
BOLETIN
DE LA
Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

— ♦ —

Presidente
Cárlos Besa

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

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

Elguin, Lorenzo	Mandiola, Adrian
Gallardo González, Manuel	Pinto, Joaquin N.
González, José Bruno	Pizarro, Abelardo
Lecaros, José Luis	Santa Cruz, Joaquin
Lira, Alejandro	Yunge, Guillermo

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

¿Qué cantidad de oro i plata hai contenidos en los minerales, ejes i barras de cobre en Chile?

Con motivo de una idea mui jeneralizada que preocupa el espíritu de muchos para el fomento o proteccion a la industria minera en su estado actual de abatimiento, se ha propuesto en un bien meditado i concienzudo trabajo del señor Alberto Herrmann, un plan de medidas publicado en el BOLETIN de agosto último. Me atreveria a pedir, por conducto de la Sociedad Nacional de Minería a la comision encargada actualmente de presentar un plan de fomento a la minería, al Ministerio de Industria i Obras Públicas, tomara en consideracion un punto del cual me ocuparé en el presente escrito, i lo agregara si lo estima por conveniente.

Este punto será el siguiente: La investigacion i determinacion de una manera prolija i bien precisa de la cantidad de oro i plata contenidos en las barras, en los ejes i en los minerales de cobre que se esportan de Chile, para que una vez conocida la cantidad o valores que los productos de distinta procedencia tuvieran, puedan servir de base para establecer la conveniencia de la instalacion en el pais del apartado electrolítico de los metales preciosos de oro i plata, del cobre en barra, ya sea estimulando al capital nacional o extranjero a emprender una instalacion, con o sin garantía del Estado.

Me ha sujerido, ademas, el propósito de discurrir sobre esta materia, la importancia que tiene la presencia del oro i la plata a la vez o separadamente en los productos de la metalurjia chilena,—ejes o barras de cobre que en los mas casos no son tomados en cuenta por los compradores—por cuanto puede

ser esto una fuente o recurso de no poco valor para normalizar un tanto la industria del cobre de las alternativas en el valor poco estable del mercado, debido a causas artificiosas de los capitales puestos en juego en el día, con la aparición de los *trusts*, capitales que asociados representan una gran parte de los intereses cobreros de los Estados Unidos.

Para comprender este juego de los *trusts*, citaré un dato que bastará para dar a conocer las influencias que puede ejercer un gran capital puesto en acción por las compañías que se ocupan de minas i fundiciones de cobre: desde el alza del mercado de cobre que hubo en Febrero de este año, hasta principios de Agosto último, que hubo una baja en el precio, veinte firmas de sociedades cobreras sufrieron una depreciación en las acciones que se estima en 250 millones de dollars.

Se comprende que estas sociedades poseedoras de fuertes capitales, de minas i fundiciones importantes por su gran producción, i de medios de adquirir no solamente productos de cobre de todas partes del mundo, sino que también propiedades de minas i de fundiciones, puedan, en resguardo de sus intereses, hacer subir o bajar ficticiamente el precio del cobre en el mercado a voluntad i en cumplimiento de sus designios, como también es posible que puedan fracasar en el camino, si no tienen bastante i resistente *diablo fuerte* sobre el cual aguantarse.

Para mayor ilustración i mejor inteligencia se dará a conocer la importancia que tiene la presencia o concurrencia del oro i plata en las barras, ejes i productos de cementación de cobre en algunos centros mineros de reconocida notoriedad, por cuanto el público no se da cuenta cabal del grado de importancia de los metales finos en la barra o eje, sino que tal o cual nombre de centro o grupo de minas, suena o corre o es tenido o considerado como gran productor de cobre. En muchos casos la presencia de oro i plata se encuentra en los minerales en muy ínfima cantidad, i determina la subsistencia del trabajo de explotación de las minas i la fundición o beneficio de sus minerales a ejes o barras o producto de cementación, que de otra manera no se trabajarían las tales minas por cuanto sin el valor del oro i la plata, el cobre extraído no alcanzaría a cubrir los gastos.

Las minas de la Compañía de Mount Lyell en Tasmania—de la cual, con motivo de la fundición pirítica, me he ocupado en extenso en un artículo publicado en el BOLETIN de Junio de este año—es un ejemplo, de que sin la presencia del oro i plata no podría ser trabajado remunerativamente.

El costo de explotación i fundición hasta producir la barra en los minerales de Mount Lyell, tomados de ese artículo, que son datos oficiales de la compañía, cuesta al rededor de 22 chelines por tonelada de mineral. Los minerales que se funden actualmente varía su ley por cobre de 2 a 2½% a más de la ínfima ley por plata de 2 onzas i pequeña fracción por tonelada, i 0.07 onza por oro también por tonelada.

Una tonelada de mineral de 2 a 2½% de cobre, admitiendo en la fundición de minerales de esta ley, una pérdida del cobre en la escoria de 10% del cobre contenido, produce de 39,32 a 45,36 libras de cobre que a razón de 5.62 peni-

ques la libra de cobre que ha sido el precio medio del mercado en Inglaterra en 1902, valdrian de 221 a 255 peniques por el cobre obtenido contra 22 chelines o sean 264 peniques de gastos, quedando todavía por tomar en cuenta el flete i comisiones de venta i otros gastos para vender la barra en Lóndres, o hacer un gran descuento en el lugar o pais de produccion, del precio de Lóndres para efectuar la venta, descuento o diferencia que se puede considerar en £ 6 mas o ménos por tonelada.

La barra de cobre producida en Mount Lyell, concentra en oro i plata un valor alrededor de £ 25 por tonelada, con el actual precio de la plata. En el Bo. LETIN de mayo de este año se cita el caso de la produccion de uno de los primeros meses en que el valor del oro i plata contenido en la barra de cobre alcanzaba a £ 22.19 chelines por tonelada, calculada la plata al valor de 24 peniques, lo cual ahora alcanza a $27\frac{3}{8}$ peniques.

Es mui digno de citar el caso de las minas i fundicion de Mount Lyell, porque es un trabajo en grande escala, que trata en término medio como 1,000 toneladas diarias de minerales crudos, mui sábiamente conducido por el hábil i conocido metalurjista americano Roberto Sticht.

En Alemania, en las minas de Mansfeld, segun la Memoria de 1881, de la «Mansfelder Kupferschieferbauender Gewerkschaft», se esplotan de las minas unas esquitas compuestas principalmente de arcilla, sílice, calcárea, óxido de fierro i materia betuminosa negra i cobre, en su mayor parte, contenido en pequeñas partículas al estado de subsulfuro i cobre panáceo. La lei de cobre (1) no alcanza a 3% i por plata tiene 155 gramos por tonelada o sea una lei de 1,984 marcos por cajon de 64 quintales españoles. Esta lei de 2 marcos próximamente, aquí se pasa por alto, i no se le da estimacion alguna. La plata no se concentra en la barra, sino que el eje de repaso, llamado *Spurstein*, con lei de 75% de cobre llegan a tener de 0.358% a 0.365% de plata (2) son desarjentizados. Esta lei equivale de 3.58 i a 3.55 kilogramos de plata en la tonelada de eje o sea en término medio 46.272 marcos por cajon de 64 quintales españoles. Aunque la Memoria a que me refiero es de muchos años atras, la naturaleza i condicion de los minerales no han cambiado, lo mismo que la base de los procedimientos de beneficio.

El valor de la plata que se concentra en una tonelada de eje de repaso, al precio de 24 peniques la onza troy importa £ 11,12 chelines, i si en lugar de desarjentizar el eje se procediera a hacer la barra, ésta concentraría en la tonelada un valor de £ 15 i 10 chelines, tambien al precio de 24 peniques la onza troy.

Como producto de cementacion en el beneficio del cobre i que contenga alguno de los metales finos, se puede citar en la relacion de M. E. Cumenge «Notes sur le Rio Tinto» un análisis digno de anotar que viene citado por el metalurjista Gruner en la Enciclopedia Química de Fremy, páj. 259, i en la Metalurjia de Schnabel, traduccion francesa, páj. 221.

(1) Memoria citada, páj. 105.

(2) » » » 118.

«He aquí el análisis completo de un cobre de cemento obtenido por la cementación de las aguas que salen de los residuos, *teleras*, o *terreros*:

Cobre.....	51.90	} NOTA. — Este análisis se aplica en realidad al cemento obtenido por el procedimiento Deetsch (al percloruro); pero es igualmente exacto para el producto obtenido de los <i>telerreros</i> por el antiguo procedimiento.
Plomo.....	1.45	
Plata.....	2.35	
Bismuto.....	4.95	
Fierro.....	7.00	
Antimonio.....	0.50	
Arsénico.....	2.95	
Azufre.....	5.10	
Cal.....	0.60	
Cloruro de sodio.....	0.40	
Sulfato de soda.....	1.40	
Arena.....	5.00	
Carbon.....	0.40	
Oxígeno i pérdida.....	16.00	
	100.00	

Se han elegido cuidadosamente aquellos casos en que los minerales tratados no alcanzan a tener 3% de cobre, i cuyo contenido tanto en oro como en plata se encuentra en pequeñísima proporción, dejando a un lado aquellos en que la ley del oro i de la plata es mas alta.

