilla, yeso i esteatita. La explotacion contiene una lei media de 25 a 30% de ácido bórico.

La colemanita es casi la única materia prima que consumen hoy las fábricas de bórax en los Estados Unidos. Su principal producción se hace en las minas de Calico, condado de San Bernardino; se explotan allí unas 20,000 toneladas de mineral por año.

La *ulexita*, *hidro-boracita* o *boronatro-calcita*, borato doble de cal i sosa, se presenta en la naturaleza en diferentes formas, siendo el más abundante de los minerales de bórax. Se ha encontrado en los Estados de Nevada i California, en Chile, Perú, República Argentina i costa occidental de Africa.

Sus yacimientos ocupan con frecuencia, en rejiones volcánicas, el lecho seco o semi-pantanosos de antiguos lagos estinguídos. Aparece la *ulexita* en masas blancas, nacaradas, de estructura fibrosa; otras veces en nódulos de tamaño variable (*cotton balls* de Nevada i California), envueltos en un criadero estéril i también en masas compactas o deleznales de aspecto terroso.

Este mineral se encuentra acompañado del cloruro de sodio, sulfatos alcalinos, yeso, alúmina i ocasionalmente, como sucede en Nevada, del *natron*, *trona* i carbonato de cal.

Hé aquí algunos análisis de boronatro-calcita de diferentes procedencias:

	De Ascotan (1)	De Salinas Grandes (2)	De Columbus Marsch (3)
	(Chile)	(R. Argentina)	(Nevada)
Acido bórico.....	32.38	36.32	30.18
Cal.....	10.20	12.09	11.00
Sosa.....	5.91	6.87	7.24
Agua.....	28.68	32.00	41.50
Cloruro de sodio.....	16.38	0.20	0.86
Sulfatos de sosa.....	16.38	1.38	0.86
Sulfato de calcio.....	1.82	1.38	0.86
Magnesia.....	0.35	1.40	0.86
Óxido de hierro i alúmina	0.26	0.49	0.23
Carbonato de sosa.....	0.26	0.49	5.16
Carbonato de calcio.....	0.26	1.42	1.33
Insoluble.....	4.02	7.83	2.50
	100.00	100.00	100.00

(1) Salvetat.

(2) Dr. Buttgenbach.

(3) Dr. Price.

Por su abundancia i facilidad de explotacion esta especie ocupa hoi el primer rango en la produccion del bórax. Ademas de los yacimientos de Ascotan, Chilcaya i otros de menor importancia en nuestro país, se encuentran en activo trabajo los depósitos de Arequipa, en el Perú i de Salinas Grandes, en la República Arjentina.

Su produccion ascendió en 1901 a 32,000 toneladas.

Fuera de los enumerados existen algunos otros minerales con subida lei en ácido bórico, pero en escasa cantidad. Señalaremos brevemente los principales, por si llegasen a descubrirse en adelante yacimientos mas ricos:

La *stassfurtita*, borato de magnesia clorado ( $Mg^7 \text{ Bo}^{16} \text{ O}^{14} + \text{Cl}$ ), se encuentra en pequeños nódulos acompañando la Kainita en las capas superiores de los mantos salinos de Stassfurt (Prusia). Su explotacion es reducida, a causa de las dificultades del trabajo: de 180 a 200 toneladas anuales.

Con el nombre de *rhodocita* llega a Inglaterra, procedente de la costa oeste del Africa, un mineral que se asemeja en su composicion a las ulexitas de América. A juzgar por su limitada importacion esos yacimientos, de los cuales no existe descripcion alguna, no deben ser considerables.

La *datolita*, borosilicato de cal, es un mineral blanco semejando a la creta. Acompaña a la colemanita en las minas de Calico (California); se ha encontrado tambien en Nueva Jersey i en algunas formaciones basálticas de la antigua Acadia.

### OJEADA HISTÓRICA

El bórax es orijinario del Asia, siendo allí conocido desde remota antigüedad. Dos mil años ántes de nuestra era empleábanlo los chinos en la soldadura de metales i preparacion de los esmaltes cerámicos.

Su nombre viene de *bourach*, palabra árabe que, trasmitida al español, se trasformó en borraj, término con el cual suele designársele todavía. Tambien se le llama atincar, derivacion del indostánico *tincal*, introducido por los mercaderes venecianos i portugueses que trasportaban el bórax nativo del Thibet a Europa.

Bulwer-Litton hace mencion en sus estudios históricos sobre la antigua Roma, de una preparacion de bórax que servía para frotar el cuerpo de los gladiadores ántes del combate i para cubrir la arena del circo.

Durante la Edad Media todo el bórax empleado en Europa arribaba de Oriente por Alejandría, manteniendo los venecianos el monopolio de su comercio i refinacion hasta que los holandeses penetraron en las Indias. A Basilio Valentín (segunda mitad del siglo XV) se debe la primera descripcion de este mineral con las aplicaciones que recibia en la joyería i otras artes.

Un profesor de química de la Universidad de Paris, Homberg, calentando una solucion de bórax del comercio i vitriolo (sulfato de peróxido de hierro) descubrió en 1702 el ácido bórico. Observaremos de paso que la reaccion de Homberg de que se da cuenta en las memorias de la Academia de Ciencias (año 1702, páj. 50) se trató de establecer industrialmente en Calama, un siglo i medio

mas tarde, de 1859 a 1862, para extraer el ácido bórico del borato de cal de Ascotan. Teodoro Bleyfus, químico de la casa Barrau, de Cobija, empleó con este objeto el sulfato nativo de Huacate, pero la operacion no tuvo éxito comercial i se abandonaron los trabajos.

En 1777 Hoefer, farmacéutico de Florencia, descubrió la presencia del ácido bórico nativo en las aguas termales de los valles de Castelnuovo i Monterotondo en la Toscana. Sus investigaciones fueron confirmadas un poco despues por el profesor Mascagni, quien estendió los descubrimientos a varios otros puntos de la misma rejion.

Los yacimientos permanecieron, sin embargo, olvidados hasta 1810, fecha en que Mascagni obtuvo del gobierno frances una patente para la extraccion del ácido bórico. Se establecieron sucesivamente varias compañías, pero la industria solo vino a prosperar en 1827 cuando M. Larderel asumió la direccion de la principal empresa allí existente.

Con los perfeccionamientos introducidos por él, las explotaciones alcanzaron un desarrollo tan considerable que ya en 1835 el producto de los *soffioni* toscánicos hacia fuerte competencia a los minerales de la India i de la China, desalojándolo poco a poco del mercado europeo.

El consumo del bórax, limitado a ciertas operaciones metalúrgicas i otros usos de menor importancia, aumentó tambien rápidamente desde esa época, siguiendo el jeneral impulso que recibian todas las artes e industrias. La investigacion química de sus propiedades abríale ancho campo en nuevas aplicaciones, al mismo tiempo que su empleo en la vidriería, cerámica i metalurjia iba adquiriendo cada vez mayor importancia.

La produccion de 1,000 toneladas anuales, que bastaba en 1840 para llenar todas las necesidades, subió a 2,000 en 1854, de las cuales 1,300 provenian de Toscana i el resto de la India. El bórax fué, en los primeros tiempos, un artículo caro. En 1707 el mineral crudo o *tincal* se cotizaba en Lóndres a £ 9.5 sh. quintal i en 1756 su valor era de £ 280 por tonelada. La concurrencia de Toscana hizo descender rápidamente estos precios i desde 1830 hasta 1848 el bórax refinado se vendió en Liverpool al precio uniforme de £ 90 tonelada.

En 1852 la casa «Wood Brothers» de Liverpool, que mantenía el monopolio de los productos de la India, entró en negociaciones con los señores Prat, Larderel i C.<sup>ª</sup> i demas propietarios de los *soffioni* toscanos para establecer un sindicato i elevar los precios. El bórax, que habia descendido en este año a £ 54 subió con rapidez, llegando en 1854 a £ 85 i en 1857 a £ 96.

