

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

Impuestos sobre el Carbon Estranjero

OBSERVACIONES A LOS PROYECTOS PARA ESTABLECER DERECHOS DE INTERNACION SOBRE LOS CARBONES ESTRANJEROS.

En los últimos dias se han presentado dos proyectos, que piden la introduccion de derechos de internacion sobre los carbones estranjeros para proteger el carbon chileno contra la competencia i para ahorrar al pais la salida de la gruesa suma, importe del carbon estranjero. Estos proyectos han sido apoyados por artículos insertados en la prensa, aunque los editoriales de los diarios serios no han favorecido su aceptacion.

Con ayuda de los datos que nos suministra la Estadística Comercial se puede dilucidar en algo este asunto.

En los últimos seis años, 1897 a 1902, se importó carbon estranjero:

En 1897.....	513,421	toneladas
» 1898.....	655,116	»
» 1899.....	623,527	»
» 1900.....	674,748	»
» 1901.....	719,400	»
» 1902.....	750,540½	»

3.936,752½ toneladas

al año 356,125½ toneladas.

Esta importacion incluye la de *coke*, que hasta hoi la Estadística Comercial no ha querido separar del artículo carbon; se sabe que tanto la empresa de las minas de Lota, como la de Lebu, ha hecho múltiples, largos i costosos experimentos sobre el carbon chileno solo i revuelto con cierta cantidad de carbon extranjero betuminoso para producir coke, pero nunca se ha obtenido un coke bueno i servible, así que el carbon chileno no es apto para este fin. En Chile se usa el coke importado en todos los talleres de mecánica para la fundicion de objetos de fierro colado; en la metalurjia del cobre está rápidamente sustituyendo al carbon crudo, sea chileno o extranjero, por razones de economía, i por menor pérdida de metal valioso en las escorias; igual cosa sucede en la fundicion de plomo. No existiendo datos estadísticos sobre la importacion del coke, que crece de año en año, podemos solo vagamente estimarla en 35,000 toneladas anuales; queda, pues, la importacion de carbon extranjero crudo en los seis últimos años en la cantidad anual de 621,125 toneladas.

Del mismo cuadro vemos que la importacion de 1901 i 1902 ha llegado a las cifras altas de 719,400 i de 750,540 toneladas; probablemente ha influido en este aumento la imperiosa necesidad del Gobierno de almacenar carbon extranjero que espide poco humo para el caso temido de una guerra marítima.

Sin embargo, ha habido en años anteriores ejemplos de igual introduccion de cantidades mayores:

En 1894 se importaron 775,639 toneladas
» 1896 » 683,196 »

Ocurre ahora la pregunta ¿quiénes han sido los principales consumidores del carbon extranjero en los últimos seis años?

En promedio anual han consumido:

Las provincias salitreras del Norte.....	438,581 toneladas
Atacama i Coquimbo.....	57,865 »
Valparaiso.....	142,391 »
Talcahuano i Coronel (fraccion Valdivia i Chiloé).....	17,288 »
TOTAL.....	656,125 toneladas

Rebajemos por coke usado en las provincias de Atacama i Coquimbo 10,000 i en la de Valparaiso 25,000, quedan las siguientes cantidades de carbon crudo extranjero usadas:

En las provincias salitreras del Norte.....	438,581 toneladas o 70 ⁶¹² %
» Atacama i Coquimbo.....	47,865 » o 7 ⁷⁷⁰ »
» Valparaiso.....	117,391 » o 18 ⁸⁹⁵ »
» Talcahuano i Coronel (fraccion en Valdivia i Chiloé).....	17,288 » o 2 ⁷²³ »
	621,125 toneladas o 100.000%

Pudiera creerse que principalmente en los tres últimos años, por el aumento de la importacion de carbon, se hubiera disminuido el uso del carbon chileno.

La Estadística suple solamente los datos del carbon chileno suministrado a *Rancho*, a vapores de cabotaje i trasatlánticos. A *Rancho* se ha entregado:

En 1900.....	296,230 toneladas
» 1901.....	334,539 »
» 1902.....	321,375 »

TOTAL 952,144 toneladas

al año 317,381 toneladas.

En los 5 años 1895 a 1899 llegó a	1.142,971 toneladas,	al año	228,594 toneladas
» » » 1890 a 1894 »	974,189 »	»	194,839 »

Resulta un aumento de consumo por *Rancho* considerable en los últimos tres años; es cierto que para *Rancho* no se emplea carbon inferior, sino de lo mejor, el sub-marino de Lota, Schwager, etc.; si algunos carboneros del Sur han sufrido, serán los que producen la clase inferior; además el carbon para *Rancho* se embarca en los mismos establecimientos carboníferos que tienen sus muelles buenos de embarque i gran número de lanchas i remolcadores; naturalmente su precio no está recargado con flete marítimo, así que el comprador tiene todas las ventajas apetecibles que compensan ampliamente por la menor fuerza calorífica del combustible chileno.

En el comercio de cabotaje se han embarcado por Coronel, que comprende Lebu i por Talcahuano, las siguientes cantidades de carbon chileno a los distintos puertos de la costa:

En 1900.....	297,621 toneladas
» 1901.....	233,186 »
» 1902.....	263,785 »

que sumados en los años correspondientes al carbon chileno a *Rancho* dan:

En 1900.....	593,851 toneladas
» 1901.....	567,725 »
» 1902.....	585,160 »

i en término medio anual 585,160 toneladas.

En este resumen no están comprendidas las cantidades consumidas por Lota en su fundicion de cobre i en sus fábricas de vidrio i ladrillos, la produccion total de la Compañía de Arauco, de las minas de Penco i Santa Ana, i otros, así que casi con seguridad se llega a una produccion media de 700,000 toneladas durante los últimos tres años; no hai decadencia de la industria carbonera; la disminucion corta la atribuimos a las grandes compras de carbon extranjero del Gobierno como medida de prevision. Estas cantidades han tenido que ser consumidas en los buques de guerra i en los ferrocarriles del Estado, con detrimento necesario del carbon chileno.

VALOR DEL CARBON ESTRANJERO IMPORTADO

La Estadística Comercial avalúa la tonelada inglesa de carbon extranjero, en 20 pesos de 18 peniques, durante los últimos cinco años, lo que es demasiado alto; su verdadero costo es 17 pesos de 18 peniques. (Esceptuamos los

pocos meses que la guerra del Transvaal encareció este combustible, porque tambien los carboneros chilenos elevaban en comparacion sus precios de venta.)

Importan, pues, las 621,125 toneladas, que son el promedio anual de la importacion de los últimos seis años \$ 10.559,125 de 18 peniques.

No cabe duda, que seria obra de *patriotismo* evitar que saliera una suma tan fuerte anualmente del pais; la cuestion práctica es si se puede conseguir este fin con un impuesto de internacion i cuáles serian las consecuencias de este impuesto. Para mayor claridad debemos examinar la naturaleza del carbon chileno i del importado.

El carbon chileno es *Lignita*, el carbon importado es *Hulla*, i digámoslo luego, en jeneral es de la mejor clase.

La lignita chilena, es, sin duda, de excelente calidad entre las lignitas de otros paises del mundo, aunque existen aun mejores; pero tiene el defecto de la composicion elemental de esta clase de combustible, en que una gran parte del carbono en comparacion con la hulla está sustituido por oxígeno, así que sus calorías son necesariamente inferiores, i por consiguiente, su efecto calorifero inferior.

Es de sentir que no tengamos unos análisis elementales de las lignitas chilenas a la vista; los análisis existentes en la obra del profesor Dürre, son uno de la mina «Schwager», en Coronel; tres de Lota, tres de Arauco, dos de Lebu, pero se limitan a la determinacion del carbono fijo i de las materias volátiles en conjunto, despues de deducir las cenizas, del peso del coke que incluye las cenizas; el término medio de materias volátiles llega a 43⁹⁰. Sobre el coke obtenido, dice, ademas de criticar la mala calidad, que 100 kilos de lignitas darán 58 kilos de coke, que contiene 7 de cenizas; por consiguiente, solamente 51 kilos de coke puro, que es un resultado pobrísimo, comparado con las hullas que dan 72 a 75 por ciento del peso de la hulla. El rendimiento por ciento de la lignita empleada impide en sí la fabricacion de coke, aunque éste fuera de buena calidad, lo que no lo es.

Sobre las calorías de la lignita de Lota, dice el señor Vattier: «su poder calorífico comparado al del carbono puro es 71.3 a 75.51, lo que corresponde en calorías a 5,761 i 6,104». No entendemos bien el modo de la determinacion, pero sabemos que la mayor parte de la hulla importada tiene 7,500 calorías, algunas mas, como las marcas: Orrel Steam i West Hartley, algunas ménos, pero poquísimas serán de 7,000 calorías. En la práctica se pretende que las hullas importadas posean un calor calorífico de 20 % mayor que la lignita chilena, lo que ha sido constatado por la fundicion en reverberos.

Almacenada la lignita chilena pierde mas fuerza que la hulla; esta es la esperiencia de todos los fundidores del norte.

El gas producido por la lignita es poco luminoso, por esta razon se mezcla con *cannel coal* ingles o *shalecoal* australiano; muchas fábricas de gas prefieren emplear hulla betuminosa, por dar 20 % mas de coke i coke de buena calidad, mas apreciado por el consumidor; la produccion de coke en bastante mayor cantidad que el obtenido de la lignita deja mayor cantidad para la venta despues de haber consumido una parte para combustible bajo las retortas de destilacion.

En todas las fraguas se prefiere el «smithcoal ingles», a la lignita, porque mantiene un calor mas vivo i su calidad libre de azufre, protege el fierro i acero que se forja.

En los buques de guerra se prefiere las clases de hulla, que apénas dan humo por las chimeneas, porque el espeso humo emitido por la lignita chilena denuncia la presencia de buques de guerra, cuando se trata de eludir la observacion del enemigo.

En las líneas férreas que tienen fuertes subidas se obtiene con hulla un fogon mas poderoso i constante que con empleo de lignita.

Para levantar vapor en toda clase de calderas, la hulla, segun sus mayores calorías, levanta mayor cantidad de vapor que la lignita chilena, con su menor número de calorías; el empleo de la hulla extranjera es preferido por la industria salitrera del norte que posee la mayor cantidad de calderas a vapor en todo el pais.

Hemos comparado la *lignita* chilena con la *hulla* extranjera, para desvanecer tambien las aserciones fantásticas de inserciones en los diarios que pregonan, entre otras cosas, «que el carbon de Chile no reconoce superioridad sino en el carbon de Gales» i acusan al Gobierno que prefiere al carbon extranjero, *casi siempre inferior*, importado libre de derecho i sin costo de flete siquiera, «pues viene como lastre de los buques». Tampoco esta última asercion es conforme a los hechos, porque los propietarios de los buques que traen el carbon extranjero, compran los cargamentos de carbon con el riesgo especulativo de la venta.

No es ménos errónea la opinion del mismo articulista que afirma «que Chile es un pais *esencialmente carbonífero*.» Chile contiene únicamente un corto número, dos a tres, mantos de lignita esplotable; el grueso de estos mantos varia entre 80 centímetros a un metro, hasta un metro i medio. Lo único cierto es que cubren bastante superficie. Paisés esencialmente carboníferos son los que poseen campos de *hullas*, donde existen en sucesion vertical diez, veinte i mas mantos esplotables, donde los mantos alcanzan espesores de 2, 3, 7 hasta mas de 10 metros; donde el valor de una tonelada es de 6 hasta 10 chelines, que en moneda de 18 peniques significa 4 a 6 $\frac{2}{3}$ pesos. Si Chile fuese un pais esencialmente carbonífero, su lignita, inferior en calorías a la hulla, debiera valer apénas 4 pesos; entónces su precio bajo echaria por sí solo afuera los carbones extranjeros.

No es la primera vez que se haya dispensado proteccion aduanera, que hoi se pide, al carbon chileno por imposicion de derechos de internacion al carbon extranjero.

La lei de Ordenanzas de Aduanas, que se dictó el 31 de octubre de 1864 i principiό a rejir desde el 1.º de abril de 1865, dispuso que el carbon de piedra pagara un derecho de 15% sobre su avalúo, así que ascendia a mas de 1 peso de 48 peniques por tonelada, en moneda de 18 peniques; por consiguiente, mas o ménos \$ 2.70.

Entónces las condiciones fueron mui distintas que ahora.

Existia una sola línea de vapores pequeños i en corto número en la costa, haciendo el servicio hasta Panamá, la «Pacific Steam Navigation Company»,

Ningun vapor transatlántico pasaba aun por el Estrecho de Magallanes para llevar los productos chilenos a los mercados europeos.

Las estension kilométrica de ferrocarriles era mui limitada; en el norte la línea férrea de Caldera llegaba hasta Pabellon; la línea de Pabellon a Chañarillo, recién concluida con traccion animal; la prolongacion de Pabellon a San Antonio construyéndose i la línea de Puquios sin principiar.