*
*
*

Veamos ahora cómo se han mantenido i aun se mantienen las relaciones de productor de primera mano i de comprador.

El comprador de la barra o producto cobrizo se impone al productor o vendedor de ella i no le paga el oro i la plata sino cuando contiene mas de cierta cantidad en uno i otro metal, que él fija a su conveniencia, i llegando tal caso le hace un gran castigo desmesurado en el valor del cobre por gastos de refinación o apartado. El fundidor chileno se desentiende por completo del oro i plata en los minerales de cobre que compra, a no ser inflando un *mínimum* en la ley del oro i plata en la tarifa de los minerales de cobre que compra, para reducirlos a eje o barra auríferos i arjentíferos, para ponerse a su vez a salvo de las exigencias del comprador extranjero.

Esta imposición o tiranía o ventaja comercial desmesurada del comprador de la barra o eje ha existido i tiende en el día a suavizarse con la competencia americana i el progreso hecho en los procedimientos de apartado, pero el estado natural que ha podido seguir la industria i comercio del cobre han tenido que ser modificados ficticia i artificiosamente a su vez por la influencia de los *trusts*, perturbando el estado normal de la minería, su industria i comercio, pues no está en relación la producción habida con las necesidades del consumo. Sin la formación de los *trusts*, la producción i consumo habrían sido mayores, i la cantidad de producción, consumo i precio en el mercado se habrían armonizado o equilibrado por sí solos, dejando de trabajar las minas en los lugares que no pudieran producir con un gasto debajo del precio del mercado.

Se podrá citar un caso de imposición desmesurada del comprador, tomado del «Mineral Resources», publicación oficial de la «Geological Survey of New South Wales» de 1901, páj. 164, dice: «La barra de cobre de Cobar, debe haber resultado durante muchos años una inversión lucrativa para los compradores de Inglaterra, quiénes la tenían acaparada a un menor precio que las barras de Chile, a pesar de su cantidad valiosa en oro i plata. Posiblemente la diferencia entre el precio de la barra de Cobar con la de Chile era lo bastante para pagar las gastos ulteriores de la refina, quedando de provecho neto, el valor del oro i la plata contenidos.»

En 1881 se hizo en el Laboratorio Departamental un ensayo de la barra de Cobar, de una muestra obtenida taladrando varias barras, i el resultado obtenido fué:

Oro.....	2 onzas 12 dwts 4 gramos
Plata.....	1 » 5 » 0 »
Cobre.....	92.65 por ciento.

Es raro que estando en conocimiento de lo anterior, no sacara la Compañía de Cobar ningun partido, hasta que a fines de 1894, el Presidente de la Compañía, Mr. Barton, reclamara de los compradores de la barra de Cobar, espiñendo que la que habian estado produciendo anteriormente variaba en lei por oro de una media onza a tres onzas por tonelada, ademas de la plata cuyos valores eran retributivos, efectuando el apartado o refinacion ulterior. «El resultado inmediato fué que la barra obtuviera un mayor precio sobre las cotizaciones corrientes de la barra de Chile, de £ 7.»

Los minerales de Cobar son piritosos con 3 a 4% de cobre i 2 a 3 dwts de oro a la tonelada,—faltándole el cuarzo para la buena fundicion,—i la barra alcanza en el dia un precio de mas de £ 20 sobre las barras de Chile por su oro i plata contenidos. Este gran valor es debido al auxilio mui eficaz de fundir conjuntamente minerales silicosos de cinco millas al sur, que son traídos en carretas en condicion de fundentes i que a la vez contienen 30 onzas de plata i 3 dwts por oro a la tonelada.

La causa de tan gran valor obtenido en metales finos en la tonelada de barra de minerales de tan pequeña lei, está en la alta concentracion que se experimenta para producir la barra de minerales de 3 a 4% de cobre, porque admitiendo en la fundicion de minerales de esta lei, una pérdida alrededor de 10% del cobre contenido en las escorias, se llegue a una concentracion de 28 a 37 toneladas de mineral a uno de barra. Sin tomar en cuenta los fundentes, que si estos contienen a su vez metales finos, el resultado final por oro i plata, seria aun mucho mayor que la proporción dada de 28 a 37.

Este es el busilis de la cuestion.

Se ha demostrado palmariamente que en Mt. Lyell, con minerales de 2 a 2½% de cobre, como están fundiendo en la actualidad, no seria el resultado de esta fundicion retributiva, sin la presencia o contenido a su vez de una lei de oro i plata que siendo mui ínfimas, resultan en la barra con una concentracion

de metales finos que llega a hacer valer la tonelada de barra de £ 20 a £ 25 mas.

Con motivo de lo anterior se ve la razon que el renombrado metalurgista Eissler, autor de varias obras de metalurgia, en su último libro publicado en 1902 «Hydro-Metallurgy of Copper», páj. 11, dice: *Muchas minas de cobre dan resultados provechosos debido a la presencia o contenido de metales preciosos en sus minerales i en muchos casos seria dudoso si las tales minas hubieran pagado sus gastos en la ausencia del contenido de oro i plata.*

La investigacion i determinacion de la cantidad de oro en los minerales no es tan fácil como parece a primera vista, es una operacion delicada de laboratorio para llegar a precisar el contenido en el mineral cuando se encuentra en pequeña o ínfima cantidad—Eissler (páj. 12, obra citada) dice: *Si un mineral contiene 6 % de cobre con 6 onzas de plata e indicio pronunciado de oro, las barras del convertidor tendrán en término medio 100 onzas de plata i 6 a 7 dwts de oro, o sea un valor de £ 13, 15 chelines (66 dollars) por tonelada de 1,000 kilogramos de cobre fino; i admitiendo por gastos de apartado o refinacion electrolítica la cantidad de £ 3 (15 dollars), dejaria un provecho de £ 10, 15 chelines (53 dollars) o sea 1¼ penique (2½ centavos) por libra de cobre producido.*

El costo del apartado electrolítico varia entre £ 2, 10 chelines a £ 4 (12 a 20 dollars) por tonelada, segun el lugar.

En Anaconda, segun datos publicados, le cuesta 15 dollars por tonelada (*Mineral Industry*, vol. VI, páj. 236).—Actualmente en el Este, en lugar de usar vapor como en la Anaconda, usando fuerza de caballos eléctricos de la trasformacion de la fuerza hidráulica i pagando a razon de 27 dollars de arriendo por caballo al año cuesta el apartado del oro i la plata del cobre por la electrolísis a razon de 6 dollars la tonelada. (*Min. Industry*, vol. VIII, páj. 188).

Siendo operacion delicada la determinacion del oro en los minerales cuando hai pequeña cantidad, vale bien la pena, la investigacion tanto en los minerales como en los ejes i en la barra de los productos chilenos, que es lo que deseo se haga, como oficialmente por intermedio de la Sociedad Nacional de Minería. Seria mas fácil a la Sociedad que a un simple particular por razones fáciles de comprender. La sociedad tiene ademas de sus valiosas relaciones un Laboratorio bastante bueno i una persona idónea a su cargo, que no dudo desempeñaria esta comision con celo e intelijencia, secundando con esto los propósitos que tuviera a bien encomendarle el Directorio.

Se puede dar como sentado que en mas de la mitad del cobre producido en el mundo se aparta el oro i la plata contenidos en la barra por medio de la electrolísis, así por ejemplo, Eissler, dice en la obra ya citada, pájinas 14 i 15, que las once refinerías electrolíticas de los Estados Unidos hicieron el apartado de 198,600 toneladas de barra en el año de 1899, siendo la produccion total del mundo ese mismo año de 468,463 toneladas. Ademas se hace esta misma clase de apartado en el Reino Unido, Francia, Alemania, Rusia i Japon.

Sobre la cantidad de 198,600 toneladas de barra, tratadas en las refinerías americanas, se obtuvieron 170,273 onzas de oro, i 21.199,200 onzas de plata, que avaluado el oro a £ 4 la onza i la plata a 60 centavos por onza, representa

una cantidad de £ 3.225,000 o sea en término medio £ 16, 5 chelines, por valor de oro i plata contenido en la tonelada de barra.

Se puede decir, en jeneral, que casi todo el cobre que se produce en Europa, contiene uno o ámbos metales finos, que es apartado en alguna de las operaciones intermediarias o finales. En Mansfeld hemos ya dicho mas atras que los ejes de repaso son desarjentizados, siendo que la totalidad de cobre que produce la compañía de Mansfeld es alrededor de 20,000 toneladas al año.