Los grandes perjuicios ocasionados por el monopolio a la industria francesa de porcelanas, vidrios, esmaltes, etc., provocaron en 1854 la apertura de un concurso de la Academia de Ciencias para encontrar un mineral que pudiera sustituir a los productos usados hasta entónces en la elaboracion del bórax. El resultado fué la instalacion en Burdeos de una fábrica para beneficiar el borato de cal o *tiza*, mineral recién descubierto en América del Sur i que los profesores Hayes i Lecanu acababan de dar a conocer en Europa.

Por ese tiempo M. Desmazures descubria tambien en las costas del Asia

Menor otro nuevo mineral, análogo al de América, i para cuya explotación se organizó una sociedad en 1867. La fábrica que esta compañía estableció en Maisons-Laffite prosperó rápidamente, produciendo en 1877 mil toneladas de bórax refinado.

Esta doble concurrencia desbarató el monopolio sostenido por las compañías inglesas i el bórax bajó en pocos años a £ 50. La industria continuó, sin embargo, floreciente, gracias al aumento incesante del consumo i al perfeccionamiento de los medios de producción. Las nuevas aplicaciones que recibía el bórax en medicina, higiene doméstica i conservación de alimentos, fueron las principales causas determinantes de su rápida expansión.

A los descubrimientos del Asia i costa meridional del Pacífico, siguiéronse en 1872, los de Nevada i California, principiando de esa época la decadencia industrial de los antiguos depósitos de la India i Toscana. En 1887 los yacimientos de Chile marchan a la cabeza de la producción con 4,500 toneladas sobre un total de 16,000. Siguen después: Turquía, 4,000 toneladas; California i Nevada, 3,400; Italia, 2,800; India, 450; República Argentina i Perú contribuyeron también con pequeñas cantidades.

Con la ruptura del monopolio, sobrevino, como hemos dicho, una baja en los precios, la cual continuó gradualmente hasta llegar a £ 35 en 1880. En ese año se produjo una gran demanda i el bórax subió a £ 60, conservando este nivel hasta 1884 en que retornó el descenso que, salvo pasajeras intermitencias, se prolonga todavía.

Durante ese tiempo Inglaterra mantenía el centro de los negocios i de la fabricación, pero la industria continuaba propagándose en Francia, Alemania, i Bélgica. En el período de prosperidad que siguió al alza de 1880, se fundaron las grandes fábricas de la «Société Lyonnaise» i de «Hell i Sthamer» de Hamburgo; esta última con 4,000 toneladas anuales de capacidad productora.

Las condiciones económicas en que se hacía la explotación de los minerales fueron también mejoradas en todas partes. El principal yacimiento de Chile, Ascotan, quedó ligado directamente a la costa por un ferrocarril terminado en 1888; en las minas del Asia Menor se facilitó el transporte con una buena vía carretera hasta el vecino puerto de Panderma, empleándose al mismo tiempo en la extracción grandes maquinarias, i los dispersados trabajos de California i Nevada se perfeccionaron i adquirieron mayor impulso bajo la dirección de una sola i poderosa compañía.

En 1890 la cotización del bórax fué solo de £ 24, pero estos adelantos i el extraordinario aumento del consumo, que favorecía la misma baja, colocaron a la industria en situación de resistirla i de alcanzar aun mayor grado de prosperidad que en los anteriores períodos. La estadística señala en 1895 una producción de 27,000 toneladas i dos años después esta cifra es casi duplicada.

De 1890 a 1896 la Turquía ocupó el primer rango como país productor, quedando Chile en segundo término. Con excepción de Ascotan, cuya situación era cada vez más floreciente, los demás yacimientos de nuestro país habían suspendido sus labores a causa de que los precios no compensaban ya los subidos

gastos de trasportacion. En la misma época se dió principio a la explotacion regular de los yacimientos de Arequipa en el Perú, los cuales ocuparon en 1895 el cuarto lugar, con una produccion de 4,000 toneladas.

A fines de 1896 principi6 a notarse en los negocios del b6rax un movimiento de concentracion tendente al restablecimiento del antiguo monopolio. La idea tuvo naturalmente origen entre los principales fabricantes i tenedores del artículo, compañías inglesas en su mayor parte, cuya situacion permitía apreciar en todos sus alcances los resultados del enorme desarrollo adquirido por la industria en los últimos años. La realizacion de tal empresa era difícil i exijia un colosal esfuerzo, hallándose ahora repartidas las minas de b6rax en casi todos los puntos del globo, pero las expectativas del lucro eran tambien considerables i se tent6 el negocio.

El primer paso fué la refundicion en una sola de las dos mas poderosas compañías de b6rax: «Redwood's Chemical Works Ltd.» de L6ndres i «Pacific Coast B6rax Co.» de California; la primera, dominando en el mercado ingles i la segunda, teniendo bajo su control casi la totalidad de la produccion de Norte América.

La nueva compañía, cuya organizacion se llevó a cabo a fines del año citado, inici6 sus exploraciones sobre el mercado con una audaz maniobra. El elevado costo de produccion en las minas de Nevada i California habia impedido hasta ent6nces la esportacion a Europa de sus minerales, limitándose la industria a la satisfaccion de las necesidades locales, amparada por una tarifa aduanera fuertemente proteccionista.

El sindicato resolvi6, sin embargo, presentar estos productos en los mercados del viejo mundo en competencia a las importaciones similares de Chile, Turquía, Perú, etc. Gracias a las fuerzas que le daban sus capitales i a los anticipados contratos efectuados por la «Redwood's Chemical Works» alcanz6 al principio grandes beneficios i la produccion en las minas de California i Nevada aument6 considerablemente con detrimento de los dep6sitos rivales.

No obstante estas ventajas, los promotores del monopolio pudieron convenirse luego que la prolongacion de una lucha en tales condiciones llegaria a ser fatal para sus intereses. La enorme diferencia en los gastos de produccion que favorecia a los demas yacimientos, en especial a los de Chile, no dejaba ninguna duda al respecto.

Decidi6se ent6nces la constitucion de una sociedad mas poderosa cuyo principal objetivo debia ser la adquisicion de los yacimientos que podian hacer sombra. De aquÍ naci6 la «B6rax Consolidated Ltd.» lanzada en L6ndres en 1898 por los señores F. M. Smith, De Friese i R. C. Backer, directores de las mencionadas compañías i cuya base de organizacion fueron los yacimientos de Ascotan, en Chile, comprados por sus promotores el año anterior, en la cantidad de £ 130,000.

Despejado el campo de su mas temible competidor, le fué fácil a la agrupacion monopolista seguir adquiriendo las demas propiedades rivales. En el mismo año pasaron a su poder las minas de la «Compañía Boratera de Arequipa» i los yacimientos de la costa del mar de Mármara, pertenecientes a la



«Bórax Co. Ld.» i «Société Lyonnaise» juntamente con las fábricas que dichas sociedades poseían en Europa.

Estas adquisiciones continuadas por otras no ménos importantes en Francia, Inglaterra, Estados Unidos i Sud-América, dieron a la «Bórax Consolidated» i compañías unidas, el dominio casi absoluto del mercado i de la produccion, pero no el monopolio. Aunque poderoso, el capital de £ 1.400,000 de la «Bórax Consolidated», no ha sido suficiente para abarcar todos los depósitos existentes i las fabulosas ganancias que registran sus balances £ 266,304 en 1899 £ 272,741 en 1900 i £ 190,278 en 1901, han despertado la emulacion del capital disponible en otros países.


En 1899 se formó otro sindicato en Bruselas, la «Compagnie Internationale des Bórax», con un capital de 10.000,000 de francos para trabajar los yacimientos de Salta i Jujui en la República Argentina. Los cargamentos enviados desde este punto a Europa en 1901 excedieron de 16,000 toneladas.