La línea de Carrizal Bajo hasta Carrizal Alto, recién concluida; en la provincia de Coquimbo, existia la línea de Coquimbo hasta la Serena, i segun creemos, la línea de Ovalle estaba para concluirse.

En el sur no existia mas que el camino férreo de Valparaiso a Santiago i la línea de Santiago a Curicó.

Naturalmente faltaban ferrocarriles en Taltal i Antofagasta, que aun no pertenecia a Chile.

El número de fábricas de Gas reducíase a las de Santiago, Valparaiso, Copiapó i Serena.

Existian mui pocos motores a vapor empleados en las empresas industriales, algunos en las minas.

El uso principal del carbon importado fué para la entónces floreciente minería de cobre i plata, para las fundiciones de sus minerales en los hornos de reverbero.

Como no existia la industria del salitre en Chile, no consumia, pues, carbon; la misma industria en el Perú se movia aun en límites mui estrechos con una produccion de 40,000 toneladas apénas i no importaba carbon chileno.

Antes de principiar a rejir el impuesto sobre el carbon extranjero, el Gobierno tuvo que declarar libre la internacion de carbon para el consumo de la Compañía Inglesa de Vapores del Pacifico i para el uso en la Compañía de Gas de Santiago, porque el derecho sobre el carbon pugnaba con concesiones anteriores a ámbas Compañías.

Pocos meses despues de rejir el impuesto cayó por votacion del Congreso, restableciéndose la libre introduccion del carbon, porque los mineros i fundidores demostraban el doble perjuicio del pago del impuesto i de los malos resultados, que daria el uso del carbon del pais, entónces mui inferior, en los hornos de reverbero i en los motores de las minas.

La introduccion del carbon extranjero era mui corta; en el año 1864 alcanzaba a 57,724; en 1865 a 68,201 toneladas, mas o ménos; la décima parte del promedio anual de los últimos seis años.

Cayó el impuesto en 1865 por la oposicion de los mineros i fundidores, que al mismo tiempo hicieron ver que este impuesto perjudicaba al pais, porque disminuiria el número de buques de vela necesarios para la esportacion de los productos de minería i de la agricultura chilena.

En 1865 llegó la esportacion de los productos de la minería a mui cerca 81,000 toneladas, la de los productos agrícolas i otras aproximadamente a 120 mil toneladas, en conjunto 200,000 toneladas, que debian esportarse todas por buques de vela; racionalmente se debia temer un alza en los fletes a Europa.

Actualmente se pide la imposicion de \$ 1.50 de 18d sobre la tonelada de

carbon internada, segun el proyecto del señor Larenas; segun el otro del señor Malaquías Concha, el derecho debiera ser 25 % sobre el valor, que alcanzaria mucho mas, pero no podemos determinararlo, porque ignoramos el avalúo de la tonelada.

Las condiciones de hoi dia son bien diferentes, comparadas con las del año 1865.

En lugar de 68,201 toneladas se han importado 621,125 toneladas; de éstas han consumido las provincias salitreras 70.612 %, 438,581 toneladas i las provincias mineras de Atacama i Coquimbo solamente 7.77 % = 47,865 toneladas; así que el interes minero en la presente cuestion es de importancia secundaria; ademas puede protegerse la minería i metalurjia contra los perjuicios del impuesto, eliminando totalmente el uso del carbon, sea chileno sea extranjero, en la fundicion, que se haria solamente con coke en la fusion para ejes; para la trasformacion de los ejes se usarian los convertidores Manhés, que no emplean carbon sino para el ventilador; pero tambien este ventilador, como los aparatos de estraccion de minerales i agua, para la chancadora i concentracion de los minerales, se podrán mover por los modernos, económicos motores a petróleo.

Si Guayacan i Lota siguen empleando carbon en sus fundiciones, no implica nada para la cuestion de los derechos, siendo el carbon empleado estraido de sus propias minas.

Suponemos que no se ocurrirá a los carboneros chilenos pedir un derecho de internacion sobre el coke, que no pueden producir de su lignita, ni un aumento de derecho sobre el petróleo, que tampoco pueden destilar de sus carbones.

Las mas perjudicadas industrias por un derecho sobre el carbon serian hoi la industria salitrera i la de trasporte por ferrocarriles en los centros salitreros.

Un impuesto de internacion, como lo pide el señor Larenas, de \$ 1.50 por tonelada, importaria sobre 438,581 toneladas \$ 659,000 de 18 peniques a la rejion salitrera, i si suponemos que el proyecto del señor Malaquías Concha se refiriera al avalúo de \$ 14 de la tonelada de carbon, resultaria un derecho de internacion por tonelada de \$ 3.50; pesaria con \$ 1.536,000 al año sobre los distritos salitreros.

Con un derecho de internacion de \$ 1.50 de 18 peniques, ni las oficinas salitreras ni los ferrocarriles salitreros, usarian el carbon del pais en lugar de las *hullas inglesas de gran poder calorífico*, que emplean ahora. (Solamente un cinco por ciento de las hullas débiles de Australia han hallado colocacion en las rejiones salitreras.)

Para disminuir el perjuicio del derecho se haria aun una mejor seleccion de las hullas mas fuertes. La larga distancia de las rejiones salitreras del centro carbonifero del pais varian de entre 12 hasta 18 grados de latitud, siendo las oficinas de Tarapacá, con su consumo de 71 % del carbon total consumido, situadas en la mayor distancia de 17 a 18 grados, impondria fletes crecidos marftimos desde Coronel, i la lignita chilena de fuerza menor a lo ménos 20 % tendria que soportar ademas los fletes altos terrestres de los puertos de Pisagua e Iquique a las oficinas i el costo crecido del desembarque.

En la provincia de Tarapacá, el flete de subida del quintal español de carbon varia entre $3\frac{1}{2}$ i 6 peniques, segun la distancia de la oficina i puede aceptarse como término medio 5 peniques, así que el flete terrestre de una tonelada sube a 6 pesos de 18 peniques; el desembarque, incluyendo el gasto en sacos, no es ménos de 1 peso; en conjunto, 7 pesos. La hulla inglesa, con una fuerza mayor de 20 a 25% se preferiria, porque para igual efecto se deberia importar 20 a 25% mas de lignita chilena, cuyo trasporte importaria \$ 1.40 a 1.75 de 18 peniques.

En Tocopilla i Taltal los fletes terrestres i el desembarque son mui parecidos.

Parece probado que lo subido de los fletes terrestres i de desembarque impedirá el uso de la lignita chilena en la industria salitrera.

Ahora abordaremos la cuestion aun mas difícil sobre el trasporte marítimo del carbon del país desde Coronel para las rejiones salitreras.

Para sustituir 438,581 toneladas de hulla inglesa por la lignita chilena de una fuerza calorífica menor en 20%, se exige el trasporte marítimo de 526,291 toneladas anuales o 1,442 toneladas diarias desde Coronel, sin contar con *una sola tonelada de carga para la vuelta*. Bajo estas condiciones el flete marítimo en vapores de carga, única clase de buques que pudiera emplearse, probablemente ascenderia la tasa de fletes del carbon a \$ 6.00 de 18 peniques para gastos en carbon, sueldos, mantencion, reparaciones, amortizacion, interes i seguro sobre el valor del vapor; habria, pues, dificultad para poner la lignita chilena a un precio razonable en los puertos salitreros.

Arriba hemos dicho que estos buques no contarian con una sola tonelada de carga para la vuelta, porque la empresa de Lota tiene asegurada la carga de ejes i minerales de cobre i de sal para el sur, para sus vapores, que llevan el carbon de Lota para venta a los puertos del norte i tambien esta carga es insignificante en peso, porque no excede de 60,000 toneladas.

Examinemos al fin el efecto sobre los fletes marítimos de esportacion de los salitres de los productos de minería, de la agricultura i de la industria, si se sustituyera las 621,125 toneladas de carbon extranjero por carbon chileno. Ya la esportacion no es la misma del año 1865; en lugar de 200,000 toneladas hai que mandar al extranjero 1.700,000 toneladas, que se componen de 1.500,000 de salitre i 200,000 de productos metálicos, agrícolas e industriales.

La falta de un tonelaje de 621,125 toneladas, que es 36⁵³% del tonelaje necesario haria subir enormemente el flete bajo actual de esportacion, como ha sucedido en épocas, cuando una guerra en Europa o en sus colonias ha disminuido el tonelaje disponible. Una subida de 5, 6, 7 u 8 chelines por tonelada, exijiria Chile un sacrificio igual en dinero a lo que cuestan hoi las 621,125 toneladas de carbon compradas al extranjero.

Como últimas reflexiones hacemos las siguientes: El Gobierno de Chile en la Hacienda Pública, i por consiguiente, en el Presupuesto Nacional, sufriria enormemente por disminucion, aunque pasajera, de la esportacion de salitres, debido a la escasez de tonelaje disponible para la esportacion, en consecuencia de haber alejado la importacion de carbon extranjero por imposicion de derechos sobre su internacion.

Lo que hemos dicho respecto del proyecto del señor Larenas de establecer un derecho de \$ 1.50 de 18 peniques sobre la internacion de la tonelada de carbon extranjera, rije en mayor escala en referencia al proyecto del señor Ma-laquías Concha, que gravaria aun mucho mas a todas las industrias consumidoras del carbon extranjero, porque se asemeja a un *derecho prohibitivo* en beneficio de una industria mucho ménos importante que el conjunto de las industrias perjudicadas: la fantasmagoría, que algunos defensores de los dos proyectos, representan a la vista, a veces corta del público, diciéndole que el carbon chileno no subiria en precio para el consumidor sino que al contrario, talvez abarataria, contando con una venta mayor i mas segura, se disuelve en pura ilusion, cuando se recuerda la consecuencia sin escepcion de las medidas proteccionistas de las llamadas industrias nacionales; en la venta de los productos de las así creadas industrias nacionales se establece el precio del producto extranjero gravado con mayores derechos.

En el año 1865 hemos visto lo mismo con el carbon chileno. En los pocos meses que alcanzó a durar el derecho, aumentaron los carboneros chilenos el precio del carbon que vendian. El derecho sobre la introduccion del ganado, no ha dejado al ganado con el mismo precio de ántes; al contrario, los precios se han elevado a mayor altura, que el aumento por el derecho justifica. Ocioso seria aportar mayor número de ejemplos. En jeneral, el proteccionismo exajorado resulta solamente beneficioso, i mui beneficioso para el industrial protegido i mui perjudicial para el número infinitamente mayor de los consumidores mal tratados.

Al principio de nuestra esposicion hemos concedido, que, sin duda, seria una obra de *patriotismo* evitar que saliera la crecida suma de mas diez millones de pesos del pais para pagar la importacion anual del carbon extranjero.

Hai una serie de medidas que tenderian a disminuir paulatinamente la introduccion del carbon extranjero, sin dañar los intereses de las industrias que le emplean ahora i sin perjuicio repentino para los fletes de esportacion i para los intereses de la Hacienda Pública i para los salitreros.

En lo que toca a los motores a vapor, trátese de dar preferencia a motores a gas de alumbrado o a gas pobre, que ámbos pueden producirse con carbon del pais ventajosamente; para motores, cuyo combustible en rejiones mineras lejanas de la costa está gravado con altos fletes, puede emplearse con ventaja el petróleo, que, aunque extranjero, saldria en su empleo mas barato que el carbon importado.

En las fundiciones de cobre destiérrese el uso del carbon extranjero para la fundicion, para la calcina de los ejes pulverizados i para la transformacion de los ejes calcinados en cobre en barra. Empléense hornos de soplete para la fundicion i convertidores Manhés para hacer cobre en barra. De este modo se conseguirá reducir en mas de la mitad la cantidad de combustible extranjero empleada en esta industria i aunque el coke tambien es importado, la suma de su importe seria menor que la hoi empleada en carbon hulla importado. Al mismo tiempo evitaria la metalurjia del cobre una pérdida mayor de un cuarto por ciento del metal valioso.

Pero la industria salitrera puede hacer las mayores economías en el combustible, hulla extranjera empleado, i parece que un nuevo método ya experimentado en una salitrera de Aguas Blancas, indica el camino seguro para llegar a este fin; parece que ha resultado por los experimentos repetidos, que el empleo del carbon se reduce a una cuarta parte del que se usa ahora; este método nuevo es debido al inventor señor Nordenflicht, de Valparaiso. Además del carbon economiza en sueldos, en pérdida en los ripios i en el capital invertido, en las maquinarias mismas de la oficina, que para igual producción de salitre no alcanza a importar la mitad de lo exigido hasta hoy.

Sin ser demasiado optimista podrá esperarse que progresivamente se llegue a economizar la mitad de la hulla importada; en otras palabras a economizar cinco millones de pesos al año en menor adquisición de hulla extranjera.