La produccion de cobre en España que es alrededor de 50,000 toneladas contiene como una i media onza de plata por tonelada de mineral, i una ínfima cantidad de oro; uno i otro metal son aprovechados.

El demas cobre que se produce en Alemania, fuera del de Mansfeld, es obtenido de fundiciones de minerales mistos de cobre i plomo que a la vez contienen oro i plata, i varias de estas fundiciones análogas hai en el continente europeo, en Australia i otras partes fuera de las de los Estados Unidos en que el oro i plata es apartado de sus minerales o productos.

Casi puede decirse que todos los minerales, ejes o barras procedentes de Australia contienen oro i plata en cantidades mui apreciables. Ya se ha referido lo que pasaba en la Gran Compañía de Cobar de Nueva Gales del Sur.

No se ha hecho mencion de la produccion de Méjico, de la Columbia Británica i otras partes cercanas a Estados Unidos, porque los productos cobrizos que se producen i que son favorecidos por la presencia del oro i plata contenidos en ellos, deben estar comprendidos entre los productos que se han refinado en Estados Unidos. Tomando en consideracion todas estas enormes fuentes de produccion, se podria casi asegurar que los metales finos oro i plata son apartados del cobre a lo ménos sobre las dos terceras partes de la produccion total del metal.

Si es tan jeneral la presencia del oro i la plata en los minerales de cobre i en sus productos elaborados, ¿por qué el reino mineral de Chile habria de encontrarse exento de esta bondad de la Naturaleza?

No parece lójico esta distribucion, i ántes de continuar era casi de dejar establecido el hecho de que hai ámbos metales finos en la barra de Chile.

Los compradores de los productos cobrizos de Chile, han estado aprovechando de los metales finos lo mismo que lo estuvieron haciendo con los productos australianos, hasta que se hizo una reclamacion sobre la materia que fué atendida. ¿Por qué no podria hacerse otro tanto de parte de Chile, i en caso de no ser atendidos, salir a la defensa de alguna manera con una instalacion para hacer el apartado de los productos en el pais?

Con la perfeccion de los procedimientos electrolíticos, ajentes alemanes compraban en Inglaterra barra de Chile para hacer el apartado de los metales finos en la refinería de Hamburgo, pagando un precio mejorado sobre el corriente en el mercado ingles.

En el *M. Industry* Vol. VIII, páj. 188 se refiere el caso de que una cantidad de barra de Chile almacenada en Inglaterra, fué llevada a Estados Unidos para hacer el apartado de los metales finos, despues de lo cual el cobre refinado resultante fué devuelto al mercado ingles.

Los compradores ingleses siempre han sabido desde mucho tiempo de la existencia de los metales finos en los productos procedentes de Chile—i de otras partes—lo han aprovechado, i han guardado silencio, i se han resistido a hacer los abonos consiguientes a los productores o vendedores, porque la lei era demasiado baja, i menor de cierto minimum impuesto por ellos mismos. Sabian de los metales finos por los residuos que quedaban en la fabricacion del sulfato de cobre, i por el enriquecimiento de los bottoms en metales finos en la preparacion del *best selected*, i por los ensayos directos que se han guardado de darles publicidad.

En la metalurjia de Percy, traduccion francesa hecha por los ingenieros Peitgand i Ronna de 1867, en el volumen relativo al cobre, pájs. 283 4, se da a conocer a manera de una estadística de análisis la composicion de muchas variedades corrientes de cobre en el mercado. Hai 30 muestras de barras de Chile en la que dice: «La presencia de la plata ha sido constatada en todas estas muestras, pero no ha sido determinada». Luego en seguida hai cobre de Méjico, varias muestras de España, de Suecia, de Filipinas, de Argentina, Australia, otras muestras de Chile, de Italia, de Rusia i de Hungría i de todas ellas se incluye la declaracion siguiente: «Presencia de la plata constatada, pero en cantidad indeterminada». Pero lo mas curioso en todo esto es que siguen 17 muestras de cobre ingles con el nombre de *best selected* i 9 muestras de cobre en lámina que se fabrica para forros de buque i otros usos, pues en unas i otras muestras la lei de plata viene determinada i está comprendida entre 0.02 i 0.07%. Esta lei de plata es mui alta para cobre que ha experimentado una refinacion, con la separacion de las impurezas en los *bottoms*, pero al tiempo que se refiere no se conocia la electrolisis que hace una separacion casi perfecta.

Es bien raro de que no se hubier a determinado la lei de plata i oro, o conjuntamente la lei de metales finos bajo el nombre de plata en los productos indíjenas o coloniales como llaman en Europa a todo producto o materia prima que les llega de afuera, i el que se haya determinado con precision, cuando estos productos se nacionalizaban o tomaban carta de ciudadanía inglesa con el bonito nombre de *best selected*, despues de una sencilla operacion metalúrgica sobre los productos indíjenas. Se comprende, por esto, que se ocultaba la presencia de los metales finos. Se guardaba silencio i se mantenía el buen callar, porque así era conveniente en presencia de los intereses industriales i económicos de sus connacionales.

De esta manera se comprende como el mercado ingles ha ejercido sin contrapeso un monopolio sobre el comercio del cobre, en absoluto, casi hasta el dia. Ha sido necesario que apareciese en el mercado el cobre de los Estados Unidos, que es de reciente data relativamente, para cambiar un poco el estado de cosas, i aun así sigue todavía, por cuanto no le es fácil cambiar sus relaciones comerciales en un país lejano, de escasas i costosas vias de comunicacion i abatido por un malestar económico, que pudiéramos llamar endémico. El progreso de los procedimientos electrolíticos i la estension creciente de las grandes insta-

laciones para hacer el apartado en los Estados Unidos cambiará poco a poco el actual estado por la parte relativa a los metales finos.

Hace algunos años se fundian en el país minerales de los que se obtenian ejes o barras con plata i oro, en el dia se encuentra esta operacion mucho mas reducida.

Los productores no quedaron nunca conformes, por lo jeneral, ni con las leyes de ajuste, ni con la tarifa que se les abonaba por sus productos. No podria decir si con, o sin razon.

De ahí la necesidad de una prolija investigacion, para ver modo de levantar o de fomentar la produccion de productos de cobre, con plata i oro i volver a los tiempos de ántes en que se obtenian de la provincia de Antofagasta, de Atacama, de Aconcagua i de Santiago, ejes i barras con metales finos, en mayores cantidades que en el dia.

Me consta el caso de un negocio de fundicion que segun ensayes de sus productos de una muestra ensayada en Lóndres dió por plata una lei equivalente a 17 onzas a la tonelada de barra i por oro 7 dwts., que a razon de £ 4 la onza de oro i 24 peniques la onza de plata, representa un valor de mas de £ 3 la tonelada.

Segun el señor Vattier en una conferencia dada el año pasado en el salon de la Universidad i publicada en los boletines de la Sociedad Nacional de Minería, correspondientes a mayo, julio i setiembre de ese mismo año, la barra de cobre del establecimiento del Volcan, da 20 gramos de oro a la tonelada.

He sabido por otro conducto que cien toneladas de barras del Volcan, llevadas a Estados Unidos para hacer el apartado, dieron por resultado al rededor de 30 gramos a la tonelada de barra.

Es bien sabido que en los cajones de los rios Aconcagua, Mapocho, Maipo, Cachapoal i Teno i en las provincias del norte existen abundantes yacimientos de minerales de baja lei en cobre, i que contienen cantidades apreciables de plata i talvez de oro.

Se divisa, pues, seguro porvenir a la industria minera de Chile, si los hombres que se dedican a ella i a la metalurjia, saben aprovechar la leccion que nos dan paises que, algunos de ellos aún en peores condiciones talvez que el nuestro, están obteniendo pingües beneficios con el valor de los metales finos, hoi perdidos para nosotros.

Por lo espuesto se desprende la necesidad absoluta de montar en Chile, por lo ménos un establecimiento electrolítico para el apartado de los metales finos de la barra, i laminacion de cobre a la vez, sirviendo de garantía al capital que se invierta con este objeto una parte de las entradas de las patentes de minas.

JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ J.,
Ingeniero de minas.



Exposicion de las últimas experiencias industriales electro-metalúrgicas para la fundicion de minerales de cobre en los hornos eléctricos hechas en Francia, por don Cárlos Vattier. (1)

Hace mui cerca de dos años, tuve el honor en esta misma sala, de hablaros sobre las notables experiencias realizadas sobre minerales de fierro en los hornos eléctricos, por el capitán Ernesto Stassano, en Darfo, Italia. Os describí, igualmente los establecimientos electro metalúrgicos que habia tenido la ocasion de visitar en los Estados Unidos i en Europa, i os manifesté entónces, prevision que ha sido realizada, mi esperanza de que bien pronto estos nuevos procedimientos, hechos tan económicos i tan prácticos por los recursos que ofrece la hulla blanca, saldrian de los dominios del laboratorio i de las pequeñas instalaciones experimentales para entrar francamente a la gran via industrial.