Estas explotaciones i las que mantienen algunas otras compañías independientes en Turquía, Italia, California i Chile (Chilcaya, Maricunga, etc.) retardarán todavía, por mucho tiempo, el perseguido; en monopolio. Sin embargo, las empresas anglo-americanas han conseguido que el centro de la produccion se mantenga, a pesar de sus desventajas, en los yacimientos de California i Nevada. El total de minerales explotados en 1900 fué de 46,436, toneladas repartidas en la siguiente forma: Estados Unidos 23,000; Chile 13,000; Perú 7,000; Italia 2,500, etc...

Aunque, en la apuntada estadística no figuran los datos referentes a Turquía, se puede ver, no obstante, que la produccion norte-americana ha llegado, en la actualidad, casi a igualar la de los demas países reunidos.

(Continuará)

---



## Fundicion Pirítica en Noruega

---

(Tomado del *Engineering Mining Journal* del 12 de mayo de 1904, pag. 757).

*Al Editor.*

Señor:

En relacion con la discusion de la fundicion de minerales piríticos, será de interes la siguiente descripcion de mi método de la fundicion de minerales crudos en Sulitelma, Noruega.

# ERRATAS

---

		Dice	Debe decir
Página 145	línea 20	horneado	harneado
» 202	2.º cuadro	7.118.200	71.182.00
» 232	línea 5.ª	cobre	coke
» 248	líneas 15 i 16	200 metros	200 centímetros
» 273	línea 28	145 toneladas	14,5 gramos
» 290	línea última	24.545	24.445
» 291	línea 4.ª	14.971.766	14.618.256
» 291	línea 5.ª	612.57	598.00

El procedimiento es de fundición discontinua, en un convertidor especialmente construido. El punto principal consiste en que las toberas están situadas solo unos pocos centímetros sobre el fondo, i que las murallas cerca del fondo del horno son muy angostas. El convertidor está forrado con magnesita. La arcilla refractaria comun se escorifica en unas pocas cargas.

Se comienza el trabajo en el convertidor con una nueva carga mientras que está caliente al rojo (o amarillo) de una operación anterior. El convertidor se llena con coque justamente un poquito encima de las toberas—como con 40 kilogramos de coque—i tan pronto como el coque está ardiendo, se llena el horno con el mineral (i la escoria) como 7.5 toneladas, esto es solo 6 kilogramos de coque por tonelada de mineral.

El aire se pone con una presión como de 5 libras, se va aumentando a 10 o 15 libras. Una acción poderosa tiene lugar desde luego, i como diez minutos después se ve el mineral fundido delante de las toberas. Cuando el mineral fundido cubre las toberas, se aumenta la presión a 20 libras, con lo cual se corre la totalidad de la masa de la carga. Los sulfuros se funden primero i la roca que forma la escoria no se funde generalmente en su totalidad, antes de 1.5 horas de haber comenzado. La rendición de cobre en la masa fundida es mas o menos la misma que en el mineral crudo, pero desde este punto comienza la concentración del cobre. Un mineral de 6 % necesitará ordinariamente una i media horas para dar un eje de 40 % i como dos horas para llegar a un eje de 60 a 70 %.

Toda la fundición toma entre tres i cuatro horas. La sangría i el limpiar un poco el convertidor toma como 45 minutos, así es que toda la carga requiere de cuatro a cuatro i media horas.

Los minerales fundidos en Sulitelma contienen de 6 a 8 % de cobre, 32 a 34 % de azufre, 34 a 36 % de hierro, 2 a 4½ % de alúmina, adema trazas de cal i magnesia. Este modo de fundir se ha experimentado ahora en muchos otros minerales sulfuros, i la calidad o grado de la constitución química de mineral conveniente es muy lata. El nuevo procedimiento es conveniente principalmente para la pirrotita que contenga níquel. El procedimiento no solo es adecuado para mineral en colpa, sino tambien para una mezcla de mineral en colpa, arena i finos (relaves).

La pérdida en la escoria en su mayor parte es mecánica; la pérdida química es de 0,2 a 0,3 % de cobre. La pérdida total al presente es de 0,6 a 0,9 % de cobre, que es mucho menor que por el procedimiento ordinario de calcinar i fundir en un horno de manga donde la pérdida total de nuestro mineral es como de 1.1 %; con minerales de níquel, se obtuvo 73.7 % del total de níquel contenido.

Donde el combustible sea barato toda la escoria puede ser sangrada a un horno de reverbero i dejar que se asiente unas pocas horas, i la pérdida total en la escoria seria solo de 0.25 a 0.30 % de cobre.

El costo por tonelada fundida de mineral dependerá de circunstancias locales. Un convertidor con una carga de 7.5 toneladas necesita una fuerza de 160 caballos en la compresora de aire. Los trabajadores necesarios son cuatro hom-

bres en el convertidor mismo, uno para cargarlo, uno para el transporte de la escoria i del eje i un capataz. Los costos totales por 24 horas para cuarenta toneladas de minerales fundidos, son para las condiciones de Noruega:

Salarios.....	Kr. 53.60	o \$ 14.47
Fuerza.....	» 21.00	5.67
Coke 240 k. a kr. 35 por tonelada.	» 8.40	2.27
Ladrillo de magnesita.....	» 40.00	10.80
Amortizacion e intereses.....	» 20.00	5.40
Supervijilancia .....	» 0.25	0.07
	<hr/>	
	Kr. 143.25	o \$ 38.68

o sea 3.58 K. (\$ 0.97) por tonelada. A esto debe agregarse el derecho (Royalty) por la patente.

En la instalacion de fundicion en Sulitelma, los viejos hornos de mangas con chaquetas de agua se han dejado a un lado, i se practica ahora solamente la fundicion de minerales sin calcinarlos.

E. KNUDSEN

Minas de Birtavarre. Noruega. Marzo 11 de 1904.



## Sesiones del Directorio

SESION EN 22 DE ABRIL DE 1904

Presidida por don Cesáreo Aguirre, con asistencia de los señores. Carlos Gregorio Avalos, Telésforo Andrade, Lorenzo Elguin, José Bruno González Julio, Alejandro Lira, Joaquin N. Pinto, Guillermo Yunge i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, manifestó el señor vice-presidente que, conforme al acuerdo tomado por el Directorio, correspondia ocuparse de la discusion del proyecto de Código de Minería.

Habiéndose enviado copia a cada uno de los señores directores del informe con que la Comisión de Código presentó el proyecto en discusion, el secretario dió lectura al

**ARTÍCULO PRIMERO, que dice:**

«El Estado es dueño de todas las minas de oro, plata, cobre, estaño, piedras

preciosas i demas sustancias fósiles, no obstante el dominio de las corporaciones o de los particulares sobre la superficie de la tierra en cuyas entrañas estuvieren situadas.

«Pero se concede a los particulares la facultad de catar i cavar en tierras de cualquier dominio para buscar las minas a que se refiere el precedente inciso la de labrar i beneficiar dichas minas, i la de disponer de ellas como dueños, con los requisitos i bajo las reglas que prescribe el presente Código».

El señor Avalos observó que la palabra FÓSIL no la encontraba bien empleada, i llamó la atención hácia la parte final del inciso 1.º: «*en cuyas entrañas estuvieren situadas*», i preguntó si los derechos que este artículo reconoce al Estado no alcanzan a aquellas sustancias minerales que se encuentren en la superficie de la tierra.

El señor Lira contestó, observando, en primer lugar, que la Comisión se habia limitado a reproducir literalmente, como lo hace el Código de Minería vijente, el art. 591 del Código Civil, que señala en los términos mas jenerales toda la materia sobre que versa la legislación minera i fija al mismo tiempo su carácter i alcance, recordando a los particulares que la concesión de las minas las hace el Estado mediante ciertos requisitos i condiciones especiales.