Lo único justo, hacedero i recomendable, es que el Supremo Gobierno, en los ferrocarriles del estado i en las naves de guerra, dé preferencia al carbon chileno en igualdad de circunstancias i a las empresas que cumplan con entregar carbon de igual bondad de la muestra; aun puede ser conveniente algun pequeño sacrificio al favor del carbon del pais, mientras que no se dañen los intereses jenerales del transporte por los ferrocarriles del Estado.

ALBERTO HERRMANN.



Fundicion Pirítica

FUNDICION DE SÚLFUROS CRUDOS

(Traducido del *Engineering and Mining*, de octubre 24 de 1903, páj. 613, correspondiente a la seccion *Discussion*)

Al Editor.

Señor: Con gusto le contesto las preguntas a que me ha sometido:

1.º *¿Qué tipo de minerales son apropiados al procedimiento?*—Minerales sulfúreos de fierro i de cobre (pirita, chalcopirita, etc) en cantidad bastante para producir la cantidad necesaria de eje. No son convenientes minerales de plomo o de zinc, aunque pueden ser agregados de a poco. En tales casos parte del plomo i del zinc es volatilizado, el resto va al eje i a la escoria. Puede tambien agregarse a la carga minerales silicosos que contengan minerales preciosos en cantidad bastante para formar, con el fierro de los sulfuros i otros minerales, una escoria conveniente.

Cualquiera clase de minerales oxidados que contengan fierro i cobre, pueden tambien fundirse juntos con cal, bastante para formar una mezcla fundente.

2.º *¿Se aconseja el empleo de corriente de aire calentado?*—Una corriente de aire caliente o tibia es un auxilio en la fundicion cruda, pero en los últimos

tiempos en donde se ha instalado una corriente de aire caliente, ha sido abandonada en muchos casos. Es probable, sin embargo, que en donde el aparato de calentar el aire puede ser cuidadosamente instalado i convenientemente inspeccionado, seria mui ventajoso usarla, especialmente si se trata de fundir una carga mui silicosa o comparativamente infusible. Tal es la práctica en la fundicion de Mansfeld, en Alemania.

3.º *¿Hasta dónde puede eliminarse el combustible?* — En los métodos anteriores (1) de fundir a eje se gasta de 10 a 15 por ciento de combustible. Al fundir con una abundancia de minerales sulfúreos, la cantidad de combustible se ha reducido a 6 por ciento, i, a veces, aun a menor cantidad. Con una carga fácil de correrse, la cantidad de combustible puede ser menor que una de menor fusibilidad, a la cual se le agrega materias silicosas.

4.º *¿Qué cantidad de cobre se requiere para la recoleccion de metales preciosos?* — Una carga que contiene minerales sulfúreos, pero enteramente libre de cobre, no dará una escoria limpia, pero con una cantidad tan pequeña como $\frac{1}{2}$ de cobre, este propósito puede ser alcanzado; este es especialmente el caso cuando concurren las demas condiciones para hacer una escoria limpia, a saber: una carga libre de zinc, consumo de bastante combustible i la formacion de una escoria fusible, como tambien una diferencia máxima entre la gravedad específica de la escoria i el eje.

5.º *¿Qué cantidad de cal es necesaria para hacer una escoria limpia?* — Piedra de cal se le agrega a la carga en cantidad bastante, para que con el fierro aprovechable, forme una escoria fusible. No ha sido el objeto de usar la cal como limpiador para la escoria, pero, cuando está presente se ha pensado que obra de esta manera. Escorias que contienen tan poca cantidad como 5% de cal, han resultado limpias.

6.º *¿Cuánto por ciento de zinc en cada carga puede ser tratado con provecho?* — Hasta 10% de zinc de la carga ha sido fundido con éxito. Como la blenda entra en disolucion en la escoria, al estado de óxido, como es sostenido por algunos metalurjistas, existe aun en disolucion, i no como una base activa. Por cierto la escoria se pone mas espesa o dura a medida que aumenta la cantidad de zinc. El peso específico de la escoria aumenta i su separacion del eje es menos perfecta. Una parte del zinc se va al eje, haciéndole mas liviano, aumentando así las dificultades de la separacion.

Al aumentar la proporcion de minerales silicosos producimos mas escoria para disolver i arrastrar al zinc, promoviendo así facilidad para la separacion en el horno. En presencia de mucha alúmina, el zinc se comporta mal, i produce molestias continuas, de manera que deben evitarse tales combinaciones.

7.º *¿Cuál es el grado de desulfuracion obtenible?* — En la fundicion de sulfuros crudos, cuando se usa piritas, su primer equivalente de azufre se retiene flojamente i es en gran parte, arrastrado en la parte superior del horno. Se ha encontrado en la práctica que a lo menos 66% (dos terceras partes) del azufre es espelido, o, a lo mas 34% queda i pasa el eje i escoria. El metalurjista debe,

(1) N. del T. El autor de este artículo, llama los métodos mas viejos *older methods*.

sin pérdida de tiempo, determinar la cantidad de azufre, tanto en el eje como en la escoria, como una base de cálculo para sus cargas. Puede calcular la cantidad de escoria por la cantidad conocida de sílice de la carga, debiendo tomar en cuenta el eje, comparado con el tonelaje fundido.

8.º *¿Cuáles son las posibilidades con respecto a la capacidad del horno?* — La marcha a la cual puede ser sometido un horno depende, siendo las demás circunstancias iguales, de la naturaleza de la carga. Una carga silicosa marcha despacio; zinc i alúmina también hace marchar con lentitud. Por otro lado los monosulfuros, como pirrotita, llevan a una marcha rápida, desde que no hai un equivalente de azufre que espeler a la superficie de la carga, i el azufre da su calor mas abajo en el horno, donde es mas útil. Sobre todo una escoria fusible algo básica, produce una fundicion rápida. Una carga abierta donde no haya un exceso de llamos, también es ventajosa. En donde existen todas estas condiciones favorables, como en el distrito de Boundary de la Columbia Británica, se ha alcanzado a fundir hasta la cantidad de 450 toneladas en las 24 horas en un solo horno.

9.º *¿Cuáles son los inconvenientes del procedimiento?* — En donde no hai minerales de plomo, la fundicion a eje es a menudo el solo método que puede ser usado para la reduccion de los minerales. Algunas veces, como pasa en Leadville, puede ser usado en competencia con la fundicion de plomo. En este caso, la omision de calcinar, la rapidez del procedimiento, el bajo consumo de combustible, todo concurre para ser ventajoso. Hai el inconveniente que se producen muchos hollines; los que hai que amoldarlos en ladrillos ántes de volverlos a fundir. Prácticamente por el tiempo que han vuelto a ser tratados, las pérdidas se acercan al por ciento perdido en hollines. En otras palabras, para coleccionar, amoldar en ladrillos, y refundir los hollines ha costado próximamente lo que valian los hollines. Como ya se ha dicho, el zinc i la alúmina son perjudiciales a una marcha firme. Son las incertidumbres de las operaciones las que vienen en contra de la fundicion cruda a eje, i puede decirse que su éxito depende en la habilidad de manejar el horno. Los que son mui entendidos mantienen todos estos manejos como secretos profesionales, i a la verdad el trabajo de un horno de fundir a eje requiere experiencia i habilidad para juzgar de la apariencia del horno, para saber qué remedios aplicarle o qué cambios hacerle. El infrascrito, por ejemplo, ha visto que con cambiar meramente la altura de la columna de fundicion ha sido lo bastante para que un horno que trabajaba mal, pasase a hacer un trabajo de una manera regular. Como ya se ha indicado, la fundicion a eje depende de la provision de minerales sulfúreos i que la carga tenga cobre que se pueda aprovechar en la formacion a eje.

L. S. AUSTIN.

FUNDICION DE SÚLFUROS CRUDOS

(Traducido del *Engineering and Mining Journal* de octubre 31 de 1903, pág. 650, correspondiente a la seccion *Discussion*.)

Al Editor.

Señor: En contestacion a sus diez preguntas con respecto a la fundicion cruda, «esto es la fundicion de minerales sulfúreos sin previa calcinacion», me esforzaré en contestarlas en el orden en que han sido hechas, i confío mis contestaciones serán tan interesantes a los lectores de su recomendable publicacion como las contestaciones de otros a las mismas preguntas lo serán para mí.

1.º *¿Qué tipo de minerales son apropiados al procedimiento?*—Tipos de mineral que contengan oro, plata, cobre i plomo, si el valor del plomo es menor que el costo adicional de calcinar i entónces fundir en un horno de fundicion a plomo que requiere mas combustible que el llamado procedimiento piritico.

Al horno de fundir a eje, le echamos todos los minerales que contengan ménos de 10% de plomo, ménos los carbonatos, i algunas veces minerales que contengan mas de 10% de plomo, si es refractario—esto es que contenga una gran cantidad de zinc i arsénico.

Al contestar la núm. 1 estimo conveniente contestar la núm. 9 a la vez: *¿cuáles son las limitaciones del procedimiento?*

Mucho depende de las condiciones locales. Donde una compañía funde minerales comprados i puede repartir minerales zincíferos i concentrados de una mina, con minerales silicosos, limpios de otra mina por una mezcla conveniente, no importa la cantidad de zinc que contengan.

Por otro lado, si hai abundancia de minerales básicos, i contienen bastantes valores para permitir lo que es corrientemente aceptado como un procedimiento regular, el fundidor puede tratar de una manera mui barata minerales silicosos de oro i plata, así que estando en competencia con pequeñas instalaciones de molienda i de concentracion donde el costo de molienda i concentracion era lo ménos \$ 2 por tonelada, agréguese este costo de molienda al costo de vender los concentrados, destruccion i desgaste de la instalacion i la pérdida en las lamas i relaves (que es jeneralmente de 15 a 40% de la plata, de 10 a 25% del oro i de 15 a 50% del cobre, si el mineral contiene algo de cobre) i se llegará a una cantidad igual al costo de fundirlo, esto es, si la mina está bien situada para espedir por ferrocarril el producto. Por supuesto que miéntras mas ricos sean en metales preciosos estos minerales silicosos, mayor será la pérdida en pesos i centavos i mas fácil será para el fundidor competir con los establecimientos de molienda i concentracion.

Pero, en la rejion de San Juan de Colorado, condado de Yavapái, Arizona, i otras secciones del pais la concentracion es un gran beneficio para el fundidor, porque los minerales crudos tal como son producidos por las minas, aun si contuviesen valores para soportar una fundicion directa, son a menudo mui silicosos, miéntras que la concentracion de los minerales por agua, no solo se están

obteniendo de 65 a 85% de los valores de minerales de cualquier procedencia, de 2 a 15 toneladas de minerales de baja lei en una tonelada de concentrados, esto es, si el mineral se presta para la concentracion, eliminando al mismo tiempo la sílice i produciendo un concentrado básico para ser remitido a las fundiciones que a su vez les puedan utilizar de base como fundente para los minerales mas ricos, i a la vez silicosos que son remitidos de las minas directamente sin concentracion.

2.º *¿Se aconseja el empleo de corriente de aire calentado?*—A esta pregunta debo contestar afirmativamente, sí, por las razones siguientes:

Aumento en la capacidad del horno. (Por supuesto, el aumento de tonelaje es en parte contrarrestado por tener menor cantidad de mineral que fundir con motivo de la calcinacion previa i la pérdida consiguiente de peso en la calcina.)

Ahorro de consumo de combustible en el horno de manga.

Ahorro del costo de la calcinacion preliminar, i ahorro de preparar los minerales para la calcina.

Toberas mas brillantes i ménos molestias para mantenerlas abiertas.

Ménos molestias con minerales que contengan zinc (por cuanto el zinc parece ser mas fácilmente desulfurizable en el horno de manga con corriente forzada, bajo un calor intenso, que lo es en los hornos de calcinacion ordinaria) i la eliminacion del arsénico, que, hasta lo presente, no se ha conseguido con éxito con aire frio.

Las ventajas en el uso de aire caliente, que se acaban de enumerar, reducen el costo de fundicion próximamente a la mitad sobre el peso de los minerales sulfúreos, i hace el éxito posible, cuando el éxito seria prácticamente imposible con mineral que contenga mucho arsénico i zinc, i pequeñas cantidades de plomo i antimonio, que son castigados tan fuertemente por las refinerías al ser tratadas a eje con aire frio.

3.º *¿Hasta dónde puede eliminarse el combustible?*—No creo prudente reducir el consumo de combustible mas abajo de 4% sobre el mineral i flujo, aunque es posible fundir por dias a la vez reduciendo a 3% el combustible respecto de la carga, esto es, no incluyendo el peso del mismo combustible.