Conoceis toda la historia, aun reciente, de la electro metalurgia: apoyándose sobre las sábias observaciones de Moissant, Siemens, Acheson, Minet i otras notabilidades de la ciencia, hemos visto luchar con brios a hombres de ciencia i de industria como Stassano, Heroult, Laval, Keller i tantos otros que seria demasiado largo enumerar aquí, para crear una nueva metalurgia eléctrica que es la metalurgia del porvenir.

Encargado, dos veces en el espacio de tres años, de una mision del Gobierno de Chile para estudiar en Europa i Estados Unidos los nuevos procedimientos electro-metalúrgicos, he creido útil, en agosto último, el traer de Chile alrededor de 200 toneladas de minerales de cobre, de fierro i de manganeso para hacer en Francia experiencias industriales sobre la fundicion de esos minerales en los hornos eléctricos; son los resultados de esas experiencias lo que constituirá el objeto principal de esta conferencia que será mui breve en vista de la necesidad de dejar la palabra hoi a varios eminentes conferencistas.

Las primeras experiencias sobre minerales de cobre fueron hechas en setiembre, en una escala bastante grande, en la usina de La Praz (Modane) bajo la direccion de Heroult i en presencia de varios metalurjistas.

Los resultados fueron de lo mas satisfactorios, tanto bajo el punto de vista industrial como económico, como bajo el punto de vista de los ejes producidos con una lei en cobre bastante elevada i de las escorias que no contenian sino una cantidad insignificante de cobre.

Con dos electrodos de carbon de seccion cuadrada de 0,25 m. que penetran en el mineral en un crisol rectangular de ladrillos i brasca, marchando con 3,500 a 4,000 amperes i unos 110 volts, hemos llegado, con 500 a 600 caballos

(1) Conferencia dada el 19 de junio de 1903 ante la Sociedad de Injenieros Civiles de Francia.

de fuerza, a fundir cerca de 18 toneladas de minerales de cobre (de lei de 7 por ciento) por 24 horas, produciendo ejes de 43 a 45 por ciento de cobre i escorias de 0,1 a 0,2 por ciento de cobre.

Las condiciones prácticas de la fácil separacion o sea la decantacion de los ejes i escorias, presentó entónces algunas dificultades que mas tarde han desaparecido.

Algunos meses mas tarde, fui autorizado para hacer nuevos estudios sobre el mismo asunto, en la usina de los señores Keller i Leleux, bajo la direccion del señor Keller, en la usina de Kerousse en Bretaña.

Es ahí donde hemos llegado, de acuerdo con el señor Keller, a la forma i marcha definitiva de los hornos i aparatos accesorios que, últimamente i en varias ocasiones, han funcionado de una manera perfecta en la grande usina electro-metalúrgica arrendada por los señores Keller i Leleux, en Livet cerca de Grenoble. Una primera serie de experiencias realizadas en escala realmente industrial i en hornos tales como serán adoptados en futuras instalaciones, nos ha probado que, para los minerales de cobre, el problema está completamente resuelto.

El 21 de abril último hemos repetido en Livet esas mismas experiencias, sobre diversas clases de minerales de cobre provenientes de Chile, ante una comision compuesta de los señores:

Stead, ingeniero metalurjista de Middlesbrough.

Allen, ingeniero metalurjista de Middlesbrough.

Reynolds, ingeniero metalurjista de Lóndres.

Pirie, miembro del parlamento ingles.

Saladin, ingeniero jefe de Creusot.

De la Bouglise, ingeniero de minas, Paris.

Renevey, ingeniero, Paris.

Bougère, banquero, Angers.

Vattier, ingeniero de la Escuela Central.

Un extracto firmado sobre esas experiencias acompaña estas notas. El señor Keller dirijió la parte eléctrica de las experiencias, i el que suscribe, la parte metalúrgica (1).

Antes de proseguir, debo primeramente precisar el objeto que perseguíamos.

(1) Estas experiencias han sido efectuadas en la usina de la Compagnie Electro-thermique Keller, Leleux et Cie. en Livet el 21 de abril de 1903, en presencia de las personas ántes nombradas.

Las experiencias han sido dirigidas por el señor A. Keller, ingeniero i director técnico de esa compañía.

El tratamiento se hizo en el horno eléctrico doble sistema Keller.

Minerales.—Composicion:

Del Volcan.....	} en proporciones indicadas por el señor Vattier.
De Magnère.....	
De Charlin.....	

Se fundieron 8,000 kilogramos de mineral en 8 horas de marcha.

No se trata aquí de una piedra filosofal que transforma de un golpe el mineral de cobre en cobre metálico puro, ni que venga a *revolucionar* las reacciones bien conocidas de la antigua metalurgia del cobre.

Tampoco se trata de un procedimiento que suprima todos los gastos habituales i que haga ganar millones... imaginarios con no importa qué clase de minerales i en no importa qué rejion!

Dejemos a los prospectos fantásticos que circulan en estos momentos en ciertos centros financieros, el monopolio de tales elucubraciones que costarán caro a los cándidos, tomemos esta cuestion bajo un punto de vista mas elevado, bajo un punto de vista científico i realmente industrial, i, sobre todo, bajo un punto de vista que permita a todos los realmente dedicados al trabajo, perfeccionar aun sus procedimientos i sacar de ello lejítimos beneficios.

Todo el mundo sabe que en la metalurgia del cobre por la via seca, sea en hornos de reverbero sea en hornos de manga, se transforma primero, por medio de la hulla o del coke, los minerales de cobre en ejes de cobre de una lei variable entre 40 i 50% i que en seguida estos ejes se someten sea a calcinas i refundiciones, sea al tratamiento especial de los convertidores o selectores o en hornos de reaccion Thopern i Saint Seine, etc., para transformarlos en barras de cobre que se refinan en hornos o que se someten a la electrolisis para obtener el cobre electrolítico i separar el oro i la plata contenidos.

Por el momento nuestro objeto es únicamente suprimir el gasto de *hulla negra* (coke, hulla o carbon de leña) que se emplea para fundir los minerales a ejes, i de reemplazar las *calorías* producidas por la *hulla negra* por *calorías eléctricas* producidas por la *hulla blanca*, es decir, por las fuerzas hidráulicas.

Una vez obtenidos estos ejes los entregamos a los aparatos actualmente empleados en metalurgia (convertidores, seletores, reactores, etc., i ya es suficiente si pedimos a la electricidad que nos preste su concurso para concluir las

Poder.—Ha sido:

$$\frac{\text{Amperes}}{4,750} \times \frac{\text{Volts}}{119} \times \frac{\text{cos } \varphi}{0.9} = 500 \text{ Kilowatts}$$

Marcha.—Del todo normal.

Consumo de electrodos.—Los electrodos empleados eran de mala calidad; a pesar de esto el desgaste, a la larga ha sido de 6 a 7 kilogramos por tonelada de mineral.

El señor Keller hizo notar que en esperiencias anteriores, con electrodos algo mejores, habia tenido un consumo de 5 kilogramos máximum de electrodos por tonelada de mineral i que, con el empleo de electrodos de grafito, el gasto seria mas reducido.

Productos obtenidos.—El el eje i la escoria se sangraron separadamente; los análisis hechos han dado:

Ejes	Cu = 43 %
Escorias.....	Cu = 0,1 %

(Firmados.)—C. Vattier.—A. Allen.—E. Stead.—A. Reynolds.—Renevey.—D. V. Pirie.—De la Bouglise.—G. Bougère.—A. Keller.

reacciones en aquellas circunstancias en que los electrodos pueden aun darnos las calorías necesarias.

En una palabra, buscamos sobre todo el modo de aplicar estos procedimientos en aquellos casos en que el carbon es caro i en que se puede procurar, en buenas condiciones económicas, poderosas fuerzas hidráulicas; i es la diferencia entre el costo de la *hulla negra* i el de la *hulla blanca* lo que constituirá el principal beneficio que podrá obtenerse con estos nuevos procedimientos. Es en este orden de ideas en que hemos realizado las últimas esperiencias de las cuales voi a hacer una suscinta relacion.

MINERALES

Hemos operado sobre dos clases de minerales:

1.º Minerales de cobre de la mina «Volcan» del señor Gregorio Donoso.

La lei en cobre era alrededor de 7% en forma de bronce amarillo.

Este mineral contiene 8 a 9% de azufre i su ganga se compone de silicatos, sílice, un poco de carbonato de cal i, sobre todo, óxido de fierro micáceo.

2.º Minerales de cobre provenientes de centros mineros de las cercanías de Santiago, mezclado con algo de óxido de manganeso (de Chile) i cal.

La composicion del lecho de fusion era la siguiente:

Acido carbónico.....	4.310 %
Sílice.....	23.700 »
Alúmina	4.000 »
Cal.....	7.800 »
Magnesia.....	0.330 »
Fierro.....	28.500 »
Manganeso	7.640 »
Azufre.....	4.125 »
Fósforo.....	0.046 »
Cobre.....	5.100 »
Arsénico.....	indicios

Este mineral estaba al estado de colpas bastante voluminosas en parte, i en parte al estado de polvo.