En seguida espresó que la palabra FÓSIL no estaba tomada en este artículo en su acepción jeológica sino etimológica, pues traía su origen del latin, FODEO, FODIS, FODERE, que significa cavar, es decir, sustancia que para estraer es necesario cavar; i que en este sentido habia sido empleada en la Ordenanza de Minería de Nueva España, que es la base del 591 del Código Civil, i por consiguiente, del artículo de que se trata. I añadió que en este mismo sentido empleaba la palabra la lei francesa sobre minas, de 21 de abril de 1810, pues hablaba de minerales o fósiles como de cosa sinónima.

Por lo demas, dijo que nuestro Código no dejaba dudas a este respecto, porque despues de enumerar las minas de oro, plata, cobre, etc., agregaba: «i demas sustancias fósiles», con lo cual estaba diciendo que, en su lenguaje, el oro es sustancia fósil, como la plata, el cobre, etc.

I concluyó haciendo presente que la espresion: «EN CUYAS ENTRAÑAS ESTUVIEREN SITUADAS», con que terminaba el inciso 1.º del art. 1.º, no excluía las sustancias que, como los lavaderos i otras, se encontraban en la superficie de la tierra, porque el artículo abrazaba todas las sustancias minerales, cualquiera que fuese el yacimiento, sea que este se hallase en el suelo o en el subsuelo i «no obstante el dominio de las corporaciones o de los particulares sobre la superficie de la tierra, etc.» i que la frase en cuestion no queria decir que forzosamente hubieren de encontrarse en las entrañas de la tierra todas las minas de que el Estado era dueño; porque no estaba allí para limitar el alcance del artículo, sino para esplicarlo.

No habiendo merido otra observación, el artículo fué aprobado.

«ART. 2.º La propiedad minera que la lei concede se llama pertenencia.

»Tiene la forma de un sólido de base rectangular, de profundidad indefinida dentro de los planos verticales que lo limitan i cuya cara superior, medida horizontalmente, podrá comprender, a voluntad del peticionario, la estension de una a cinco hectáreas, en las minas a que se refiere el inciso 1.º del artículo siguiente, i de una a ciento en las demas; pero no podrá tener ménos de cien metros de ancho.

»La pertenencia no comprende el terreno superficial, sin perjuicio de las servidumbres que puedan imponerse con arreglo a este Código».

El señor Avalos pregunta si la Comision ha querido significar con la expresion «*un sólido de base rectangular*» que la pertenencia forme un solo cuerpo, excluyendo, por lo tanto, la posibilidad de formar varios cuerpos o sólidos, que juntos o separados completen el todo o pertenencia, cada uno de ellos con la base rectangular i demas requisitos que prescribe el artículo, pues son conocidas las diversas interpretaciones que se da a estas ideas en la práctica.

El señor Lira dijo que la idea de la Comision ha sido de que se forme un solo cuerpo o sólido, excluyendo la de varios sólidos rectangulares, i por eso el artículo habla en singular: un sólido; que aun cuando en artículos posteriores, al tratar de la mensura, por ejemplo, queda de manifiesto mas i mas esa idea, reconoce ya que el abuso ha echado raices, que seria conveniente redactar el artículo en forma que evite completamente el peligro que señala el señor Avalos,

El señor Yunge cree que siendo mui claro, a su juicio, el artículo, quizas seria mas conveniente no modificar su redaccion, i satisfacer el deseo del señor Avalos en el art. 35 del proyecto que dice:

«*Cada pertenencia deberá ser siempre continua. Si resultare, etc.*»...

Propone que se diga: «*Cada pertenencia deberá ser siempre continua, formando un solo rectángulo.*»...

Fué aceptada la indicacion.

El señor Andrada propone que se cambie la palabra PERTENENCIA del inciso 1.º por la de MINA, que cree mas adecuada; pues lo corriente es emplear la palabra mina cuando se habla de propiedad minera i ésta puede constar de varias pertenencias.

Dijo que la frase: *la propiedad minera que la lei concede se llama pertenencia*, creia que importaba una innovacion de fondo, pues el minero era dueño de su mina desde que la manifestaba; que desde entónces tenia propiedad minera i que, por lo tanto, no necesitaba para tenerla el constituir la pertenencia; i agregó que así lo habian dispuesto no solo los Códigos del 74 i 88, sino las ordenanzas de minería de Nueva España. Observó en seguida que el proyecto, al que no tenia constituida su pertenencia, se lo negaba todo, hasta la facultad de trasferir o transmitir su derecho de descubridor, ya que no se concedía propiedad minera sino desde la constitucion de la pertenencia.

Pide el señor Andrada, ademas, que se modifique todo el artículo en la forma que va a indicar, relacionando esta modificacion con otra que propone respecto a la clasificacion de las sustancias minerales, que hace el artículo 3.º del proyecto en discusion.

En el artículo 2.º se agregaría un inciso que diga:

«La mina puede constar en los yacimientos de la primera seccion de una a tres unidades de dos hectáreas cada una i se denominarán pertenencias, en los de segunda i tercera seccion de una a cinco unidades o pertenencias, no pudiendo tener éstas ménos de cien metros de ancho, habiendo terreno vacante».

El inciso 2.º quedaría como 3.º, modificándolo así:

«La pertenencia tiene la forma de un sólido de base rectangular, de profundidad indefinida dentro de los planos verticales que le limitan i cuya cara superior, medida horizontalmente, podrá comprender doscientos metros de longitud por cien de latitud o sean dos hectáreas.

»La pertenencia de la primera seccion no comprende el terreno superficial, sin perjuicio de las servidumbres que puedan imponerse con arreglo a este Código».

Se agregaría un nuevo artículo en lugar del 3.º del proyecto que quedaria suprimido.

El antecedente de esta indicacion seria la division de las sustancias en la siguiente forma propuesta por el señor Andrada:

«ART. 3.º Para los efectos del presente Código, las sustancias minerales se dividen en tres secciones.

»Pertenecen a la 1.ª seccion las minas de oro, plata, cobre, platino, mercurio, arsénico, hierro, plomo, zinc, bismuto, cobalto, níquel, estaño, antimonio, cromo, manganoso, molibdeno, vanadio, rodio, iridio, tungsteno i piedras preciosas i en los lavaderos cualquiera que sea su oríjen i la formacion del yacimiento.

»Pertenecen a la 2.ª seccion las siguientes sustancias minerales no metálicas: boráx, azufre, caparrosa, saljema, hulla, turba, antracita, baritina, espato, flouresteatita, kaolin, lignita, asfalto, betunes, resina fósil, petróleo, aceites minerales, grafitas, sustancias salinas, comprendiendo las sales alcalinas, i terroalcalinas sea que se encuentren en estado sólido o líquido.

»Pertenecen a la 3.ª seccion los minerales de naturaleza terrosa, las piedras silíceas, pizarras, basaltas, granitos, areniscas, asperones, tierras arcillosas i manganesianas i en jeneral todos los materiales de construccion denominados jeneralmente canteras.

»En el caso de que se presenten minerales no clasificados en las dos últimas secciones, el Gobierno declarará por medio de un decreto de efectos jenerales en cuál de las dos secciones debe comprenderse».

Por último, el señor Andrada manifiesta que no está de acuerdo con el proyecto en cuanto se declara que la propiedad minera no comprende el terreno superficial, pues esta declaracion la encuentra grave. El minero necesita del terreno superficial desde el primer momento.

El señor Lira observa que el cambio de la palabra PERTENENCIA por la de MINA va en contra del propósito de la comision de no dar a las palabras principales diferentes significados. Agrega que en este punto se ha querido reaccionar deliberadamente contra el Código actual, que emplea indistintamente la pala-

bra mina en tres distintas acepciones, dando oríjen a cuestiones que no siempre han sido resueltas de igual manera por los tribunales, precisamente por la confusion que produce empleando una misma palabra en distintos sentidos. I que no hai inconveniente para que siga diciéndose vulgarmente MINA por PERTENENCIA, pero que en la lei estas palabras deben contrastar para evitar ambigüedades.