4.º *¿Qué cantidad de cobre se requiere para la recoleccion de los metales preciosos?*—Esto depende en alguna manera de la naturaleza de los minerales por tratar, especialmente cuando hai mucho zinc. No creo prudente o aconsejable fundir con ménos cobre que 1% sobre la carga, i es preferible 3%. Por supuesto, minerales, que en término medio tengan leyes tan bajas como uno, un medio o un cuarto por ciento pueden ser fundidos refundiendo una pequeña parte del eje que contenga al cobre acumulado cuantas veces sea necesario con la carga, para que pueda continuar colectando los valores. Tenemos aquí, en esto, un excelente ejemplo de aconsejar de usar bastante cobre. Aun haciendo ejes de tan alta lei como de 15 a 25 onzas de oro, que contengan de 300 a 400 onzas de plata con mucho cobre, fundiendo el eje enriquecido cuantas veces sea necesario para concentrar el cobre hasta donde sea conveniente para la remision, las escorias resultantes son tan pobres en oro i plata como cuando se hace un eje que contenga solamente de 4 a 5 onzas, i 100 onzas de plata con

15 libras i aun ménos de cobre en la carga de 1,500 libras, las escorias contienen desde indicios a 0.03 onzas de oro, i de 0.25 a 1 onza de plata a la tonelada.

5.º *¿Qué cantidad de cal es necesaria para hacer una escoria limpia?*—Esto depende una gran parte de la cantidad de alúmina i magnesia contenida en el mineral que se funde, porque es necesario tener una escoria flúida de poco peso específico, para evitar pérdidas mecánicas en la escoria, sin embargo no tan livianas que la fluidez de la escoria sea sacrificada. Por estas razones prefiero un poco de alúmina i magnesia en el mineral. Especialmente cuando hai mucho fierro, i se hace poco caso de usar mucha cal. Por supuesto, en donde se desea con vehemencia fundir tanta sílice como sea posible con la menor cantidad posible de flujo, i se tiene a la mano que poder aprovechar roca de cal i magnesia, naturalmente se estima que seria un fundente mui apetecible, por cuanto la magnesia tiene doble poder de combinarse con la sílice que el que tiene el fierro i próximamente como la mitad de poder de combinacion de la cal, esto es, para un bisilicato desde 1% de cal (Ca O) es igual a 1.07% de Si O₂, 1% de Mg. seria igual a 1.5% de Si O₂; pero sabemos bien que escoria infusible obtendríamos de un bisilicato de magnesia. Como regla, he encontrado una escoria de bisilicato, clasificando la alúmina como un ácido que contiene de 22 a 30% de Fe, esto es, 28.3% a 38.6% de Fe O respectivamente, para dar excelentes resultados, siendo lo demas Ca O, Zn O, etc.

En varias ocasiones me he esforzado de hacer una escoria con lei alta en sílice i alúmina, para obligar a la alúmina de obrar como una base, i he encontrado que una parte de la sílice se mostraba mui luego a la superficie de los moldes de escoria, sin fundirse, i la escoria corre a duras penas. Otras veces he podido hacer escorias estremadamente de baja lei en sílice, con motivo de su contenido de alúmina. Clasificando la alúmina como un ácido, he hecho con éxito escorias estremadamente limpias, que contienen como 20% de alúmina.

Por supuesto que no podemos comparar hornos de poco fondo de fundir sulfuros, en donde son limitados tanto el tiempo como los agentes reductivos con los hornos profundos de fundir fierro, donde emplean tanto combustible, motivando una fuerte accion reductiva i un intenso calor, especialmente con corriente de aire calentado.

No creo recomendable tentar de hacer una escoria que contenga mas de 12% de zinc, esto es, 15% de Zn O, i el Fe O debe reducirse en proporcion. Así es que para un marcha práctica pondrá la cantidad máxima de Zn O al 11% i la cantidad mínima de CaO al 10%, dando por admitido que no hai magnesia o bases alcalinas presentes.

Por supuesto, en la fundicion a eje no es práctico o necesario de anotar, como se hace en la fundicion a plomo, el poder de combinacion exacto del contenido de la cal, magnesia, fierro con la sílice, i se sabe que la escoria contendrá con aproximacion de $\frac{1}{2}$ %, la sílice, fierro, cal, ántes de agregarla a la carga, porque en la fundicion de sulfuros hai que depender en el alimentador i oxidacion propia del horno para todo el fierro, de manera que un descuido pequeño en la parte del alimentador, a una cantidad aumentada de combustible producirá mas eje, i disminuirá el fierro en la escoria.

6.º *¿Cuánto por ciento de zinc en cada carga puede ser tratado con provecho?*
—Esta pregunta está contestada en mi contestacion a la anterior.

7.º *¿Cuál es el grado de desulfuracion obtenible?*—Esta es una cuestion que no puedo contestar definitivamente, por la razon que al hacer una carga, la primera cosa que hai que considerar es de usar suficiente sílice para que éntre en combinacion con las bases, agregando bastante cal o magnesia para hacer la escoria de la gravedad específica conveniente. Mi esperiencia ha sido que por el tiempo que esto se hace, el por ciento de azufre es tan reducido que una persona puede encontrar de cualquier manera de 8 a 12 toneladas de mineral que una tonelada de eje, que es todo lo que se aconseja, teniendo un produccion de eje conveniente en marcha rápida i manteniendo el crisol caliente. He hecho concentraciones mucho mas altas que 12 a 1, pero he encontrado que no daba resultado práctico o de éxito, i por esta razon no puedo contestar definitivamente la pregunta hasta donde sea llevado el grado de desulfuracion, pero diré que pienso que una concentracion de 12 toneladas de mineral o una tonelada de eje, es una buena operacion, como máximo.

8.º *¿Cuáles son las posibilidades con respecto a la capacidad del horno?*—Esto, como en la fundicion con corriente de aire frio, depende una gran parte de la naturaleza del mineral, produccion de eje i por ciento de cobre en la carga. Mucho cobre i gran produccion de eje significa fundicion rápida i ménos consumo de combustible que una cantidad limitada de cobre, i mayor concentracion, pero diría que la capacidad del horno con aire caliente, comparado con el aire frio, sería con exceso de una tercera parte mas.

9.º *¿Cuáles son los inconvenientes del procedimiento?*—Esto está contestado en la respuesta a la núm. 1.

10. *¿Cuál es la economia relativa comparada a los procedimientos en pugna?*
—Esto queda contestado en la respuesta a la núm. 2.

S. E. BRETHERTON.

Val Verde, Arizona, octubre 10 de 1903.

NOTA.—*El artículo que sigue, es traducido del E. & M. Journal de noviembre 7 de 1903, páj. 688. Es una contestacion de otro renombrado metalurjista sobre la misma materia del anterior i que sale publicado en la seccion «Discusion».*

FUNDICION DE SÚLFUROS CRUDOS

Al Editor.

Señor: Tengo gran gusto en contestar sus preguntas:

1.º *¿Qué tipo de minerales son apropiados al procedimiento?*—Cualquiera clase de mineral de oro, plata o cobre que no tenga plomo en cantidades que se paga puede ser tratado por la funcion cruda. Si los minerales no tienen materia sulfúrea, como en Deadwood, se le debe agregar en cantidades á lo ménos suficiente para hacer un eje. Si no tienen sílice, se le debe agregar para escorificar el fierro. Si tiene poco fierro, se le agrega piedra de cal como fundente. Si hai

bastante cobre en la carga para combinarse con el azufre pueden hacerse escorias satisfactorias que no contengan mas de 4% de fierro, como en Mansfeld. Si hai fierro en abundancia, puede omitirse la cal.

2.º *¿Se aconseja el empleo de corriente de aire calentado?*—Puede ser aconsejado, pero estoi seguro que no es de absoluta necesidad. Probablemente baja la zona de fusion a un punto mas próximo de las toberas, pero es cuestionable si se desea tenerla ahí. Si hai mucha pirita de fierro que oxidar, las narices (noses) que se forman al frente de las toberas pueden llegar a ser mui deseable tenerlas; en ningun caso se oxida mucho fierro, miéntras que no se hayan formado. Si las estufas de calentar el aire pudiesen ser calentadas por los gases perdidos, como en las fundiciones de fierro, serian renumerativas. Se reduce el combustible en la medida del calor asi agregado, pero la mejor estufa de aire caliente hecha es un aparato mui dispendioso cuando es calentado con combustible extraño, por cuanto una gran parte del calor del combustible se pierde. Nunca he encontrado el misterio en el solo aire caliente que otros han profesado de encontrar. Estimo que la idea del aire caliente es mantenida principalmente en las fundiciones de fierro i por los amigos de los derechos de patente. Los primeros tienen estufas de fierro fundido i los últimos tienen procedimientos en venta.

3.º *¿Hasta dónde puede eliminarse el combustible?*—Todo combustible carbonáceo puede ser eliminado, i en teoría, o sea la verdadera fundicion pirítica es altamente deseable que lo fuere. Primero, el procedimiento es un procedimiento oxidante i no reductente. Segundo, la ignicion del coke tiende a fundir la pirita sin oxidarse, motivando con esto que se corre formando un eje de baja lei, perdiendo de la carga tanto su valor de combustible como el de flujo.

4.º *¿Qué cantidad de cobre se requiere para la recoleccion de los metales preciosos?*—Depende en parte sobre el grado de concentracion que se desea. Si se hace mui poco eje, posiblemente contendrá 10% de cobre. Si se hace una gran cantidad de eje, 2 o 3% de cobre es bastante. Esto significaria que la carga solo tendria indicios de cobre. Si los minerales contienen oro i plata, i se hace una cantidad regular de eje, el cobre puede ser evitado enteramente. Se marchaba en la instalacion de Deadwood por cuatro años sin tener mas que indicios de cobre meramente en el eje, por cierto menor de uno por ciento. Las escorias salian con cincuenta centavos a un peso i medio en oro, e invariablemente subian o bajaban en proporcion a la cantidad de eje resultante. No pienso que la adicion de cobre despues de algunos años haga mucha diferencia en el ahorro de la plata. Sacaba ejes de cobre de todas leyes desde meros indicios hasta 30 i 40% de cobre. Mas allá del 10% no habia ganancia. Nuestro eje en Golden tiene en término medio 6% de cobre.

5.º *¿Qué cantidad de cal es necesaria para hacer una escoria limpia?*—En la fundicion pirítica ideal, la cal es un estorbo que se debe evitar en lo posible, cuesta dinero comprarla, trabajo para echarla al horno, combustible para fundirla i aumenta la cantidad de escoria, aumentando con esto la cantidad de pérdidas en la escoria misma. En la formacion de la escoria toma el lugar del fierro, disminuyendo por consiguiente el grado de concentracion. Por otro lado tiende a disminuir la gravedad especifica de la escoria i dentro de ciertos límites baja

su punto de fusion. No he tenido éxito al usar cal, ni tenido ventaja tratando de hacer la fundicion pirítica jenuina. Pienso que, consideradas todas las circunstancias, especialmente si los minerales contienen alúmina, seria mejor evitar la cal, particularmente en la primera fundicion. La escoria que sigue se hace en Golden con corriente de aire frio i con 5% de coke

Sílice	33.50 %
Fierro	32.25 »
Cal	11.42 »
Alúmina	12.50 »

con pequeñas cantidades de magnesia, álcalis, etc , para el completo. Prácticamente resulta no tener oro, plata ni cobre.

6.º *¿Cuánto por ciento de zinc en cada carga puede ser tratado con provecho?*—No sé; un poco de zinc parece no molestar. Va en parte al eje, parte a la escoria i otra se escapa por la chimenea. El fundidor en Buena Vista ha tratado minerales cargados de zinc i la experiencia obtenida ahí probaria la necesidad de dilucidar esta pregunta.

7.º *¿Cuál es el grado de desulfuracion obtenible?*—Depende enteramente de la carga. Con pirita, en el peor de los casos 50% de azufre se pierde al golpe por la volatilizacion de un átomo de azufre. En Deadwood, en tiempos anteriores, sin cobre i con poca pirita en la carga, muchas veces dejamos de tener eje enteramente, oxidándose toda la pirita i escorificándose. En Golden, Colo i en Florencia, arreglé de tal modo los elementos para la escoria para tener 16% de Fe O. En una escoria de cal-alúmina-sílice, tal como hago, el horno puede estar arreglado o depender de tomar esta cantidad de fierro cuando es alimentado en la forma de pirita. Hai una accion de seleccion en el horno sobre el cual he insistido, esto es, con un mineral dado i una cantidad definida de cal, la escoria tomará tanto fierro i no mas, el exceso se queda en el eje. Es mui conveniente estudiar las necesidades del horno i suplirlas. Casi pareceria que el horno a veces obrase con intelijencia i que se podria confiar obrase correctamente.