Se cargó indiferentemente, a la pala, al crisol tanto los trozos como los yamos i polvos, sin tener que sentir los inconvenientes que resultan de la presencia de los *finos* en los hornos de manga. Todas las cargas tratadas fueron cuidadosamente pesadas i muestreadas i se llevaba cuenta precisa de la duracion de las diversas facces de las esperiencias.

Algunos blocks bastante voluminosos i refractarios, despues de un movimiento jiratorio pronunciado, no tardaban en disolverse en el lecho de fusion.

HORNOS

El horno propiamente dicho de *primera fundicion* o de *dislocacion* de las

moléculas por el calor, se compone de un crisol rectangular de ladrillos refractarios cuyas dimensiones son:

Largo 1,800 ms., ancho 0.90 m., altura 0.90 m.

Debajo de este crisol se encuentra el *anti-crisol* destinado a permitir una separacion bien neta del eje i de la escoria; este *anti-crisol* tiene como dimensiones:

Largo 1.20 m., ancho 0.60 m., alto 0.60 m.

Los orificios que pueden taparse a voluntad por medio de pequeños tapones de arcilla salen del fondo del crisol superior cuyos productos se vacian a voluntad por medio de un pequeño canal, al *anti-crisol* inferior.

Dentro del crisol superior pueden entrarse a voluntad o dejarse tocando al ras del baño, los electrodos de carbon de una seccion cuadrada de 0.30 m. por lado i 1.70 m. de largo.

En el anti-crisol penetran dos electrodos *recalentadores* de 0.25 m. por lado.

Orificios hechos a diversos niveles del anti-crisol i que se abren por medio de una barreta de acero con un boton móvil para recibir el golpe de martillo, permiten a voluntad hacer correr sea la escoria a moldes de arena, sea el eje en moldes de acero movidos por una gran grua corrediza sobre carriles situados en la parte superior del establecimiento. Voltímetros i amperómetros permiten regular i precisar las intensidades de la corriente.

Se ha marchado con corriente alternada.

Una disposicion especial permite a voluntad bajar i subir fácil i separadamente cada uno de los electrodos.

MARCHA DE LA OPERACION

Se descienden los dos grandes electrodos dentro del crisol superior i se establece la corriente colocando algunos carbones i pedazos de eje en el fondo del crisol, cuya temperatura se eleva gradualmente.

Los minerales se elevan por medio de una cabria a una plataforma superior i se cargan rodeando los electrodos que se van elevando a medida que la carga aumenta.

La fusion empieza rápidamente, i cuando el crisol está lleno de sustancias fundidas i semi-fundidas, se abre a barreta un agujero situado a unos 0.10 m. del fondo del crisol.

El líquido mas o ménos pastoso (al fin de algun tiempo mui flúido) se vacia en el anti-crisol i se facilita el final de estas reacciones i la separacion de los líquidos por medio de electrodos recalentadores.

Quando este anti-crisol está casi lleno se hace correr la escoria por uno de los orificios superiores i, cuando se nota que el eje ocupa un espacio suficiente, se sangra este eje por un orificio inferior. Se procede así por sangrías sucesivas tanto en el crisol superior como en el anti-crisol.

ELEMENTOS DE MARCHA I PRODUCCION

Con este horno se pueden fundir a eje alrededor de 25 tons. de mineral por 24 horas.

Se ha marchado con:

4,750 amperes, 119 volts. i $\cos. \varphi = 0.9$

lo que corresponde a 500 kilowatts o 680 caballos de fuerza.

Así por ejemplo para fundir 100 toneladas de minerales por 24 horas se deberá disponer en los dinamos de una fuerza de 2,833 caballos, digamos 3,000 caballos de 75 kilográmetros.

PRODUCTOS OBTENIDOS

Se han obtenido ejes cuyo análisis ha dado:

Sílice	0.800 %
Alúmina.....	0.500 »
Fierro.....	24.300 »
Manganeso.....	1.400 »
Azufre.....	22.960 »
Fósforo.....	0.005 »
Cobre.....	47.900 »

i escorias de la siguiente composicion:

Sílice (Si O 2).....	27.2 %
Alúmina	5.2 »
Cal.....	9.9 »
Magnesia.....	0.390 »
Fierro.....	32.500 »
Manganeso.....	8.230 »
Azufre.....	0.570 »
Fósforo.....	0.062 »
Cobre.....	0.100 »

Las primeras i las últimas cantidades de escorias obtenidas dan en jeneral una lei de cobre un poco mas elevada.

Se podria tambien sacar un buen provecho de las escorias por su lei en fierro i sílice para fabricar el *ferro-silicium*, haciendo correr esas escorias a un crisol especial i sometiénolas inmediatamente, para aprovechar el calor adquirido, a una alta temperatura en un horno eléctrico especial.

Estas mismas escorias, cargadas de elementos manganésíferos podrian tambien ser transformadas inmediatamente en *ferro manganeso* i *spiegels*.

Observaciones.—Durante la marcha de las operaciones, conviene llegar, por medio de un voltaje suficiente, a hacer pasar el arco o corriente eléctrica entre ámbos electrodos manteniendo éstos al ras del baño a fin de evitar cuanto sea

posible el contacto de ellos con el baño. En efecto el carbon a esas temperaturas altas tiende a reducir el óxido de fierro a fierro metálico lo que tiene los siguientes inconvenientes:

- 1.º Gasto mas rápido de los electrodos.
- 2.º Gasto de enerjía eléctrica suplementaria e inútil.
- 3.º Baja de la lei en cobre del eje.

Con electrodos de grafita *Acheson* estos inconvenientes serán menores.

Es evidente que si el horno de arco de Stassano que obra por reverberacion con electrodos completamente fuera del baño este peligro desaparece i es solamente la práctica la que podrá resolver esta cuestion.

Pero, sin buscar absolutamente ninguna mejoría a la situacion actual del problema tan netamente resuelto en Livet, se puede ya formar una idea perfecta de las ventajas económicas i de otra clase, de este nuevo procedimiento electro-metalúrgico.

COMPARACION ENTRE LOS ANTIGUOS PROCESOS METALÚRGICOS DEL COBRE I LOS DE LA ELECTRO-METALURJIA

Tomemos el caso de una mina de cobre situada en la América del Sur, en Chile por ejemplo, a una distancia bastante grande de la costa, como el «Volcan» (de donde provienen los minerales sometidos a las esperiencias), es decir allá donde el coque vale por lo ménos 100 francos la tonelada i donde, dadas las condiciones de pendientes i situacion local, se puede tener una poderosa fuerza hidráulica constante i económica.

Reframos las cifras comparativas a una tonelada de cobre en barra que se obtenga de esos minerales del Volcan, de una lei de, mas o ménos, 7% de cobre, lei relativamente bastante elevada que, debe reconocerse, es superior al término medio de lo que deben considerarse como base para explotaciones en grande escala.

Para producir una tonelada de cobre se tendrá que fundir unas 16 toneladas de mineral i, dejando iguales los factores relativos a la explotacion de minerales i la trasformacion del eje a barra, estudiemos los elementos comparativos de ámbas soluciones.

1.º En los hornos de manga actuales con coque, para producir una tonelada de cobre en forma de eje será necesario: 3,200 kilogramos de cobre, a 100 francos la tonelada, es decir, un gasto de 320 francos.

2.º En los hornos eléctricos la fundicion de 16 toneladas de mineral exigirá una enerjía de 1.25 kilowatts-años, i como hai que calcular en esa rejion el kilowatts año, a razon de 30 francos, el costo de la enerjía será de $1.25 \times 30 = 37.50$, digamos 38 francos.

El gasto de electrodos constatado por la esperiencia ha sido de 75 kilogramos por tonelada de cobre contenido en los ejes (este gasto puede reducirse mucho por la disposicion de los electrodos en la forma que he hecho presente, i sobre todo por el empleo de electrodos de grafita), de manera que hai que calcular 45 francos como gasto actual de los electrodos.

En una palabra, el sistema electro-metalúrgico tendrá, para la fundición de 16 tons. de mineral un gasto de:

$$38 + 45 = 83 \text{ francos}$$

i la economía sobre el sistema de hornos de manga, para estos factores principales, será, por tonelada de cobre, de:

$$320 - 83 = 237 \text{ francos o mas de } \text{£ } 9$$

Las otras ventajas introducidas por el empleo del horno eléctrico, de grande importancia bajo el punto de vista práctico, son las siguientes:

- 1.º Supresión de los ventiladores indispensables en los hornos de mangas;
- 2.º Facilidad, con la electricidad, de fundir cargas mucho mas refractarias que las empleadas en el horno de manga;
- 3.º Supresión de la confección de bliquetes o aglomeración de los finos i polvos;
- 4.º Reducción de la mano de obra;
- 5.º Supresión de las concreciones tan frecuentes i costosas que se producen en los hornos de manga i supresión asimismo de las obstrucciones del crisol.