Observó, en seguida, que se sufría un error en la apreciacion del inciso 1 del artículo 2 al decirse que segun el proyecto, ántes de la constitucion de la pertenencia, no se tenía derecho alguno, pues mas adelante, en el artículo 52, se reconocía espresamente al minero que hacia manifestacion un derecho real: *el de constituir pertenencia* en el sitio en que hace el hallazgo; que, como tal derecho real, se tenía sin consideracion a persona determinada, i que, por consiguiente, podría ejercitarse contra cualquiera persona que pretendiera impedir al minero la constitucion de su pertenencia. I que este derecho era además susceptible de trasferencia i trasmision como cualquier derecho real, segun lo espresaba el mismo artículo 52.

Agregó que tambien se sufría equivocacion al sostener que en conformidad a las leyes que anteriormente han rejido en materia de minas, el minero adquiría propiedad minera con la simple manifestacion; pues las Ordenanzas de Minería de Nueva España que, como se sabe, rijieron en Chile desde fines del siglo XVIII hasta el 1.º de marzo de 1875, establecian que no se daba al minero el dominio i posesion sino despues de la mensura, i por consiguiente, de la constitucion de la pertenencia; i otro tanto debe sostenerse que establecia el Código del 74 i que establece el del 88; pues la propiedad minera comienza, no desde la manifestacion, sino desde que se tiene a lo ménos el título provisional. Antes que se haya ratificado la manifestacion, esto es, ántes que se haya hecho valedera, solo se tiene el derecho a constituir pertenencia en un lugar dado, si es que se insiste en ello con la ratificacion.

Con respecto a la indicacion del señor Andrada para dividir las sustancias minerales *por secciones*, considera el señor Lira que es de suma gravedad, porque vendria a alterar por completo a este respecto no solo la base de la lejislacion vijente, ya tantas veces secular, sino tambien la del mismo proyecto; i la comision, como lo espresa en su informe, estima que esto debe evitarse, pues semejante reforma significaría un verdadero trastorno en la práctica minera; i el Código actual, solo necesita modificaciones para salvar dudas i dificultades, corregir defectos, llenar vacíos i ordenar sus disposiciones.

Observa, en consecuencia, que no ve objeto práctico para adoptar esa modificacion; considera que la division actual en sustancias *metalíferas* i *no metalíferas* no ha ofrecido ni ofrece dificultades a los mineros, i piensa que la propuesta por *secciones*, tendría graves inconvenientes, entre otros, el que se desprende de la naturaleza misma de las sustancias minerales, pues no hai un límite fijo, bien definido, que separe las sustancias de una seccion de las de otra, i esto acarrearía perjuicios i complicaciones graves.

Por lo que hace a la última observacion del señor Andrada sobre la declaracion de que el terreno superficial no forma parte de la pertenencia, dice el



señor Lira que ésta no es una novedad del proyecto; que el Código vijente deslinda las relaciones del prédio superficial con el prédio minero por medio del sistema de *servidumbres i servicios*, pues no siempre el minero toma toda la superficie encerrada dentro del perímetro de la pertenencia, sino que en el prédio superficial, dentro o fuera de dicho perímetro, tiene el derecho de ocupar la superficie que necesita. Así solo ocupa lo que necesita i esto es lo único que paga.

I agregó que estas servidumbres solo pueden imponerse una vez que haya pertenencia constituida; porque siendo la servidumbre un gravámen impuesto sobre un prédio en favor de otro prédio de distinto dueño, miéntras el prédio minero no existiera legalmente, no podria imponer servidumbres. Pero que no se crea por eso que el proyecto ha olvidado de consultar la situacion jurídica de aquel que para constituir pertenencia necesita ocupar la superficie, pues el artículo 17 provee a este caso consultando a favor del que trata de constituir pertenencia, una série de servicios a que está obligado el prédio superficial.

El señor Yunge pide que el directorio, en vista de las observaciones que se han hecho, se pronuncie sobre si el artículo se acepta o no en la forma actual, es decir, en armonía con la division vijente de las sustancias *metalíferas i no metalíferas*. Si se aprueba, quedaria de hecho rechazada la division por secciones.

Puesto en votacion el artículo del proyecto, fué aprobado por siete votos contra uno.

Se dió lectura al artículo 3 i quedó pendiente.

---

#### SESION EN 26 DE ABRIL DE 1904

Se abrió la sesion presidida por don Cesáreo Aguirre, con asistencia de los señores Manuel Echeverría Blanco, Lorenzo Elguin, José Bruno González Julio, Alejandro Lira, Joaquin N. Pinto i el Secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, el Secretario hizo presente que, no obstante ser la presente sesion extraordinaria, iba a dar cuenta de una carta de don Guillermo Yunge, en que hace renuncia del cargo de miembro del Directorio.

Se dió lectura a dicha carta, i en ella espone que, habiéndosele designado para formar la Estadística Minera i Metalúrgica, que es una comision remunerada, i teniendo que ausentarse de Santiago por esta causa, hace renuncia de su puesto, que juzga incompatible con ese trabajo.

En vista de las razones espuestas, la renuncia fué aceptada, solicitando los señores Vice-presidente, Lira i Elguin, que se dejara constancia en el acta del sentimiento con que el Directorio acogia esta determinacion del señor Yunge i que se le pidiera que en su calidad de socio asistiese a las sesiones i le prestara su ayuda en la discusion del Proyecto de Código de Minería, de cuya Comision Revisora fué un miembro ilustrado i empeñoso.

Conforme al objeto de la citacion pasó el Directorio a ocuparse del Proyecto del Código de Minería i el Secretario dio lectura al art. 3.º que quedó pendiente en la sesion anterior.

Dijo el Secretario que el señor Andrada habia escusado su inasistencia por haber tenido que ausentarse de Santiago, espresándole que veria con agrado que se suspendiera, si fuera posible, la discusion de los primeros artículos del Proyecto de Código, porque deseaba tomar parte en la discusion i hacer algunas indicaciones.

El señor Vice-presidente agregó, que igual excusa le habia encargado transmitir al Directorio el señor Avalos, que habia tenido que acudir a un llamado urgente de Antofagasta i que se ofrecia para cuanto se le quisiera recomendar en esa localidad.

Respecto de la peticion del señor Andrada se manifestó que seria imposible dejar pendiente la discusion de los primeros artículos, que eran la base de los siguientes, pero que se podian conciliar sus deseos dando lectura el Secretario a las indicaciones que habia dejado por escrito, pudiendo mas tarde, en vista de lo que se acordara, pedir reconsideracion de los artículos del Proyecto que se aprobaron.

«ART. 3.º Todo peticionario puede constituir pertenencia en minas de oro, plata, cobre, platino, mercurio, plomo, cinc, bismuto, cobalto, níquel, estaño, antimonio, arsénico, hierro, cromo, manganeso, molibdeno, vanadio, rodio, iridio, tunsteno i piedras preciosas i en los lavaderos, cualquiera que sea el oríjen i la forma del yacimiento.

»Puede tambien constituirla en minas de carbon fósil, azufre i boratos.

»En los demas minerales o sustancias fósiles solo puede constituir propiedad minera el dueño del suelo. No constituyéndola, el yacimiento se mirará simplemente como cosa accesoria del suelo, i se reputará mueble, aun ántes de su separacion, para el efecto de constituir un derecho sobre él a otra persona que el dueño.

»En las sustancias minerales a que se refiere el precedente inciso, que se encuentren en terrenos eriales del Estado o de las Municipalidades, podrá tambien cualquier peticionario constituir propiedad minera.