8.º *¿Cuáles son las posibilidades con respecto a la capacidad del horno?*—Con dos hornos del mismo tamaño, uno haciendo funcion pirítica i propia, i el otro fundiendo minerales preparados con la calcina, el segundo fundirá el doble de toneladas que el primero; pero cuando consideramos el tiempo perdido i el costo de calcinar minerales, la ventaja se encontrará con el primer horno. Un horno que he usado, de 3×16 piés en las toberas, corriendo sobre una carga que consiste de pirita silicosa i piedra de cal, i haciendo la escoria de la composicion siguiente:

Si O ₂	38 a 40%
Ca O	27 a 30 »
Fe O.....	16 a 18 »
Al ₂ O ₃	10 a 12 »

ya sea con aire frio o caliente, fundirá 250 toneladas de carga al dia. Si este horno fuese 50% mas ancho, como debiera serlo, creo que fundiria 50% mas

de mineral. No hai fierro que vaya al horno que no esté en la forma de sulfuro. Todo el fierro por consiguiente, en la escoria se obtiene de la quema (oxidacion) de la pirita dentro del horno.

9.º *¿Cuáles son los inconvenientes del procedimiento?*—Segun entiendo la cuestion, no hai inconvenientes si los minerales no contienen plomo. Al fundir por plata i oro, si los minerales son de alta lei, seria mejor venderlos a los fundidores de plomo. Con estas escepciones, estimo que la pregunta está contestada en mi respuesta a la primera pregunta.

10. *¿Cuál es la economía relativa comparada a los procedimientos en pugna?*—La calcinacion de minerales sulfúreos se evita, i se ahorran los intereses sobre la gran cantidad de capital detenido en los montones de calcinas. Con la fundicion actual, se economiza el combustible. En muchos lugares donde se usa la concentracion por agua en la actualidad, la fundicion pirítica o cruda, con motivo de sus ahorros mas ajustados, es mas económica. En Deadwood, cantidades de sílice eran escorificadas i tratado minerales que no habian dejado provecho en la fundicion de plomo.

Sin el ánimo de criticar la fundicion, tal como se hace ahora en Butte, Mont., he pensado a menudo que la fundicion cruda dentro de las líneas que me parece que empleé por primera vez en Deadwood, i despues en Golden, seria mui adecuada para los minerales de Montana, i resultaria con la eliminacion de mucha de la maquinaria de concentracion i calcina que es empleada por ahora. Es una opinion de mi parte, por cuanto he fundido muchos miles de toneladas de minerales de Butte.

Supongamos que mezclando los minerales mas silicosos con los mas piritosos pudiera mantenerse en término medio de 5% de cobre, 55% de sílice i alúmina. No sé el precio del coke, carbon i piedra de cal en Butte, pero por lo que cuesta en Denver la cal, coke i corriente de aire caliente bastante para fundir minerales de la lei anterior, costaria \$ 1.71 por tonelada. Esta carga está lista para la fundicion pirítica i se le debe agregar el costo de administracion, trabajo, etc., contra el cual se han ahorrado la pérdida por concentracion, el costo por concentracion i el costo de calcinacion. Hai pérdidas en la escoria en la fundicion de la carga anterior, i tambien hai pérdidas en el presente método de fundir calcinas, pero las escorias de cal i sílice de mas arriba están admirablemente libres de cobre, oro i plata, pero, por supuesto, mucho mayor en cantidad. No puedo decir que la cantidad total de cobre producido sobre la totalidad seria mayor, pero estimo que lo seria. El eje resultante de la carga mencionada seria en bastante cantidad para inmediata bessemerizacion; pero si se empleasen minerales de menor lei, podria ser necesario una fundicion de repaso o de concentracion, que costaria mui poco por tonelada original de mineral.

Estoi informado que la pérdida de concentracion por agua en Butte es de 19%. Si lo es, esto quedaria mui distante de dejar a un lado la pérdida extra en la escoria, si hai alguna, en la fundicion cruda.

F. R. CARPENTER.

Informe sobre la Organizacion de los Servicios de Minas i sobre la Enseñanza de la Minería en Francia pasado al señor Ministro de Chile en Francia, don Enrique Salvador Sanfuentes.

(Continuación)

PARTE PRIMERA

ORGANIZACION DE LOS SERVICIOS DE MINAS

EN FRANCIA

CAPÍTULO PRIMERO

ORGANIZACION DEL PERSONAL

§ 1.º

ORGANIZACION JENERAL DEL MINISTERIO DE TRABAJOS PÚBLICOS

La administracion central del Ministerio de Trabajos Públicos comprende tres direcciones, independientemente del Gabinete del Ministro. Estas direcciones comprenden, a su vez, divisiones, las cuales se dividen en oficinas.

Segun el decreto de 3 de febrero de 1898, este servicio ha quedado reorganizado en la forma que se indica en el cuadro que va a continuacion:

I. Direccion del personal i de la contabilidad.	Division del personal.	1. ^a oficina. — Administracion central, ingenieros, escuelas, etc. 2. ^a oficina. — Conductores i guardas de puentes i calzadas. — Controladores i guardas de minas, etcétera. 3. ^a oficina. — Pensiones. — Socorros. — Retenciones para el retiro. — Accidentes i condiciones del trabajo, etc.
	Division de contabilidad.	1. ^a oficina. — Operaciones centrales de contabilidad. — Presupuesto. — Libramientos. 2. ^a oficina. — Contabilidad de Puentes i Calzadas i de Minas. 2. ^a oficina. — Servicio interior. — Archivos. — Servicio central de expediciones i autografías.

II. Direccion de caminos, navegacion i minas.	} Division de caminos i puentes.	{	1. ^a oficina.—Caminos nacionales.
			2. ^a oficina.—Caminos departamentales, etc.
	} Division de la navegacion.	{	1. ^a oficina.—Puertos marítimos, faros i balizas.
			2. ^a oficina.—Rios navegables i flotables.
			3. ^a oficina.—Canales de navegacion.
	} Division de minas.	{	1. ^a oficina.—Minas.
			2. ^a oficina.—Estadística de la industria minera i de los aparatos a vapor.
III. Direccion de ferrocarriles.	} Division de las concesiones, del presupuesto, de control financiero i de la estadística.	{	1. ^a oficina.—Cuestiones relativas a construccion de ferrocarriles.
			2. ^a oficina.—Verificacion de las cuentas de las compañías.
			3. ^a oficina.—Estadística de los ferrocarriles.
	} Division de los trabajos.	{	1. ^a oficina.—Trabajos en las líneas del Norte, Oeste, P. L. M., este i Cintura.
			2. ^a oficina.—Trabajos en las líneas del Estado, Orleans i Sur.
	} Division de la explotacion.	{	1. ^a oficina.—Tarifas i gastos accesorios.
			2. ^a oficina.—Explotacion técnica.
			3. ^a oficina.—Transporte de la administracion pública.—Beneficio de los agentes.—Convenciones internacionales.

Ministerio de Trabajos Públicos

Gabinete del Ministro, a cargo de un jefe del Gabinete, se ocupa de la apertura, registro i distribucion de los asuntos a su llegada, de los asuntos de un carácter íntimo i confidencial; de los pedidos de audiencia, de las recepciones, de la correspondencia particular; de las inserciones en el *Diario Oficial*, de la transmision de los proyectos de lei a las Cámaras, de la promulgacion de las leyes i de la insercion de las leyes i decretos en el *Boletin de las leyes*; de las comunicaciones con la prensa; de la centralizacion en las piezas sometidas a la firma del Ministro; de la reunion del trabajo para el Consejo de Estado i para la firma del Presidente de la República, etc.

Cada direccion tiene a su cabeza un director, cada division un jefe de division, i cada oficina un jefe i sub-jefe de oficina.

Hai, ademas, redactores i espedicionarios, cuyo número no puede pasar de 164.

El número de agentes del servicio interior (porteros, conserjes, guardianes de oficinas, etc.) es limitado a 62.

§ 2.º

DIVISION DE MINAS DEL MINISTERIO DE TRABAJOS PÚBLICOS

El servicio de minas pertenece, como el servicio de puentes i calzadas, a la segunda direccion del Ministerio de Trabajos Públicos, llamada: *Direccion de*

caminos, navegacion i minas. Pero es objeto de una division especial, como hemos visto, que viene despues de la de caminos i de la de navegacion, llamada: *Division de minas.* Esta direccion comprende dos oficinas:

La *primera oficina* se compone de un jefe de oficina, un sub-jefe, tres redactores i un espedicionario. Se ocupa de las investigaciones i concesiones de minas; de la supervijilancia de las minas, minerales, turberas i canteras; de los canales i galerías de escurrimiento i de circulacion de las minas; del control de la construccion i de la explotacion de los ferrocarriles mineros e industriales; de la investigacion, captaje, conduccion i conservacion de las vertientes minerales; de las cartas jeográficas i agronómicas; de los laboratorios de quimica para el análisis de las sustancias minerales i de los abonos industriales; del exámen de las invenciones que se relacionan con la industria minera i metalúrgica; de las contribuciones que deben pagar las minas; de la topografía subterránea; de las máquinas i aparatos a vapor; de la supervijilancia de la navegacion marítima i fluvial a vapor; de los anales de minas.

La *segunda oficina* se compone de un jefe de oficina, un sub-jefe, un redactor i dos espedicionarios. Tiene a su cargo la estadística de la industria minera i de los aparatos a vapor; se ocupa de reunir i coordinar los documentos estadísticos i económicos sobre las minas, minerales, canteras i turberas; sobre las salinas; sobre el personal obrero de las minas i canteras; sobre los accidentes acaecidos en las minas i otras explotaciones mineras; sobre las vertientes de aguas minerales autorizadas; sobre las fábricas de fierro i demas fábricas metalúrgicas; sobre los aceites minerales i los asfaltos; sobre las maquinarias a vapor fijas i locomóviles, las locomotoras i las embarcaciones a vapor; sobre los accidentes debidos al empleo del vapor; sobre las sustancias minerales i metalúrgicas, su importacion, esportacion i consumo; los datos sobre la industria minera de las colonias; extracto de las estadísticas mineras extranjeras; publicacion de las estadísticas anuales i semestrales; preparacion i publicacion de las cartas i cuadros gráficos concernientes a la industria minera i a los aparatos a vapor.

§ 3.º

CONSEJO JENERAL DE MINAS

Al lado de esta administracion central funciona un consejo permanente que juega ante el ministro de Trabajos Públicos, al punto de vista del servicio de Minas, el mismo rol que el Consejo Jeneral de puentes i calzadas, al punto de vista de los Puentes i calzadas. Es el *Consejo Jeneral de Minas.*

Actualmente este Consejo se compone:

Del Ministro de Trabajos Públicos, presidente;

Del Director del Personal i de la Contabilidad;

Del Director de Caminos, navegacion i Minas;

De 4 Inspectores jenerales de 1.^a clase, de los cuales uno es vice-presidente;

De 4 Inspectores jenerales de 2.^a clase;

De un Injeniero en jefe de 1.^a clase, Secretario del Consejo;

El Director de Ferrocarriles del Ministerio, así como el ingeniero en Jefe de Minas de Arjelia, asisten al consejo con voz deliberativa para los asuntos concernientes a su servicio.

Un ingeniero ordinario de 2.^a o 3.^a clase está agrogado al de Secretaría del Consejo, como sub-secretario.

Segun el decreto orgánico, las atribuciones del Consejo son las siguientes: «El Consejo Jeneral de Minas dará su informe sobre los pedidos de concesion, sobre los trabajos de arte a los cuales convendrá sujetar a los concesionarios como condicion de la concesion; sobre la renovacion de los trabajos, sobre la utilidad o los inconvenientes de la division de las concesiones, sobre el perfeccionamiento de los procedimientos de arte i sobre todo los otros puntos o sujetos por los cuales se juzgue útil al servicio conocer la opinion del Consejo. El Consejo Jeneral de Minas será necesariamente consultado sobre las cuestiones contenciosas que deberán ser resueltas por el Ministro o llevadas al Consejo de Estado.» Posteriormente se le ha dado una nueva atribucion i es la de informar sobre todo lo que concierne a los reglamentos de los trabajos subterráneos para los niños empleados en las minas.

El Consejo se reúne una vez por semana, i para la preparacion de los proyectos i de los asuntos hai una oficina especial, llamada oficina de la secretaria del Consejo compuesta de un jefe de oficina i dos espedicionarios.

§ 4.º

OTRAS COMISIONES PERMANENTES QUE INTERESAN AL SERVICIO DE MINAS

Fuera del Consejo Jeneral de Minas existe al lado de la administracion central un cierto número de comisiones permanentes destinadas a hacer investigaciones o estudios sobre los asuntos mas importantes bajo el punto de vista del arte de las minas. Estas son:

1.º *La Comision del grisú*, compuesta: de 4 Inspectores jenerales de Minas, de los cuales uno es presidente;

De un Inspector Jeneral de Pólvoras i Salitres; i

De 5 Ingenieros en Jefe de Minas, de los cuales uno es Secretario.