Ahora si tomamos mineral de cobre de 4% vemos que para concentrar una tonelada de cobre en los ejes se necesitará:

- 1.º En los hornos de manga un gasto suplementario de coque de

$$\frac{100}{1000} \times (5000 - 3200) = 180 \text{ francos}$$

- 2.º En los hornos eléctricos en lugar de 1.25 kilowatts serán necesarios 2 kilowatts o simplemente un gasto suplementario de

$$30f \times (2 - 1.25) = 22.50 \text{ francos}$$

es decir una economía suplementaria de 157.50 francos cifra relativamente mui considerable para minerales de baja lei.

Naturalmente es imposible fijar una cifra media que represente la economía que podrá realizarse por tonelada de cobre contenida en el eje. Eso dependerá de la lei del mineral i sobre todo de consideraciones locales, pero no creo exajurado la cifra de £ 10 como término medio de la economía realizable en tonelada de cobre puro obtenido del tratamiento de minerales de cobre de América del Sur, en las minas ubicadas lejos de la costa i en la proximidad de poderosas i constantes caídas de agua.

CONCLUSIONES

Conviene que nuestros metalurjistas continúen los estudios prácticos sobre las aplicaciones de los hornos eléctricos, no solo a la fundición de minerales de cobre, sino tambien al tratamiento de otros minerales i principalmente al de

las *blendas arjentíferas* mui abundantes en ciertas rejiones (en Bolivia por ejemplo) que hasta ahora no han podido ser tratada de una manera económica.

Haré la misma observacion para los minerales de fierro i de manganeso que, en rejiones apartadas, esperan una solucion práctica que permita utilizarlos evitando trasportes demasiado costosos con el bajo precio actual de esos minerales.

A pesar de las ventajas evidentes de estos nuevos procedimientos electro-metalúrgicos, destinados ciertamente a un gran porvenir en países que, como Chile, por ejemplo, tienen condiciones industriales tan favorables bajo todo punto de vista i sobre todo bajo el punto de vista de las minas i de las caídas de agua, es mi deber, sin embargo, de poner a nuestros colegas i a los capitalistas en guardia contra las exajeraciones que pueden tener funestas consecuencias.

Antes de arriesgar el menor capital en una empresa electro-metalúrgica en las rejiones lejanas, será necesario asegurarse con el mayor cuidado:

1.º Si se puede contar, *no sobre el papel* sino realmente con títulos en regla de la propiedad de minas que puedan dar cantidades de mineral de *lei suficiente* para motivar las instalaciones electro-metalúrgicas que son mui costosas a causa de la creacion de poderosas fuerzas motrices hidráulicas;

2.º Si cerca de esas minas, o al ménos a distancia que permitan trasportar la fuerza por medio de la electricidad en condiciones no demasiado costosas, se puede adquirir de una manera cierta i al abrigo de todo pleito o reclamacion, fuerzas hidráulicas mui poderosas i sobre todo *continuas*;

3.º Si se obtendrá, en la rejion elejida para las instalaciones, mano de obra suficiente para la explotacion de la mina i condiciones industriales que permitan las instalaciones.

Una larga esperiencia me ha demostrado que estas condiciones, posibles en ciertos puntos privilegiados, son jeneralmente bien raras, i es necesario defender nuestros capitales franceses contra el miraje de las especulaciones mas o ménos arriesgadas i fantásticas que los amenazan.

Séanos permitido, por fin, de constatar con alegría que es en Francia donde se han realizado con mayores resultados, los adelantos de la electro-metalurgia i que, una vez mas, nuestros compatriotas van a la cabeza de un movimiento científico e industrial.

Mineral de Caracoles

MINA «COLBERT»

Situacion i constitucion de la pertenencia.—Sobre el filon denominado «Gran Corrida de Caracoles», en su estremidad sur, cerca de su término en «Quebra-

da Honda», se halla esta concesion que forma parte del grupo de minas que tienen por jefe la mina «Sud América».

Este terreno fué descubierto juntamente con las primeras minas de Caracoles i figura en un plano jeneral de este mineral, levantado en 1871 por el ingeniero señor Enrique Beyer, bajo el nombre de «Tres Puntas».

El trabajo iniciado desde el afloramiento puso en evidencia una veta con un gran poder i habiendo tocado un ojito de metal a los 12 m. verticales, despertó una codicia tan grande entre sus numerosos socios, que se desencadenó una serie de cuestiones judiciales que motivaron la paralización de los trabajos primeros i como resultado de esto, varios denuncios que ocasionaron un semillero de pleitos, ahuyentó los aficionados hasta que quedó en poder de un famoso abogado que, en sociedad de otro minero, hizo grandes trabajos, pero muchos de ellos errados, sin veta, a pesar de su potencia. Llamábase entónces «Jeneral Pililo» primero, i «Manuela» despues.

Sea por descuido u otro motivo, en el año 1890, estando ya en vigor el amparo de las minas por medio del pago de la patente, la «Manuela» no llenó este requisito i en 8 de octubre de ese mismo año este terreno fué solicitado por su actual dueño con los nombres de «Constancia», 2 hectáreas; «Democracia», 1 hectárea; i «Socavon María Isabel», con 3 hectáreas.

A la manifestacion de estas minas, presentaron oposicion los concesionarios anteriores, reivindicando derechos infundados i caducos por no haber llenado las obligaciones que impone la ordenanza; no obstante, la cuestión duró hasta el mes de noviembre de 1894, fecha en que la Corte de Tacna ordenó que se pusiera en posesion a los manifestantes del 8 de octubre de 1890, i fué tal la encarnizada oposicion, que fué menester recurrir a la fuerza pública para que se cumplieran los designios de la Corte de Apelacion.

Pocos dias despues se hizo un negocio con estas minas en que capitalistas aportaban doce mil pesos para continuar los reconocimientos ya avanzados, pero sea por la inconstancia o ausencia de algunos socios, ya sea por la lentitud con que se efectuaban los trabajos, se enfrió el entusiasmo de los socios, sin invertir el capital suscrito, i para colmo de desgracia, se hizo cargo de la temporada uno de los socios que jamas tuvo fe en la mina, la trató con indiferencia, i por fin, a pesar de tener fondos en su poder i de la insistencia de los socios, la abandonó no pagando las correspondientes patentes, cesando así los derechos de las minas «Constancia», «Democracia» i «Socavon María Isabel» por decreto del 2 de julio de 1903.

Al siguiente dia era presentado un pedimento solicitando la mina «Colbert», de 3 hectáreas de estension, sobre la veta «Constancia» o «Sud América», cuya pertenencia colinda; por el norte, con la mina «Santa Rita»; con la «Teresa», por el naciente; con la «Gallofa», por el sur; i la «Miraflores», por el poniente, abarcando todo el terreno propicio que ocuparon las tres precitadas minas.

Sus títulos, pues, son realengos e incontestables, no quedando del pasado sino la tradicion i los grandes trabajos ejecutados, gran parte de ellos aprovechables para continuar los reconocimientos tendentes a encontrar los depósitos metalíferos.

TERRENO

El espacio que ocupa la mina «Colbert» se halla en el faldeo occidental de un cerro elevado, que es un contrafuerte de la Serranía de Caracoles, de la que se destaca para sentar su base al poniente hasta una quebrada perpendicular a «Quebrada Honda», que lo separa del cerro «Pedregoso», que se eleva al frente de Sienita, única parte en que esta roca se halla en Caracoles.

Por las escavaciones hechas en el terreno de la «Colbert», tanto superficiales cuanto en profundidad, se nota que la zona superficial hasta cien metros de hondura, mas o menos, pertenece a la formación estratificada de la era jurásica, perfectamente concordante, con la doble inclinación de 7° sur i 15° oeste, siguiendo un paralelismo riguroso con la costra terrestre. Esta formación se estiende desde el cerro del «Pedregoso» en dirección al naciente, con raras interrupciones hasta mas allá de la quebrada de la «Descubridora», para el sur solo llega hasta el cerro de la «Sud América, i para el norte cubre todas las lomas que se hallan al poniente de la Serranía, siendo que ésta pertenece a la formación plutónica i ambas formaciones son a menudo separadas por el filon «Gran Corrida de Caracoles».

Siguiendo el chiflon de planes que arranca de la cancha que está a 70 metros verticales i con rumbo norte, a los 15 metros, se encontró en el piso, el cambio de formación, es decir, el término de los mantos i la aparición de la roca plutónica.

Lo mismo que los mantos que la tapan, sigue igual inclinación que éstos i prueba que ha llegado allí en estado incandescente i que al enfriarse se ha amoldado a la roca que la tapa; en profundidad el macizo eruptivo no ha tocado fin, aunque el reconocimiento ha llegado a 110 metros verticales, siempre escavado dentro de esa roca, sin interrupción.