»No obstante lo dispuesto en los incisos anteriores, el Estado se reserva los depósitos de guano que se encuentren en cualquier dominio, i los de nitratos i sales amoniacaes que se encuentren en terrenos del Estado o de las Municipalidades, siempre que sobre ellos, en conformidad a las leyes anteriores, no se hubiere constituido propiedad minera de particulares».

---

Hizo presente el Secretario que al discutirse el art. 2.º se habia rechazado una indicacion del señor Andrada, que se refiere al art. 3.º, destinada a dividir las sustancias minerales en tres secciones.

---

Aceptada, despues de la indicacion del señor Andrada, la base que establece el art. 3.º del Proyecto para la division de la sustancia a que se refiere el Código de Minería, en *metalíferas* i *no metalíferas*, el señor Pinto observó que el artículo en discusion lo encontraba incompleto, pues no contiene la enumeracion muchos metales útiles a la industria que convendria hacer denunciabes, i señaló, entre otros, el urano, el jermanio, el aluminio i el torio.

El señor González Julio dijo que era de opinion que la enumeracion de este artículo fuera bien completa, i que de no hacerlo así, preferia que no se innovara en la materia, pues encontraba que era mui difícil hacer esa enumeracion i que aunque se lograra hacerla siempre resultaria defectuosa, porque a medida que la industria progresa, van descubriéndose nuevas sustancias minerales que conviene hacer denunciabes. Por eso para que nuestra lejislacion minera no se quedara atrás en los adelantos de la minería i en las necesidades de la industria minera, era indispensable que se designaran en términos jenerales las sustancias que la lei declara de libre adquisicion por los particulares.

En apoyo de su opinion citó algunas sustancias minerales, que al parecer eran de poca importancia pero que convendria hacer denunciabes porque desempeñaban un rol considerable como fundentes o servian admirablemente para la siderurjia del fierro.

El señor Lira cree que la enumeracion del artículo en su forma actual, tiene mas bien ventajas que inconvenientes. Recordó la historia de la lei a este respecto. Dijo que el Código del 74, en artículo correspondiente al actual, enumeraba algunos metales i enseguida concluia diciendo: *i demas sustancias análogas* i que entónces comenzó la discusion i duda acerca de cuáles eran esas sustancias análogas a que el Código se referia. Que esta indeterminacion dió lugar en la práctica a muchas dificultades, que los mismos tribunales no supieron resolver siempre de un modo uniforme.

Por eso cuando se trató de la reforma del Código del 74, se trató de evitar esa vaguedad, i al efecto se pidió a un eminente mineralojista (don Ignacio Domeyko) una enumeracion, lo mas completa posible de todos los metales descubiertos hasta entónces. Que de esa enumeracion se quitó deliberadamente algunos, como el sodio, por ejemplo, porque debiendo reservarse el Estado las salitreras que se encontraran en sus propios dominios, habia que evitar el abuso de que se las denunciara, a pretexto de que iba a explotarse el sodio.

Agregó que era necesario saber a punto fijo lo que se declaraba denunciabes, i no referirse a ello en globo; porque esta materia como se comprende, es una de las mas delicadas que hai en el derecho minero; que nuestra lejislacion ha querido, por regla jeneral, hacer solo denunciabes los metales, no solo porque tienen jeneralmente mayor importancia que las otras sustancias minerales, sino porque su explotacion por un estraño es la que ménos molesta al dueño del suelo, cuyas conveniencias hai que tener mui en cuenta; pues las sustancias metalíferas se encuentran ordinariamente en mantos o capas, i por consiguiente, se estienden abrazando grandes estensiones superficiales, que forman casi un solo todo con el suelo o superficie; i si esas sustancias hubieran de ser denun-

ciables, tambien, por regla jeneral serian grandes las molestias que hubieran de imponerse al dueño del prédio agrícola.

Con respecto a las indicaciones del señor Pinto, observó el señor Lira que, a su juicio, el aluminio no podia declararse denunciabile, porque él se estraia de las greas o arcillas, que son sumamente abundantes en el pais i ocupan enormes estensiones en los fundos superficiales; así es que si se hiciera denunciabile el aluminio, se pondria en grave peligro a la agricultura.

En cuanto al urano, manifestó que este metal no figuraba en la enumeracion del actual Código, porque solo habia sido descubierto en los últimos años; que siempre se le habia encontrado mezclado con el iridio o con el vanadio i que no encontraba inconveniente alguno para que se agregara a la enumeracion del inciso en estudio.

En cuanto a los demas metales que señalaba el señor Pinto, creia que era necesario meditar mas la indicacion, porque temia que su denunciabilidad pudiera acarrear algunas dificultades.

Se aprobó el art. 3.º del Proyecto, acordándose agregar el urano i el torio a las sustancias denunciabiles.

«ART. 4.º En el mar adyacente i sus playas, como en lagunas o lagos i sus riberas, no se puede constituir pertenencia; pero el dueño de una pertenencia riberana tiene el derecho de estender sus labores hácia el mar, laguna o lago solicitando permiso como en el caso del art. 16.

»Si dos o mas solicitaren permiso en el mismo sentido, el que primero lo hubiere solicitado prolongará las líneas de demarcacion de su pertenencia hácia el mar, laguna o lago i dentro de ellas tendrá el derecho esclusivo de que habla el inciso anterior; los demas peticionarios, las prolongarán en seguida por el órden en que hubieren solicitado el permiso i todos ellos deberán observar en su caso lo dispuesto en el art. 35.

»El derecho de esplotar salinas artificiales en la ribera del mar, lagunas o lagos corresponde a los propietarios riberanos de la superficie dentro de la prolongacion de sus respectivas líneas de demarcacion».

---

El Secretario dió lectura a la siguiente indicacion, hecha por el señor Andrada, en reemplazo de este artículo que dice:

«ART. 5.º En el mar adyacente i sus playas, como en lagunas i lagos i sus riberas se consideran propiedades mineras, previos los estudios periciales que el peticionario acompañará a su solicitud; pero si el juez no las hallara suficientes en sentido de evidenciar la practicabilidad i eficacia de los trabajos en la propiedad pedida, ordenará la ampliacion de los datos necesarios, verificado lo cual el juez hará la concesion, i quedando el concesionario sujeto a la observancia de las disposiciones del presente Código i a las del Reglamento que dictará el Presidente de la República.

»Los poseedores de minas cercanas al mar i a las lagunas i a los lagos cuyas labores se dirijan hácia ellas, podrán cuando estén próximas a salir de

sus límites, pedir ampliacion hasta de cien metros, previos los estudios i planos necesarios que justifiquen la ampliacion i la practicabilidad de la obra sin riesgo de ulteriores inundaciones, el juez la concederá sujetándose el solicitante a las disposiciones del caso del Reglamento que dictará el Presidente de la República.

»El inciso 3.º será el mismo del art. 34 de la Constitución».

---

El señor Lira observó, que, aun cuando la indicacion del señor Andrada tiene por objeto introducir diversas modificaciones al artículo del proyecto, podria concretarse a una sola, a saber: «se debe conceder o no la facultad de constituir pertenencia en el mar adyacente i sus plavas, en lagunas, lagos, etc.»

La comision—dijo—ha creido que no, fundándose en diversas consideraciones: 1.ª En la dificultad de individualizar la pertenencia, marcar su superficie en el agua, labrar el pozo, etc.; 2.º En la imposibilidad de poder llevar a cabo un trabajo industrial en debida forma, si no se parte de labores hechas en las riberas del mar, laguna o lago.

El artículo del Proyecto prohíbe que se constituya pertenencia en el mar, laguna o lago e indica que solo pueden estender hácia allá sus labores los dueños de las pertenencias riberanas, de manera que si éstas existen, pone a sus dueños a salvo del que pretenda perturbarlos con denuncios; i si no las hai en las riberas, cualquiera puede hacer denuncia de ellas i prolongar sus labores como queda indicado en el artículo en discusion.