2.º *La Comision encargada de examinar i coordinar los datos estadísticos*, sobre la industria minera i los aparatos a vapor, compuesta:

De un Inspector Jeneral de Minas, presidente;

Del Jefe de la Division de Minas del Ministerio;

Del Ingeniero en Jefe, Secretario del Consejo Jeneral de Minas;

De un Secretario; i

De un Jefe de oficina del Ministerio, sub-secretario;

3.º *La Comision central de las máquinas a vapor*, compuesta:

De 6 Inspectores jenerales de Minas, de los cuales uno es presidente;

De 4 Ingenieros en Jefe de Minas, dos de ellos profesores del curso de Máquinas en las Escuelas de Minas i de Puentes i Calzadas;

De un ingeniero ordinario de Minas, Secretario; i

De otros 10 miembros tomados entre las personas mas competentes en la

materia, ingenieros civiles, ingenieros de ferrocarriles, constructores de máquinas a vapor, presidentes de Cámaras sindicales de mecánicos, caldereros i fundidores e ingenieros de construcciones navales.

Un controlador principal de minas hace de sub-secretario.

4.º *La Comision especial de la carta jeológica de la Francia i Arjelia, compuesta:*

Del Director de Caminos, Navegacion i Minas del Ministerio;

Del Director del Servicio de la carta jeológica detallada, que asiste a las sesiones, pero que no tiene sino voz consultativa;

De 4 Inspectores jenerales de Minas, uno de los cuales es presidente;

De los profesores de Jeología i Paleontología en la Escuela de Puentes i Calzadas, de Minas i en la facultad de Ciencias de Paris, uno de los cuales es Secretario;

De otros 4 miembros tomados entre las personas mas competentes en Jeografía Jeológica, miembros del Instituto, profesores de la Universidad, Ingenieros;

5.º *La Comision de los Anales de Minas, compuesta:*

Del Director de Caminos, Navegacion i Minas del Ministerio de Trabajos Públicos;

Del Director del Personal i de la Contabilidad;

De los miembros del Consejo Jeneral de Minas, de los cuales uno de los Inspectores Jenerales es presidente;

Del Sub-Director de la Escuela de Minas de Paris;

De los profesores de la Escuela de Minas; i

Del Secretario del Consejo Jeneral de Minas, Secretario de la Comision.

Tal es la administracion central con todos sus anexos, que tienen por objeto centralizar todos los asuntos, examinar en último término el valor de los pedidos de concesion de minas i dar su informe definitivo sobre todas las cuestiones que se relacionan con la explotacion de las riquezas minerales.

§ 5.º

PERSONAL ACTUAL DEL SERVICIO DE MINAS

Segun el Anuario del Ministerio de Trabajos Públicos de 1902, el número total de funcionarios que forman el cuerpo de minas, comprendiendo los de la administracion central, los de los departamentos i circunscripciones, es el siguiente:

Inspectores jenerales de 1.ª clase.....	4
Inspectores jenerales de 2.ª clase.....	5
Ingenieros en jefe de 1.ª clase.....	29
Ingenieros en jefe de 2.ª clase.....	23

Ingenieros ordinarios de 1. ^a clase.....	20
Ingenieros ordinarios de 2. ^a clase.....	25
Ingenieros ordinarios de 3. ^a clase.....	11
Controladores principales de 1. ^a clase.....	12
Controladores principales de 2. ^a clase.....	17
Controladores principales de 3. ^a clase.....	31
Controladores de 1. ^a clase.....	33
Controladores de 2. ^a clase.....	26
Controladores de 3. ^a clase.....	39
Controladores de 4. ^a clase.....	38

I ademas guardas de varias clases. En total unos 400 funcionarios.

Esta cifra, bastante débil en comparacion a la del personal de Puentes i Calzadas, es suficiente para el servicio que incumbe al personal de minas, ya que no es hasta ahora sino que un servicio de control, en un país que no posee sino pocas explotaciones mineras, relativamente a la estension de su territorio.

§ 6.º

RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL

Este personal se recluta de dos maneras diferentes: esclusivamente por la Escuela Politécnica i la Escuela Nacional Superior de Minas para los ingenieros de minas; i por concurso directo o por las escuelas secundarias de minas para los controladores.

a) Ingenieros

El servicio de minas es hoy el mas buscado de todos los servicios del Estado, de suerte que son los primeros alumnos de la Escuela Politécnica que escogen la carrera de minas. Los dos o tres primeros alumnos que salen de la Escuela Politécnica entran, pues, a la Escuela Superior de Minas como alumnos-ingenieros i quedan ahí tres años. Los alumnos esternos, admitidos a seguir con ellos los cursos de la escuela, deben pasar por un año de curso preparatorio, al que son recibidos directamente despues de un concurso.

Los alumnos externos salen con el diploma de Ingeniero Civil de Minas; los alumnos-ingenieros salen con el grado de ingeniero ordinario de 3.^a clase.

A su salida, los ingenieros ordinarios de minas de 3.^a clase son enviados a alguno de los distritos en que está dividido el servicio ordinario de los departamentos. Son ascendidos de clase en clase hasta la 1.^a clase, pero es preciso a lo ménos dos años para pasar de la 3.^a a la 2.^a clase, i dos años para pasar de la 2.^a a la 1.^a clase. Son necesarios en seguida a lo ménos tres años de grado para pasar a ingeniero en jefe de 2.^a clase i tres años de grados para pasar a ingeniero en jefe de 1.^a clase. En fin, se necesitan 4 años de grado para pasar a inspector jeneral de 2.^a clase, i 4 años tambien para pasar a inspector jeneral de 1.^a clase.

Los ingenieros ordinarios son llamados al retiro, de oficio, a los 60 años; los ingenieros en jefe a los 62 años; los inspectores jenerales de 2.^a clase a los 65 años; i los inspectores jenerales de 1.^a a los 70 años.

Al punto de vista de los sueldos, de las condiciones del retiro, de los permisos, de la posicion en los cuadros, i de la salida de los cuadros, de las penas disciplinarias, del ascenso de clase o de grado, etc., los ingenieros de minas son sometidos a los mismos reglamentos que los ingenieros de Puentes i Calzadas. Como todo esto puede verse en el informe a que ántes he hecho referencia, publicado en el *Diario Oficial* de 6 i 7 de marzo de 1903, no volveré a repetirlo aquí, sino que solamente indicaré los sueldos de que gozan los ingenieros en actividad, que son los siguientes:

Inspectores jenerales de 1. ^a clase.....	15,000 fr.
Inspectores jenerales de 2. ^a clase.....	12,000 »
Ingenieros en jefe de 1. ^a clase.....	} 8,000 » 7,000 »
Ingenieros en jefe de 2. ^a clase.....	
Ingenieros ordinarios de 1. ^a clase.....	6,000 »
Ingenieros ordinarios de 2. ^a clase.....	4,500 »
Ingenieros ordinarios de 3. ^a clase.....	3,500 »
Alumnos-ingenieros.....	2,500 »
	1,800 »

b) Controladores

En el servicio de Minas, como en el de Puentes i Calzadas, hai al lado de los ingenieros ajentes secundarios reclutados por concurso, que tienden a ser los colaboradores de los ingenieros de minas. Estos son los *controladores de minas*.

Las bases del concurso a que deben someterse se han ido modificando i actualmente son bastante difíciles, de modo que se asegura un nivel elevado al reclutamiento de los controladores. Es, sin embargo, diferente al concurso a que se someten los conductores de Puentes i Calzadas, en que no comporta sino que un solo grado, miéntras que el de estos últimos es de dos grados.

Actualmente los controladores de minas están divididos en diversas clases con los sueldos que se indican a continuacion (decreto de 7 de noviembre de 1899):

Controladores principales	{	de 1. ^a clase	4,500 francos
		de 2. ^a »	4,000 »
		de 3. ^a »	3,600 »
»	»	de 1. ^a »	3,200 »
»	»	de 2. ^a »	2,800 »
»	»	de 3. ^a »	2,400 »
»	»	de 4. ^a »	2,000 »

El Ministro de Trabajos Públicos determina el efectivo de controladores de minas de las diversas clases en la medida de los recursos del presupuesto, i repartiendo los ajentes en cada clase, segun las proporciones siguientes del efectivo total:

Controladores principales	{	de 1. ^a clase.....	$\frac{1}{7}$ a lo mas
		de 2. ^a »	» » »
		de 3. ^a »	» » »
		» » de 1. ^a »	» » »
		» » de 2. ^a »	» » »
» » de 3. ^a »	» » »		
» » de 4. ^a »	» a lo ménos		

Para obtener una elevacion de clase, los controladores deben contar, a lo ménos, 3 años de servicios en la clase inmediatamente inferior.

El grado de controlador principal de 2.^a clase no es acordado sino a los controladores principales que cuenten a lo ménos 25 años de servicios como controlador.

Las condiciones del concurso para controlador, han sido fijadas por decreto de 1882. Los candidatos deben ser franceses i tener 21 años a lo ménos i 30 a lo mas. Sin embargo, pueden concurrir hasta 35 años de edad, los militares que tengan un retiro regular i los guardas de puentes i calzadas i de minas que a la edad de 30 años contaban a lo ménos con dos años de servicios, i hasta 37 años los sub-oficiales de tierra i de mar que cuenten con 7 años de servicios activos, de los cuales 4 con el grado de sub-oficiales.

El concurso versa sobre las materias siguientes: composicion sobre las atribuciones del servicio de minas, álgebra elemental, logaritmos, geometría elemental, elementos de mecánica, trigonometría rectilínea, geometría descriptiva (línea recta i plano) levantamiento de planos, dibujo gráfico, nivelacion, nociones sobre las principales máquinas i en particular sobre las máquinas a vapor.

El concurso se compone de pruebas escritas i pruebas orales.

Una comision central; compuesta de 3 profesores de la Escuela de Minas de Paris, designada por el Ministro de Trabajos Públicos, prepara la materia de las composiciones escritas i corrije estas composiciones, que son las mismas para toda la Francia.

Los exámenes orales se pasan delante de comisiones rejionales compuestas de un ingeniero en jefe de minas i de 2 ingenieros ordinarios de minas, uno de los cuales puede ser reemplazado por un ingeniero de puentes i calzadas. La admisibilidad de los candidatos es pronunciada por el Ministro, segun la lista de clasificacion pasada por la comision central de exámen. Los nombramientos son hechos cada año por el Ministro, segun las necesidades del servicio.

La mitad de los puestos disponibles es reservada a los sub-oficiales que llenen las condiciones impuestas por una lei especial.

Fuera de este reclutamiento de los controladores por concurso hai tambien un reclutamiento directo por las Escuelas de Mayordomos de Minas de Alais i de Douai. Este reclutamiento ha sido instituido por un decreto ministerial, que dispensa del concurso a los tres primeros alumnos que salen anualmente de esas escuelas. Esta innovacion, al mismo tiempo que da a estas escuelas mas importancia, abriéndoles un servicio del Estado, i que aumenta la emulacion entre los alumnos, ha tenido por resultado elevar aun el nivel práctico de los controladores de minas. Aunque especialmente destinadas a los jóvenes obreros, las escue-

las de mayordomos de minas de Alais i de Douai forman alumnos que a su salida son susceptibles de prestar servicios reales al cuerpo de minas en razon de sus conocimientos prácticos adquiridos en las minas.

Para obtener un aumento de clase, los contratadores debèn contar a lo ménos tres años de servicios en la clase inmediatamente inferior.

Al punto de vista de las licencias, de las penas disciplinarias, de la salida de los cuadros, del retiro, de la posicion en los cuadros, etc., los controladores de minas están sometidos a las mismas reglas que los conductores de Puentes i Calzadas.—La edad fijada para cada grado para la admisibilidad al retiro, es:

Para los contadores principales a los.....	65 años
» » » de 1. ^a i 2. ^a clase a los.....	62 »
» » » de 3. ^a i 4. ^a clase a los.....	60 »

c) Guardas

En cuanto a los guardas (commis) de Minas, estan sometidos, al punto de vista de su reclutamiento, de las clases, del ascenso, de las penas disciplinarias, asi como respecto al retiro, a las mismas reglas que los guardas de Puentes i Calzadas.

Por otra parte, enteramente asimilados a estas últimas, son mas especialmente agregados a los trabajos de oficina de los ingenieros de minas, i pueden pasar indiferentemente del servicio de Puentes i Calzadas al de Minas i reciprocamente.

Los sueldos de los guardas de minas son:

Guarda principal de 1. ^a clase.....	3,000 fr.
» » » 2. ^a »	2,600 »
Guarda de 1. ^a clase.....	2,200 »
» » 2. ^a »	1,800 »
» » 3. ^a »	1,500 »
» » 4. ^a »	1,200 »
Guardas aspirantes.....	1,000 »

Se vé que el personal secundario de Minas está organizado de una manera idéntica a la del personal de Puentes i Calzadas. Sin embargo, hai entre estos dos personales una diferencia considerable, que proviene de no haber abierto a los controladores de Minas el Cuerpo de Minas. Un controlador no puede aspirar al título de Ingeniero de Minas por mas distinguido que sea.