La composición de la roca ha sufrido una tal alteración que es difícil clasificarla, tantas son las diversidades de estructuras que se presentan a la vista.

Lo único que la caracteriza es que el feldespato siempre está diseminado en gruesos cristales dentro de su cemento, i aunque abunda la sílice, hai motivos para inclinarse a creer que es un pórfido feldespático alterado.

FILON I VETAS

Lo que es verdaderamente notorio, fenomenal i que da la gran importancia a la pertenencia «Colbert», es su filon principal, denominado «Gran Corrida de Caracoles», que, empezando al norte, en «Resurrección», termina en el alveo de «Quebrada Honda», después de recorrer un trayecto de cinco i tercio de kilómetros con sinuosidades mas o menos pronunciadas.

Estas sinuosidades explican la variación de rumbos que tienen las pertenencias ubicadas sobre este filon que varían de 10° N. a 300° N. i en la pertenencia «Colbert» el filon tiene su rumbo 339° N. hasta su cabecera sur; allí

choca con la veta «San Félix» i como ésta es posterior al filon, al operarse su agrietamiento dislocó el terreno; así que la parte al sur del rasgo corrió al poniente i la parte norte quedó en su sitio o corrió en sentido inverso; es así que allí el filon forma un codo de 20m. despues de lo cual vuelve a seguir su rumbo, para repetir la misma operacion algunos metros mas allá, cuando vuelve a ser atravesado por la veta «Santa Rita», despues de lo cual, sigue su curso con rumbo N. recto atravesando la «San Felipe», «Perseverancia» i «Justicia».

Estas dislocaciones en los grandes i primitivos filones son efectos de la posterioridad de otros agrietamientos.

La potencia del filon «Gran Corrida de Caracoles» es extraordinaria, variando entre cuatro i treinta metros que alcanzó en el rasgo de la mina «Resurreccion», pero siendo esta una escepcion, puede decirse que el término medio de la potencia del filon precitado es de ocho metros.

En la mina «Colbert», en su afloramiento al sol, el filon tiene dos metros i aumenta paulatinamente su poder a medida que profundiza, así que cuando está a los 70m. verticales, en la segunda cancha, se presenta a la vista, con 7.50m. de relleno entre las cajas que forman las rocas encajantes.

Esta potencia se estiende al norte i sur, sin desmayo, en todo el filon reconocido por el laboreo, pero a diez metros verticales mas abajo de la cancha, en el chiflon de planes, donde termina la roca estratificada i empieza la formacion plutónica, el filon se arrastra entre el terreno de transicion, con una inclinacion de 12° al naciente i ese arrastramiento del filon no tiene miras de terminar, advirtiendole que allí el filon se ha reducido a 10 centímetros de potencia.

Debajo del botamiento no quedan vestijios de ganga, pero sí en la roca eruptiva se notan cortaduras al hilo de la veta, que son el resultado de la influencia del agrietamiento, que se rajó como era natural, volviéndose a cerrar inmediatamente, sin que materia alguna estraña se depositara en sus paredes.

Queda, pues, extraviado el filon, i recién a 24 metros verticales mas abajo, el laboreo achiflonado que en forma de caracol voltejeaba en busca del filon, lo encontró por fin, en su posicion, con todos los caracteres que le son peculiares i con una potencia de cuatro metros, la que ha ido aumentando a medida que profundizaba, segun el reconocimiento hecho por el chiflon de planes hasta 100 metros verticales, donde, en la cortada que se dió para cambiar de caja, pasando de la del naciente a la del poniente, allí el filon medido horizontalmente presenta siete metros de potencia, la que se conserva sin interrupcion durante 15m. de chiflon rumbo 339° N., despues de los cuales, repentinamente, desaparecen las gangas del filon, reemplazadas por roca encajante que forma su relleno, sin ningun vestijio de criadero, salvo unas salvandas arcillosas, delgadas, que continúan indicando la caja del filon, pero que tambien luego se desvanecen, aumentando la confusion producida por la desaparicion del poderoso filon.

Las diversas suposiciones i conjeturas hechas durante el trascurso de la labor, motivaron otras tantas direcciones que se le dió, sin atinar la colocacion del filon, i por fin la hipótesis que tiene mas visos de verdad es la que indica de continuar una cortada recta al poniente, donde debe estar el filon arrastrado por su propio manto.

En esta situación ha quedado este reconocimiento que ha llegado a 115 metros de hondura i el laboreo ha estraviado el filon, que segun la opinion de todos los que hemos estudiado este botamiento, estamos de acuerdo en creer i aconsejar de continuar la labor de planes con la direccion que lleva que a los cuatro metros o ántes se encontrará el filon. A este caso es tambien aplicable la regla Smith, del ángulo obtuso, la que coincide perfectamente con nuestra indicacion.

El manteo del filon presenta las mismas irregularidades que su potencia, no se puede determinar su inclinacion tan pronto clava al naciente como en sentido contrario i lo hace con suaves ondulaciones que lo asemeja a una gigantesca serpiente.

A continuacion de su afloramiento a la superficie, los 12 primeros metros son inclinados al naciente, en la segunda comunicacion del pique a 33 metros verticales el filon se halla a 6 metros al poniente del pique i a 70 metros en la cancha o tercera comunicacion el filon con manteo mui pronunciado clava hácia el pique; en planes sus tendencias lo llevan al poniente i debe hallarse a diez metros mas o ménos de la vertical del pique, siempre que el filon esté donde lo hemos dejado supuesto en párrafos anteriores.

Debe ser así a juzgar por lo que ocurre en la mina «Sud America», su colindante, que ha llegado a la hondura de 165 metros i allí el pique está a 27 metros al naciente del filon i no hai motivo alguno para que en la pertenencia «Colbert» no tenga la misma inclinacion que en la mina vecina.

En la ganga hai una uniformidad que no existe en las demas circunstancias que caracterizan el filon: apoyado a la caja poniente, se halla un grueso ramo de ganga esclusivamente formado por el carbonato de cal; contiguos a éste se notan varios ramos con distintas combinaciones en las que entran el carbonato de cal, el sulfato de barita, la sílice, la arcilla i el óxido de fierro en pequeña cantidad, i se queda sin variacion desde la superficie hasta que el filon llega al botamiento que lo hace desaparecer al término de la formacion jurásica.

Cuando, a los 90 metros, el filon vuelve a aparecer, las combinaciones del cachi difieren de las primeras i se presentan en cantidad segun el orden que sigue: el pedernal, la sílice, la baritina, el carbonato de cal, la arcilla i escasamente ojitos de óxido de fierro.

Esta última sustancia se halla en mayores proporciones dentro de la roca eruptiva i particularmente en la parte que debiera ocupar la ganga del filon; preséntase pegada a todas las juntas en costras de uno a varios milímetros con un color rojo oscuro i café claro cuando está mas distante de las rajaduras del filon.

Dentro del relleno se halla tambien bastante roca encajante, lo que prueba que el relleno se ha efectuado con las materias venidas del centro de la tierra a las que se han entreverado rocas desmenuzadas caidas dentro, durante la operacion, formando conglomerados.

A los criaderos naturales del filon, se ven tambien otros metalizados, ligados a los primeros; pero se hallan sin orden ni simetría i son: la piritita, el sulfuro de plomo, la blenda i el arsénico.

En cuanto a minerales preciosos, o sea de plata, la explotación hecha, hasta hoy, es insignificante; se ven cinco rasgos pequeños sobre el filon de donde se han extraído minerales. En esos rasgos se nota la presencia de veneros i vetas de crucero que han sido las conductoras del fluido ennobecedor. La circunstancia de no haberse encontrado depósitos grandes de minerales en la zona superficial i siendo que los ojitos encontrados no pueden ser aislados, hai motivos para fundar esperanzas de hallar nidos metalíferos a mayor hondura.

Tal es en sus detalles el rumbo, manteo, potencia i criaderos del filon «Gran Corrida de Caracoles» dentro de los cuadros de la mina «Colbert».

Las vetas que a mas del filon existen en la pertenencia «Colbert» son numerosas i entre los principales se hallan la «Tehualda», «San Félix», «Magdalena», «Teresa», «Central», «La Rojo», «Dos Hermanas» i «Miraflores» i todos cruzan el filon, como asimismo muchos otros veneros ménos importantes, con rumbos diversos, así que a mas de cruzar el filon se atraviesan entre sí. La potencia de las primeras varia entre m. 0.20 i m. 0.80, todas rellenas: con rocas alteradas, masas ferruginosas, baritina laminada i óxido de fierro. Estos criaderos van jeneralmente embutidos entre salvandas de masas arcillo-silíceas. Las tres primeras se hallan a la cabecera norte de la mina, la «Central» no se ha apartado del pique i las últimas están en el extremo sur de la pertenencia; los demas veneros se encuentran a proximidad de los dos grupos.