Se puso en votacion el artículo del Proyecto i fué aprobado, quedando, en consecuencia, rechazado tácitamente el propuesto por el señor Andrada.

Se levantó la sesion a las 7 P. M.

CESÁREO AGUIRRE.  
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,  
Secretario.

---

#### SESION EN 4 DE MAYO DE 1904

Se abrió la sesion presidida por don Cesáreo Aguirre, con asistencia de los señores Telésforo Andrada, Lorenzo Elguin, Alejandro Lira, Joaquin N. Pinto i el Secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior se dió cuenta:

1.º De diez oficios de la Superintendencia de aduanas, con los cuales remite los cuadros que demuestran el movimiento de minerales habido en diversos puertos de la República en los dos últimos meses. Pasaron a la Seccion de Estadística.

2.º De una nota del Delegado Fiscal de Salitreras, con la cual anuncia el envío de dos ejemplares de la Memoria de la Delegacion correspondiente a 1903, que le fueron pedidos por Secretaría.

3.º De una solicitud de los señores Víctor A. Lara, Santiago Jorquera i José Bustamante presentada al Supremo Gobierno, solicitando concesion especial para constituir pertenencia i privilejio esclusivo para esplotar unos yacimientos de minerales de asbestos, que han descubierto en la sierra denominada de «Bella Vista», en la 6.ª Subdelegacion de Putaendo.

Fundan su peticion en la consideracion de no haber sido descubierta ántes en el país la sustancia mencionada; i «en el hecho de referirse el descubrimiento a una sustancia mineral sobre la cual no existe lejislacion en Chile».

El señor Lira dijo que el hallazgo o descubrimiento de sustancias minerales, segun se desprende de la lei respectiva, no puede ser materia de privilejio esclusivo, tal como lo indican los peticionarios; y que en esta parte la solicitud no requiere un exámen detenido.

Por lo que respecta al permiso para constituir pertenencia, observó que el Código de Minería abarca en sus disposiciones todas las sustancias pertenecientes al reino mineral, útiles a la industria, i señala los derechos que sobre ellas corresponden a los particulares.

El art. 1.º deja establecido que el Estado es dueño de todas las sustancias minerales; el art. 2.º concede ciertas sustancias al que las descubre, i el inciso 2.º del mismo art. dice que todas las demas pertenecen al dueño del suelo, ménos cuando el terreno en que se encuentren (inc. 3.º) pertenezca al Estado o las Municipalidades.

El asbesto no está comprendido entre las sustancias que el Estado concede al que las descubre; pero sí entre aquellas cuyo dominio reserva al dueño del suelo.

La lejislacion, pues, es clara i terminante a este respecto i a virtud de sus disposiciones, acordó el Directorio informar al Ministerio que no debe darse lugar a lo solicitado.

El señor Andrada observa que la solicitud deja la impresion de estar mal redactada i que los solicitantes al pedir privilejio esclusivo, quizas, hayan querido referirse a la esplotacion industrial del asbesto, ni mas ni ménos como pudiera pedirse mas tarde un previlejio para esplotar la industria del fierro en Chile; pero que, en ámbos casos, opinaba que debia negarse lugar a la solicitud.

4.º De una solicitud de la señora María Robinson Whright, en que comunica al Directorio que ha resuelto escribir una obra sobre Chile i sus industrias i la ofrece en venta a razon de treinta pesos cada ejemplar, pagaderos despues de entregada la obra.

Se acordó contestar a la señora Robinson Whright, aceptando el ofrecimiento por diez ejemplares, i a fin de no gravar a la Sociedad con el pago de toda la cantidad que importan esos ejemplares, se convino en hacer jestioness para colocarlos entre los miembros del Directorio, suscribiéndose desde luego con un ejemplar cada uno de los Directores presentes.

5.º Del proyecto de presupuestos de la sociedad i del museo mineralójico,

que ha de elevarse al Ministerio de Industria i Obras Públicas para el ejercicio de 1905.

Se acordó elevar el mismo presupuesto actual, variando solo la redaccion del ítem que consulta \$ 1,500 para la instalacion electrolítica del museo mineralógico, que se destinarian el año venidero para la creacion de una seccion de litología.

5.º De una carta en que el ingeniero don Lorenzo Sundt obsequia a la sociedad los borradores de los informes que en el carácter de jeólogo pasó al jefe de la comision exploradora del desierto i cordilleras de Atacama, don Francisco J. San Roman; acompaña, además, un presupuesto solicitado por el Secretario, de lo que sería necesario gastar para adquirir i publicar todos los demas estudios de la mencionada comision exploradora i rehacer, conforme a ellos, el mapa jeológico que tiene en su poder la sociedad.

Dijo el Secretario que el año pasado el directorio habia hecho jestionés para publicar estos estudios, queriendo aprovechar la ocasion de la concurrencia de Chile a la Esposicion de San Luis, pero se habia tropezado con el inconveniente de no haberse llevado ésta a efecto, que una comision del directorio habia informado favorablemente sobre la importancia de los documentos inéditos i sobre la conveniencia de publicarlos i que, desde entónces, nada se habia hecho, motivo por el cual habia provocado esa carta del señor Sundt.

El señor Vice-presidente manifestó que habia formado parte de la comision nombrada para examinar esos documentos i consideraba que la sociedad haria una obra útil si lograba obtener que el Gobierno los publicara. Agregó que sería largo entrar en detalles para dar una idea de los estudios hechos i que llamaba la atencion del directorio hácia la circunstancia de que esos documentos representaban la labor de la comision exploradora del desierto durante largo tiempo, i un gasto para el Fisco superior a quinientos mil pesos.

Después de larga discusion, en que se emitieron diversas ideas acerca del papel que correspondia desempeñar al directorio en estas jestionés, se comisionó al Secretario para que se pusiera al habla con el Sub-secretario del Ministerio de Industria i le diera a conocer todos los antecedentes relativos a esos documentos, haciéndole ver la utilidad de ellos, i de este modo saber qué medidas podrán adoptarse para conseguir que se publicaran.

A propuesta del señor Echeverría Blanco, fué aceptado como socio don Carlos Irrarázaval.

Se levantó la sesion a las 6½ P. M.

CESÁREO AGUIRRE,  
Vice-Presidente.

*O. Ghiglioto Salas,*  
Secretario.

---

## SESION EN 18 DE MAYO DE 1904

Se abrió la sesion presidida por don Cesáreo Aguirre, con asistencia de los señores Telésforo Andrada, Lorenzo Elguin, Manuel Echeverría Blanco, Manuel Gallardo González, José Bruno González Julio, Alejandro Lira, Joaquin N. Pinto i el Secretario.

Aprobada el acta de la sesion anterior, el Secretario dió cuenta de una carta del ingeniero señor Otto Harnecker, de la Ligua, en que hace algunas observaciones al art. 2.º del Proyecto de Código de Minería, aprobado en una de las sesiones pasadas; aplaude que el Directorio haya fijado un límite al ancho que como minimum debe tener la pertenencia minera, i pide que se pronuncie sobre la adopcion del sistema de planos paralelos a la veta en las concesiones mineras, por estimarlo mas justo i mas conveniente i estar conforme con la opinion del 95% de los mineros.

El señor Pinto observó que teróricamente era indudablemente lo mejor, pero que en la práctica, sin lugar a dudas, era lo peor; que en Chile eran bien conocidos los resultados que este sistema habia dado, orijinando pleitos i dificultades, i que, a su juicio, no era posible volver a adoptarlo. Terminó haciendo presente que este sistema lo habian desterrado en absoluto de la lejislacion paises que lo tenian implantado desde mucho tiempo atrás.

El señor Aguirre espresó que estaba enteramente de acuerdo con el señor Pinto, i agregó que en el seno de la Comision Redactora del Proyecto de Código, ésta era una de las ideas que mas detenidamente se habia considerado, habiéndose llegado a la conclusion de que no era conveniente, bajo ningun aspecto, volver a implantarlo, conocidos como son los resultados que dió mientras rijió el Código de 1874.