Se sigue que la carrera es ménos buscada por cuanto no presenta el mismo porvenir, i que siendo los concursos ménos estrictos, el reclutamiento es ménos elevado que en el personal de conductores.

Posteriormente se ha estipulado por un decreto, que los alumnos de la Escuela de Saint-Etienne i los alumnos esternos de la Escuela de Minas de Paris, así como los tres primeros números que salgan de las Escuelas de Mayordomo de Minas de Alais i de Douai, serian dispensados del concurso de contratador. Pero si los alumnos de Alais i de Douai, aceptan esta situacion, que

es mejor que la que pueden encontrar en la industria privada, no sucede lo mismo con los alumnos de Saint-Etienne i de Paris, que encuentran en las grandes explotaciones privadas situaciones con un porvenir mas brillante que la situacion de controlador, que no les permite aspirar a los grados superiores.

§ 7.º

DELEGADOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS OBREROS DE MINAS

Antes de terminar con el personal diremos dos palabras sobre los *delegados para la seguridad de los obreros de minas*, creados por lei de 8 de julio de 1890.

Las cuestiones de seguridad para el personal empleado en los trabajos subterráneos ha tomado en este último tiempo una importancia tal, que los poderes públicos han creido conveniente no dejar solo la responsabilidad al Servicio de Minas. Se ha pensado que los obreros no podrán estar mejor protegidos que por inspecciones hechas en épocas fijas por cierto número de ellos mismos, elejidos por sus camaradas. Estos delegados son elejidos por tres años, lo mismo que los delegados suplentes destinados a reemplazarlos en caso de impedimento. Todos los obreros franceses que gozan de derechos políticos son electores. Pero para ser elejido delegado, el obrero minero debe tener 25 años a lo ménos i haber trabajado durante 5 años en las minas de la circunscripcion. Los delegados visitan dos veces al mes los trabajos subterráneos de las minas, minerales i canteras, con el objeto exclusivo de examinar las condiciones de seguridad para el personal que ahí está empleado i, por otra parte, en caso de accidente, las condiciones en que ese accidente se habia producido. Se dividen las minas en circunscripciones, estando formada cada circunscripcion del conjunto de galerías, pozos i canteras de una misma explotacion, cuya visita detallada no exija mas de 6 dias. Un delegado minero i un suplente son designados para cada circunscripcion. Consignan en un registro las observaciones que tienen que formular. Estos registros están a la disposicion de todos los obreros. El explotante puede consignar sus observaciones en contra de las del delegado. Los ingenieros i controladores de minas deben tomar conocimiento de este registro en sus vueltas. Estas visitas son pagadas a los delegados por el Gobierno como dias de trabajo, calculados a prorrata del salario medio de un buen obrero de fondo.

CAPÍTULO II

FUNCIONES.—MANERA DE PROCEDER I MODO DE TENER LAS OFICINAS

Los servicios de minas se dividen en tres categorías: el servicio ordinario de los departamentos, los servicios especiales i los servicios destacados.

§ 1.º

SERVICIO ORDINARIO

El servicio ordinario de los departamentos comprende el conjunto de servicios de control ejercido por el cuerpo de minas sobre las minas, minerales i canteras, sobre los aparatos a vapor i las aguas minerales.

Este servicio está dividido actualmente en 5 inspecciones que abrazan el territorio francés, la Córcega, Arjelia i Túnez, de la manera siguiente:

Inspeccion del noroeste.

- » » noreste.
- » » centro.
- » » sureste.
- » » suroeste

Cada inspeccion se divide en distritos i los distritos en sub-distritos. Hai actualmente 17 distritos i 34 sub-distritos.

A la cabeza de cada inspeccion está un Inspector Jeneral de 1.ª o 2.ª clase. Estos inspectores vijilan el personal i el material de toda la administracion. Deben hacer una o dos visitas de inspeccion por año, visitar los trabajos de minas i controlar los registros i papeles relativos a la contabilidad. Ellos discuten con los ingenieros los proyectos de trabajos, los pedidos de concesion de minas, las investigaciones hechas en su circunscripcion para encontrar nuevos yacimientos. Verifican los estados de situacion, los estados sumarios de trimestre, la manera de tener la contabilidad, los trabajos en curso de ejecucion. Discuten con los ingenieros todas las cuestiones relativas a la seguridad de los propietarios vecinos a las minas, i de los obreros empleados en los trabajos subterráneos.

Independientemente de su correspondencia corriente con el Director de caminos, navegacion i minas, ellos le dan cuenta una vez al mes de los resultados de su inspeccion.

Algunas veces llenan temporalmente i en caso de impedimento todas o parte de las funciones de los ingenieros en jefe de su inspeccion. Residen en Paris i forman parte del Consejo Jeneral de Minas.

A la cabeza de cada distrito está un Ingeniero en Jefe de 1.ª o 2.ª clase. I a la cabeza de cada sub-distrito un ingeniero ordinario de 1.ª, 2.ª o 3.ª clase. Estos ingenieros tienen por mision de dar cuenta a los prefectos de los trabajos ejecutados en su circunscripcion, de denunciar a los prefectos, al Director Jeneral de Caminos, Navegacion i Minas, i a los procuradores jenerales las infracciones a las leyes, las explotaciones ilícitas, los trabajos peligrosos para la seguridad pública i las explotaciones abandonadas. Deben por otra parte, prevenir a los propietarios de las minas de los errores que han notado en la explotacion i ayudarlos con sus consejos. Deben recojer todos los datos posibles susceptibles de dar luz al Consejo Jeneral de Minas sobre las cuestiones que le son sometidas; dar su informe sobre las solicitudes de reduccion de impuesto;

recibir de los explotantes todos los planos i estudios de situacion necesarios; dirigir los trabajos de investigacion, i dar informe sobre las indemnizaciones que deben pagar las compañías a los propietarios del suelo. En fin, pueden ser encargados de peritajes.

Son, por otra parte, encargados de hacer observar todos los reglamentos relativos a los aparatos a vapor, locomotoras, locomóviles, calderos fijos i recipientes a vapor. Trasmiten a los prefectos las declaraciones relativas a la instalacion, al desplazamiento o a la vuelta a poner en servicio de los calderos fijos o locomotoras. Asisten a las pruebas, pasan informe sobre los accidentes acaecidos en su circunscripcion, dan certificados a los miembros de las «Asociaciones de Proprietarios de Máquinas a vapor», que tienen ingenieros-inspectores a su servicio.

Son ellos tambien quienes se ocupan de las concesiones que deben darse para la explotacion de aguas termales, tambien quienes hacen aplicar todos los reglamentos relativos a la conservacion i conduccion de las vertientes minerales, igualmente ellos autorizan todos los trabajos de sondaje que hai que hacer fuera del perímetro del establecimiento, por fin, ellos quienes velan sobre la policia de las aguas al punto de vista de su captaje, de la llegada a los estanques de distribucion, de la conservacion del gasto, etc.

Tambien a ellos está confiada la aplicacion de los reglamentos relativos al trabajo de los niños i mujeres en las industrias extractivas; así como todos los reglamentos relativos a la hijiene i a la seguridad de los trabajadores en las mismas industrias.

Tambien el servicio ordinario de minas está encargado del control de la explotacion de los ferrocarriles mineros. Los funcionarios de minas son, por otra parte, llamados a dar su informe al servicio del control comercial de ferrocarriles, sobre las proposiciones de tarifas presentadas por las compañías i que interesen a las industrias de su resorte.

En principio, es el *ingeniero en jefe* el único que puede dirigirse directamente al prefecto i al Ministro, así como al procurador de la República. En regla jeneral, si por aplicacion de los principios jenerales de derecho administrativo, el ingeniero en jefe no se dirige directamente al Ministro, es por intermedio del prefecto que debe pedir i recibir instrucciones, salvo para cierta categoría de asuntos especificas por instrucciones jenerales, o en casos especiales, en respuesta a una orden directa i particular del Ministro. El ingeniero en jefe debe hacer visitas para informar sobre los asuntos que debe instruir i para asegurarse que el servicio de los ingenieros ordinarios se hace conveniente i regularmente.

El *ingeniero ordinario* tiene mas directamente la supervijilancia misma de la explotacion i de los explotantes. Es él quien, sobre el envío que le hace el ingeniero en jefe, instruye en primer grado los asuntos emanados de los agentes directos (Ministro o prefecto), a los cuales solamente pueden dirigir los particulares sus peticiones o reclamos. El debe proporcionar, a este efecto, junto con su opinion sobre la solucion que deba adoptarse, todos los datos de hecho i de derecho, necesarios para que la solucion definitiva pueda ser tomada por la

autoridad competente con conocimiento de causa. El puede, i él debe por otra parte, formular de su propia iniciativa proposiciones justificando los motivos, siempre que crea necesario o útil provocar una decision de las autoridades competentes. El debe en el cumplimiento de sus funciones, no solo contentarse con las instrucciones jenerales sobre la materia, sino tambien con las instrucciones de detalle o particulares que pueden serle dadas por el ingeniero en jefe. Una circular ministerial de 1883 ha prescrito a los ingenieros, independientemente de los informes o procesos verbales ordinarios del servicio, de dirigir al Ministro un informe somero repetido tantas veces como la situacion lo exija i dado por la via telegráfica, si hai lugar, cuando acontecimientos escepcionales se produzcan en su servicio, tales como huelgas, esplosiones de grisú u otros accidentes que no sean los inherentes a la explotacion. Estos informes someros deben emanar en principio del ingeniero en jefe; pero en ausencia de él, pueden ser enviados directamente por los ingenieros ordinarios.

En cada oficina de ingeniero debe haber:

- 1.º Un registro de órden de entrada;
- 2.º Un registro de órden de salida.

En estos registros deben inscribirse todas las piezas que entren o que salgan de la oficina. Esta inscripcion está dividida en varias columnas que llevan: 1.º un número de órden; 2.º la fecha de la llegada o de la salida; 3.º la fecha de la pieza; 4.º su autor; 5.º un corto análisis de su objeto; i 6.º el número i la designacion sumaria de los papeles o planos adjuntos a la pieza.

Todas las piezas deben ser clasificadas por departamentos i subdivididas por naturaleza de explotacion: mina propiamente dicha, mineral, cantera, turbera, etc. Cada legajo debe tener los siguientes antecedentes: 1.º el título del explotante, acompañado, si hai lugar, del cuaderno de cláusulas i de los planos; 2.º los estados de produccion anuales; 3.º las minutas de informes, proyectos i cartas del ingeniero relativas a esta explotacion, cuidadosamente fechadas i firmadas; 4.º las copias de los procesos verbales, planos, informes periciales, contravenciones i estados de explotacion cuidadosamente fechados i firmados.

Legajos especiales deben ser suministrados para los objetos jenerales que conciernan a un mismo distrito, departamentos o una misma especie de explotacion, así como para todas las piezas que conciernen al personal.

En las oficinas de los ingenieros en jefe deben haber dobles registros de órden, si hai lugar, unos destinados al servicio mismo del lugar, otros destinados a la constitucion de los servicios que están bajo sus órdenes.

Por otra parte, los ingenieros deben tener en sus oficinas cierto número de instrumentos de precision, necesarios para las operaciones de sondaje o levantamiento de planos que pueden tener que hacer.

Deben tener una lista exacta de los instrumentos que hacen parte de los archivos de la oficina con el conjunto de los papeles i de las piezas concernientes al servicio.

Las oficinas son tenidas, como en puentes i calzadas, por el personal de guardas.

Los controladores i guardas, que son por otra parte completamente asimi-

lados a los agentes respectivos del servicio de puentes i calzadas, son repartidos por el ingeniero en jefe entre las diversas sub-divisiones de la circunscripcion, segun sus aptitudes i las necesidades del servicio; pero su número i residencia son determinados por el Ministro de Trabajos Públicos.

Los guardas son particularmente destinados a los trabajos de contabilidad, a la tenida de los registros, a la espedicion de las piezas i dibujos i a la clasificacion de los archivos.

Los controladores tienen las mismas atribuciones que los ingenieros en su sub-division. A la cabeza de cada sub-division está, en jeneral, un controlador de minas. Las sub-divisiones corresponden lo mas a menudo a circunscripciones administrativas o a localidades que tienen una gran importancia industrial.

§ 2.º

SERVICIOS ESPECIALES

Los servicios especiales comprenden:

1.º *La vijilancia de los aparatos a vapor en el departamento del Sena.*—Esta supervijilancia es mui considerable para que pueda ser dada al ingeniero en jefe i a los ingenieros ordinarios del distrito de Paris. Así que ella es objeto de un servicio especial dirigido por un ingeniero en jefe de 2.ª clase, 2 ingenieros ordinarios i 12 controladores i guardas.

2.º *La inspeccion jeneral de las canteras del departamento del Sena.*—Las canteras han sido separadas del servicio del distrito de Paris a causa de su número i de la importancia de ellas en los alrededores de Paris. A la cabeza de este servicio se encuentra un ingeniero en jefe de 1.ª clase, 1 ingeniero ordinario i 4 controladores.

3.º *El servicio de los estudios topográficos subterráneos.*—Dividido en seis secciones:

- Valle hullero del Bajo Loira;
- Valle de Hardingham;
- Monografía de los yesos parisienses;
- Valle hullero de Tonkin; i
- Rejion de Mont-Doré.

Este servicio es asegurado por los ingenieros de los departamentos i de Paris.

4.º *El servicio de la carta jeológica detallada de la Francia,* en el cual colaboran la mayor parte de los ingenieros de minas, i que comprende ademas gran número de profesores, sabios, ingenieros civiles, directores de minas, antiguos alumnos de la Escuela Pilotécnica, etc. En total 106 miembros, comprendiendo el servicio central, los colaboradores principales, los colaboradores adjuntos i los colaboradores auxiliares.

5.º *Misiones especiales* relativas a cuestiones técnicas o jurídicas que interesan a la mejora del servicio de minas i al desarrollo de la explotacion de las riquezas del subsuelo.

Las diversas escuelas i el servicio de la Administracion Central de Trabajos Públicos.

§ 3.º

SERVICIO DESTACADO

El servicio destacado es la situacion en que se encuentran los ingenieros i controladores de minas, que son agregados a título individual i personal, i segun designacion del Ministro de Trabajos Públicos, al servicio de otros departamentos ministeriales, de Gobiernos extranjeros, de departamentos, comunas, Cámaras de Comercio, sindicatos o asociaciones sindicales.

Los principales servicios en los cuales se encuentra personal de minas en esta situacion son actualmente:

Ministerio de Asuntos Extranjeros (Protectorado de Túnez).

Ministerio de Colonias (servicio colonial).

Ministerio de la Guerra (Escuela Politécnica).

Ministerio de Hacienda (servicio técnico del catastro).

Ministerio de Instruccion Pública (Facultad de Ciencias i Oficina de Longitudes.

Ferrocarriles del Estado, etc.

Fuera de los servicios destacados, hai ingenieros de minas que se encuentran con permiso renovable, al servicio de grandes compañías o de importantes sociedades industriales. Su situacion es la misma que la de los ingenieros de puentes i calzadas, de que hemos hablado en el informe a que ántes hemos hecho referencia.

(Continuará).



Índice del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería

ENERO A DICIEMBRE DE 1903

Volúmen XV.—Serie 3.ª—Año 1903

A

	Pájs.
Andariveles o vias aéreas, por G. W. Waters.....	65
Aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz.....	92
Aguirre M., Antonio. Observaciones al proyecto de código de minería.....	95
Arau Lowe, Enrique. Observaciones al proyecto de código de minería.....	99
Algunas ideas acerca del Fomento de la Minería por Alberto Herrmand.....	288

B

Brain, Jerman. Establecimiento de amalgamacion de oro «Injenio Mercedes».....	82
Beaver, John R. Pisones.....	85
Brain, Jerman. Establecimiciento de Fundicion de minerales de cobre «Los Maiténes».....	103
Bunster J. O. Informaciones consulares (Gran Bretaña).....	314
Bernales Ramon. Informaciones consulares (España).....	379
» » » » »	388
Brown, Guillermo. Informaciones consulares (Australia).....	384
Beelen, Frank H. Informaciones consulares (Estados Unidos).....	394

C

Carpenter, Franklin R., Progresos hechos en la Fundicion Pirítica en el año de 1901.....	73
Copiapó Mining C.º Ltd.....	79
Caracoles, por Felipe Labastie.....	113
Crónica Minera.....	125
Configuracion, La, de la Costa de Chile, por Lorenzo Sundt.....	200

	Pájs.
Concentracion, La, de los minerales por medio del aceite, por Walter Mc. Dermont	207
Capital, El, en los trabajos de minas, por Guillermo Yunge.....	240
Contribucion a la reforma de los estudios en las Escuelas Prácticas de Minería, por Guillermo Yunge.....	246
Carbon extranjero, Impuesto sobre el.....	431
Caracoles, mineral de, por Felipe Labastie.....	336
Crónica Minera.....	353

D

Dotacion, La, de agua de los distritos mineros de Kalgoorlie i Coalgardie en Aus- tralia, por Guillermo Yunge	218
Descripcion de algunas rocas del Desierto de Atacama, por el Dr. Pöhlmann	415

E

Estadística Minera, por Alberto Hermann.....	1
Electricidad, La, aplicada a la concentracion de minerales por W. G. Swart.....	40
Establecimiento, El, de Fundicion de Cobre «The Buigham consolidated Smelter and Mining C. ^o , Salt Lake City Utah, por Guillermo Yunge.....	44
Establecimiento de amalgamacion de oro «Injenio Mercedes» por Jerman Brain...	82
En favor de la Minería i de la Industria en Chile, por Greek Gross i C. ^a	86
Estudios sobre vias férreas, irrigaciones etc.....	93
Establecimiento de Fundicion de Minerales de cobre «Los Maitenes» por Jerman Brain.....	103
Enseñanza, La, en las Escuelas Prácticas de Minería, por Guillermo Yunge.....	219
Exposicion de las últimas esperiencias industriales electro-metalúrgicas para la fun- dicion de los minerales de cobre en los hornos eléctricos, hechas en Francia, por Carlos Vattier.....	328
Exposicion de San Luis, Trabajos prácticos en la,.....	348
» » » Nota del Directorio de la Sociedad de Minería al Ministe- rio de Industria.....	350

F

Fundicion pirítica, Progresos hechos en la, en el año 1901 por Franklin R. Car- penter.....	73
Fundicion pirítica, por José Bruno González Julio.....	155
Fóster, Julio. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	178
Fundicion pirítica, por José Bruno González Julio.....	180
» » » » » » »	258
» » a eje.....	355
» del fierro i del acero en los hornos eléctricos por H. Goldschmidt.....	365
» de minerales crudos de bronce (sulfaros) en Duncktowna, por W. H. Freeland.....	372
Fundicion pirítica.....	402
» »	440

G

	Pájs.
Greek Gross i C. ^a En favor de la Minería i de la industria en Chile.....	86
González Julio, José Bruno. Fundicion pirítica.....	155
» » » » » »	180
» » » » » »	258
» » » » ¿Qué cantidad de oro i plata hai contenida en los minerales, ejes i barras de cobre de Chile?.....	319
» » » » ¿Qué cantidad de oro, plata hai contenida en los mi- nerales, ejes i barras de cobre de Chile?.....	395
Goldschmidt, H. Fundicion del fierro i del acero en los hornos eléctricos.....	365

H

Herrmann, Alberto. Estadística minera.....	1
» » Impuesto sobre el carbon.....	431
Hidrometalurjia del cobre.....	21
Harnecker, Otto. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	139
» » » » » »	
» » » » » »	161
Herrmann, Alberto. Algunas ideas acerca del Fomento de la Minería.....	288
Higgins, W. Informaciones consulares (Ecuador).....	317
Herrmann, Alberto. Produccion de oro, plata i cobre en Chile en los años de 1900, 1901 i 1902.....	357

I

Informe (El) anual del Ministerio de Minas de Gales del Sur, del año 1901, por Guillermo Yunge.....	127
Informe consular sobre la Minería en la República Argentina, por G. Munizaga Varela.....	149
Informaciones consulares de:	
Víctor Vidaurre Leal (Perú).....	310
J. O. Bunster (Gran Bretaña).....	314
W. Higgins (Ecuador).....	317
B. Mathieu (Bolivia).....	355
Ramon Bernales (España).....	379 i 383
Rep. Salvador.....	381
Guillermo Brown (Australia).....	384
L. Ortúzar (Bolivia).....	391
C. Strathmaun (Alemania).....	393
Frank H. Beelen (Estados Unidos).....	394
Informe sobre la organizacion de los servicios de minas i enseñanza de la Minería en Francia, por Eleazar Lezaeta A.....	418
Informe sobre la organizacion de los servicios de minas i enseñanza de la Minería en Francia, por Eleazar Lezaeta A.....	450
Impuesto sobre el carbon extranjero.....	431

	Pájs.
Kaulen, Julio. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	145
Kaempfer, Enrique. El mineral de Potrerillo	408

L

Lavaderos, Los, auríferos de Chile, por A. Orrego Cortes.....	49
Labastie, Felipe. Caracoles.....	113
» » Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	147
» » Mineral de Caracoles.....	386
Lezaeta A. Eleazar. Informe sobre la organizacion de los servicios de Minas i Enseñanza de Minería en Francia.....	418

M

Munizaga Varela, G. Informe consular sobre la minería de la República Argentina	149
Martínez G., D. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	179
Mc. Dermont, W. La concentracion de los minerales por medio del aceite.....	207
Martínez, Marcial. Reforma del Código de Minería.....	227
Mensaje del presidente don Porfirio Díaz, de 30 de noviembre de 1896. (Anexo al artículo del señor Marcial Martínez).....	238
Mount Lyell, Las minas de, en Tasmania (Australia).....	277
Memoria presentada a la Junta Jeneral de Socios por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, el 23 de agosto de 1903.....	280
Minería de cobre, La, en el Distrito de Boundary en Columbia Británica.....	307
Mathieu, B. Informaciones consulares.....	355

N

Nueva Gales del Sur, El. Informe anual del Ministerio de Minas de, del año 1901 por Guillermo Yunge.....	127
Nuevo sistema para beneficiar minerales de cobre oxidados.....	345
Nuevo método para el ensaye de ejes cobrizos, por Julio Schneider.....	346

O

Orrego Cortes, A. Los lavaderos auríferos de Chile.....	49
Observaciones al proyecto de Código de Minería de:	
Antonio Aguirre M.....	95
Enrique Arau Lowe.....	99
Francisco J. Rojas.....	102
O. Harnecker.....	139
Julio Kaulen.....	145
F. Labastie.....	147

	Pájs.
O. Harnecker.....	161
Victor Vargas M.....	170
Julio Fóster.....	178
D. Martínez G.....	179
Ortúzar, L. Informaciones consulares (Bolivia).....	391

P

Pesonés, por John R. Bearer.....	85
Produccion, La, electro metalúrgica del fierro i del acero.....	133
Produccion de oro, plata i cobre en Chile en los años de 1900, 1901 i 1902, por Alberto Hermann.....	357
Potreriillo, El mineral de, por Enrique Kaempfer.....	408
Pöhlmann. Descripcion de algunas rocas del Desierto de Atacama.....	451

Q

Qué cantidad de oro i plata hai contenida en los minerales, ejes i barras de cobre de Chile? por José Bruno González Julio.....	319
Qué cantidad de oro i plata hai contenida en los minerales, ejes i barras de cobre de Chile? por José Bruno González Julio.....	395

R

Regulador de velocidad en las ruedas hidráulicas de impulsión, por G. Y.....	71
Rojas, Francisco J. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	102
Reforma del Código de Minería, por Marcial Martínez.....	227
Rio del Chaco, El antiguo, por Lorenzo Sundt.....	274

S

Salitreras, leyes que las han rejido.....	25
Salitreras, Mensuras de.....	29
Separador, El, Magnético de Wetherill, por Guillermo Yunge.....	68
Sundt. Lorenzo. La configuracion de la costa de Chile.....	200
» » El antiguo Rio del Chaco.....	274
Schneider, Julio. Nuevo método para el ensaye de ejes cobrizos.....	346
Stratmann C. Informaciones consulares (Alemania).....	393

V

Várgas M., Víctor. Observaciones al proyecto de Código de Minería.....	170
Vidaurre Leal, Víctor. Informaciones consulares (Perú).....	310
Vattier, Carlos. Esposicion de las últimas esperiencias industriales electro-metalúrgica para la fundicion de minerales de cobre en los hornos eléctricos, hechos en Francia.....	328

W

	Pájs.
Watters, G. W. Andariveles i vias aéreas.....	65
Wetherill, El separador magnético de, por Guillermo Yunge.....	68

Y

Yunge Guillermo. El establecimiento de fundicion de cobre «The Buigham Consolidated Sinelter and Mining C.º Saet Lake City Utah».....	44
» » El separador magnético de Wetherill.....	68
» » Regulador de velocidad en las ruedas hidráulicas de impulsión.	71
» » El informe anual del Ministerio de Minas de Nueva Gales del Sur de 1901.....	127
» » La dotacion de agua de los distritos mineros de Kalgoorlie i Coolgordie en Australia Occidental.....	218
» » La enseñanza en las Escuelas Prácticas de Minería.....	219
» » El capital en los trabajos de minas.....	240
» » Contribucion a la reforma de los estudios en las Escuelas Prácticas de Minería.....	246