El Secretario dió principio a la lectura del título III, que trata de la facultad de Catar i Cavar.

«ART. 11. La facultad de catar i cavar para buscar minas en la heredad ajena puede ejercitarse libremente en terrenos no cerrados ni dedicados al cultivo.

»Para ejercitarla en terrenos cultivados de secano será necesario el permiso del dueño del suelo, o de su poseedor o tenedor actuales.

»Cuando el dueño fuere el Estado o la Municipalidad, el permiso deberá solicitarse del gobernador o alcalde respectivo».

El señor Pinto observa la redaccion de este artículo en la parte que dice: «el permiso deberá solicitarse del gobernador o alcalde respectivo». Cree que puede prestarse a ambigüedades, pues habrá quienes no sepan a quién recurrir a punto fijo, si al gobernador o al alcalde, o a ámbos a la vez, i esto podria prestarse a abusos i complicaciones.

El señor Lira contesta diciendo que talvez el inconveniente que señala el señor Pinto no ocurrirá, porque el inciso contiene dos ideas distintas: si el te-



rreno es fiscal, el permiso se pide al gobernador; si es municipal, al alcalde, i todavía la palabra «respectivo» aclara mas el pensamiento de la frase.

«ART. 12. En caso de negativa de la persona que ha de dar el permiso, el que desee hacer investigacion podrá ocurrir al juez letrado del lugar, quien la autorizará prévia citacion del dueño del suelo.

»Pero no podrá autorizarla cuando se trate de investigar en casas, jardines, huertas, arbolados o viñedos».

Fué aprobado sin observacion.

«ART. 13. El permiso concedido por el juez conforme al artículo precedente, fijará el número de personas que podrán emplearse en la investigacion, i se entenderá siempre con las condiciones siguientes:

«1.<sup>a</sup> Que la investigacion se practique necesariamente cuando no hubiere frutos pendientes en el terreno;

»2.<sup>a</sup> Que el tiempo de la investigacion no exceda de dos meses, contados desde la fecha en que se otorgue el permiso, salvo que se trate de hacer investigaciones por sondajes, en cuyo caso el juez fijará prudencialmente el plazo.

»3.<sup>a</sup> Que el solicitante indemnice al dueño del suelo de todo daño que, con la investigacion o con ocasion de ella le causare; debiendo rendir fianza, calificada por el juez, para asegurar el cumplimiento de esta obligacion, si aquél se lo exijiere».

El señor Pinto encuentra mui corto el plazo de dos meses que señala este artículo para practicar las investigaciones, sobre todo si se observa lo que ocurre, tratándose de exploraciones en terrenos carboníferos, que demandan trabajos de sondajes, que son largos i difíciles.

Propone que se divida el plazo i se ponga uno corto, inferior a dos meses para las investigaciones en minas metálicas, que no ofrecen dificultades, i otro mas largo, para todos aquellos reconocimientos o exploraciones que sea necesario efectuar mediante sondajes.

El señor Lira encuentra mui justas las observaciones del señor Pinto i hace presente que la Comision, al fijar el plazo de dos meses, habia querido comprender todo en un solo plazo, con el propósito de evitar dificultades i no prolongar indefinidamente la estadia en los fundos de las caravanas de exploradores que a veces son mui numerosas i causan perjuicios a los propietarios.

Propone que el inciso quede redactado en la siguiente forma:

«2.<sup>o</sup> Que el tiempo de la investigacion no exceda de dos meses, contados desde la fecha en que se otorgue el permiso, salvo que se trate de hacer investigaciones por medio de sondajes, en cuyo caso el juez fijará prudencialmente el plazo».

Fué aprobado el artículo con la modificacion propuesta por el señor Lira.

«ART. 14. El que ya hubiere obtenido autorizacion judicial para investigar en un terreno, no podrá solicitar otra con referencia al mismo, sino despues de dos años.

»Pero, si no pudiere practicar la investigacion en el tiempo debido, podrá

el juez, con conocimiento de causa, diferirle la autorizacion para otra época oportuna».

Fué aprobado sin observacion.

«ART. 15. En jeneral, el permiso del dueño, poseedor o tenedor del suelo para investigar, podrá concederse aun de palabra.

»Pero si se refiere la investigacion en casa i sus dependencias, en arbolados o viñedos, no valdrá si no se otorgare en escritura pública, i por el dueño».

El señor Gallardo González pregunta si conforme a la redaccion del inciso 1.º puede tambien el administrador del suelo conceder el permiso a que se refiere este artículo. Es indudable que puede concederlo, agrega, i en tal caso convendria decirlo a fin de darle mas claridad a la redaccion.

El señor Lira observa al señor Gallardo que seria mas conveniente conservar la redaccion de ese inciso tal como está, porque, a su juicio, no ofrecerá inconvenientes de ninguna especie la interpretacion que se desprende de la redaccion actual; pues en las palabras «dueño, poseedor o tenedor», está comprendido todo. De modo que al poner la palabra administrador, sin agregar otras, habria peligro de que se le diera al inciso diversas interpretaciones o restricciones antojadizas.

Pidió el señor Gallardo que se dejara constancia en el acta de su observacion, a fin de que mas tarde no dé lugar a duda, en ningun caso, de que el administrador está comprendido en las palabras «dueño, poseedor o tenedor».

El señor González Julio llamó la atencion hácia el hecho de que el permiso de que habla el artículo, podia concederse de palabra o por escritura pública, restrinjiéndose al dueño, en este último caso, la facultad de otorgarlo.

El señor Lira contestó diciendo que esta era la innovacion mayor que tenia el título en discusion, i la Comision habia consignado en el 2.º inciso de este artículo, la exigencia de que el permiso se otorgara por el dueño i por escritura pública, en atencion a las grandes molestias que la exploracion i la constitucion de pertenencias podia ocasionar al dueño en ciertos terrenos, i a fin de evitar, mediante esa formalidad i la sancion de la caducidad de la concesion, que se burlara a la vez a los tribunales i al propietario.

El artículo fué aprobado.

«ART. 16. No podrá abrirse calicatas, ni otras labores mineras en los sitios destinados a la captacion de las aguas necesarias para los menesteres domésticos de los habitantes de un pueblo vecino ni a menor distancia ya de cuarenta metros de un edificio o camino de hierro, ya de cincuenta metros de acueductos, abrevaderos o vertientes, o ya sobre un terreno en declive de mas de treinta por ciento superior o inferior a un edificio, camino o canal cualquiera, sin permiso del gobernador respectivo, quien lo concederá, si a juicio de un ingeniero o perito, no hubiere inconveniente, i prescribirá las medidas de seguridad que deben observarse.

»Asimismo, i sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior en su caso, se necesita permiso del Presidente de la República para efectuar labores a

menor distancia de mil cuatrocientos metros de puntos fortificados i de cincuenta metros de sitios destinados a depósitos de pólvora o materias inflamables.

»La contravencion a lo dispuesto en este artículo se penará con multa de ciento a mil pesos i podrá llegar hasta dos mil pesos».

Fué aprobado sin modificacion.

«ART. 17. Se comprende en la investigacion no solo el derecho de abrir la tierra para hacer reconocimientos, sino de imponer en los prédios superficiales los servicios necesarios para la exploracion i constitucion de la pertencia; como ser el tránsito de los operarios i animales, la construccion de habitaciones lijeras, el uso de leñas i pastos i la colocacion de hitos.

»Pero, se abonará por el interesado la indemnizacion correspondiente por estos servicios, salvo que el que los preste sea el Estado o las Municipalidades».

Fué aprobado sin modificacion.

Se levantó la sesion a las 7 P. M.

CESÁREO AGUIRRE,  
Vice-presidente

*O. Ghiglioto Salas,*  
Secretario