Aunque estas siete vetas han producido minerales i sobre todo galenas arjentíferas, no es bajo ese punto de vista que son importantes, ni tampoco por lo que podrán producir: tienen otro interes.

Es sabido que mientras los filones no son empalmados, bifurcados o cruzados por otros veneros sus gangas quedan estériles i viceversa, se encuentran casi siempre ennoblecidos en la proximidad de cruceros. Las referidas siete vetas son posteriores al filon que cruzan i que ellas mismas son metalizadas, son circunstancias que le dan la importancia, porque son los conductores del fluido metalo-arjentífero que debe enriquecer los criaderos del filon.

Sobre la veta «San Félix» se han explotado bastantes minerales, la escavacion es un rajo continuo durante veinte metros verticales; mas al naciente se nota otra escavacion hecha a cielo abierto de quince metros de profundidad i una estension de veinte metros.

Paralelos a la veta «San Félix» i sobre una estension de treinta metros horizontales hácia el sur se ven en la superficie muchos veneros que permiten suponer que habian metalizado las gangas del filon, a lo ménos todas las probabilidades lo indican, pues son las mismas rocas i demas circunstancias que en «San Félix». Tambien en la seccion norte de la pertenencia el filon se divide en dos ramos: el uno sigue su curso i el segundo, hemos visto mas arriba, que es arrastrado por la veta «San Félix». Allí, en esa parrilla que forman el filon, las vetas, los veneros i cruceros debe existir un gran clavo de metal, como tambien existe, allá, en la cabecera sur, por idóneas e iguales causas.

Las dos secciones que se encuentran entre el pique i las dos cabeceras son ménos dotadas de cruceros, es probable que cuando se bandeé la pertenencia por medio de dos frontones que arranquen de la cancha del pique en direccion

norte i sur hallarán los criaderos estériles, pero la recompensa del trabajo se hallará en ámbas cabeceras de la pertenencia «Colbert».

LABOREO

El laboreo achiflonado que existe desde la superficie, llega a la tercera cancha, sin obedecer a un plan preconcebido, ha sido labrado al acaso, al capricho, sin siquiera tomar la escusa de perseguir la mancha, porque, por grandes espacios, está apartado del filon. De la boca mina arranca un chiflon N. 331° que despues de vueltas i revueltas viene a terminar a la tercera cancha; otro chiflon que se desprende en la primera comunicacion, va dando una vuelta para tambien venir a terminar junto al anterior, así que ámbos han formado una circunferencia de la que el pique es su centro.

El pique tiene setenta metros, es vertical i de exajeradas dimensiones; colocado en el centro de la pertenencia, prestará servicios importantes, aunque en hondura el filon tiene tendencias a tenderse al poniente.

De la tercera cancha se desprende un chiflon que llega a 115 metros verticales, i mas arriba se ha visto las peripecias que ha corrido en busca del filon extraviado. Parece increíble que un filon de semejante potencia pueda perderse! sin embargo es lo que ha sucedido en tres ocasiones distintas, i se ha debido correr muchos metros por terreno bruto para encontrarlo, siendo el caso que en planos actualmente está perdido.

El laboreo de la mina «Colbert», ya sea sobre los criaderos del filon o de los veneros tiene 702 metros de estension. Adherentes a los dos chiflones se desprenden otros chiflones, frontones, armadas, cortadas, chimeneas i rasgos hechos como investigaciones o esplotacion. El camino es bastante bueno, habiéndose suprimido o arreglado algunos pasos peligrosos que existian.

No merece detenerse sobre el laboreo hecho dentro de la pertenencia fuera del filon, o sea sobre las vetas de crucero; ese laboreo fué dirigido para esplotar el metal de los veneros i de consiguiente inadecuado para el fin que persigue este gran reconocimiento.

No obstante, no carecen de importancia los trabajos hechos: es aprovechable e indispensable el pique con sus 70 metros verticales ya perforados, como lo es el camino auxiliar que conduce a planes que a mas de facilitar el tránsito asegura una perfecta ventilacion a cuanto trabajo se inicie o se prosiga. Además, presta grandes facilidades a toda empresa de pirquen que se estableciera, para esplotar la zona superficial, donde se encuentran muchos puntos que convidan al minero pirquenero a tentar la fortuna.

NUEVO PROYECTO

De las precedentes esplicaciones se deduce que los depósitos metalíferos, en la mina «Colbert», deben encontrarse en sus cabeceras sur i norte, en la proyeccion del pique i con toda seguridad en profundidad en el terreno de transicion debajo del banco eruptivo que aun no se termina de atravesar.

Es pues inerrable el rumbo que debe darse a los nuevos trabajos, para tocar las probabilidades que deben encaminar al éxito.

1.º Armar galerías horizontales, anchas, altas i enrielladas que arranquen de la tercera cancha en direccion al norte la una i al sur la otra con el objetivo de bandear la pertenencia para reconocer esas dos secciones, vírjenés hasta hoi, a pesar de encerrar una gran importancia i las galerías deberán labrarse llevando como guia la caja del poniente del filon, visto que es por ese lado que las vetas i veneros de cruceros entran a empalmar o cruzar sus gangas i que se sabe que esos choques son los que vierten las riquezas dentro de las gangas, sin por eso dejar de dar estocadas a los criaderos hasta la caja naciente, pues cuando no pintan en una, pueden hacerlo en la otra caja.

2.º Profundizar el pique en demanda del terreno de transicion o mejor dicho de la formacion jurásica que es el terreno adecuado para ser la depositaria de minerales, pues existe la teoría que, se ha evidenciado tantas veces en Caracoles que, cuando los yacimientos son anidados en las rocas mezozoicas i cuando éstas están próximas a las rocas plutónicas hai probabilidad de que las gangas sean mineralizadas porque las rocas calcáreas i particularmente los mantos negros presentan condiciones ventajosas para la recepcion i detencion, como tambien para dejar infiltrar entre sus estratas, las pastas metálicas, hasta el agrietamiento, donde se unen a la ganga.

El trabajo tal como se ha llevado hasta hoi debe ser condenado i sustituir, en cuanto sea posible los sistemas mecánicos a los que están en uso; el apireo es ya imposible i demasiado costoso.

3.º La continuacion del pique es interesantísimo bajo otro punto de vista: se ha dejado anotado que la veta «Central» con rumbo N. 102º, de m. 0.62 de potencia, con criaderos de carbonato i sulfato de cal entreverados con roca alterada, i que serpentea dentro del pique sin abandonarlo, atraviesa el filon, en un buen panizo compuesto de estratas calcáreas impregnadas de pirita i que el cachí de la veta de crucero tiene lei de plata. Este cruzamiento, atendido a las circunstancias precitadas, bien puede de un momento a otro dar con un clavo de metal, en la interseccion del pique i sobre todo cuando llegue al contacto del cambio de formacion i siendo que esta hipótesis es mui fundada, la prosecucion del pique a mas de su utilidad indispensable es un verdadero reconocimiento para encontrar pronto metal, siendo ademas, que dada la evolucion que da el filon al inclinarse al naciente para volver despues al poniente, es claro que el pique al profundizarlo irá en la ganga del filon o a su proximidad. El reconocimiento del filon en toda la vertical de los 30 metros que siguen a los planes de la cancha, es tanto mas necesario, cuanto que durante todo ese trayecto, el chiflon de planes ha ido sin veta i por lo tanto no la ha investigado.

El laboreo de las dos galerías, como asimismo la profundizacion del pique i las comunicaciones del chiflon para el pique que son menester para facilitar la entrada al pique de los operarios, todo puede ejecutarse simultáneamente con perfecta independendencia, pues la tercera cancha es suficientemente espaciosa para depositar las brozas que provengan de las escavaciones, miéntras se estraen mecánicamente para el exterior.

COSTO DEL PROYECTO

A mas de los trabajos espresados, se imponen otras operaciones preliminares i la dotacion de algunos útiles; el monto total ascenderia a un mil pesos por barra como se verá por el presupuesto que sigue:

ESTERIOR

Rebajar un metro el desmonte i brocal del pique para ganar espacio para colocar malacate	\$	150.00	
Cuarto para obrero cuidador, ramada para fragua i caballos		250.00	
Compra de un malacate, de sus accesorios, carros vias exterior e interior, cable, colocacion, caballo i arneses.		2,600.00	3,000.00

GALERIAS

85 metros galería 1. m. 80 x 1.40, rumbo norte, a \$ 65	\$	5,525.00	
Anchar, rebajar i nivelar el piso del fronton con rumbo sur, durante 20 metros, a \$ 30		600.00	
Continuacion de esta galería 1 m. 80 x 1.40, durante 65 metros a \$ 65		4,225.00	
4 estocadas hasta caja naciente; 4 estocadas de 5 metros son 20 metros, a \$ 35		700.00	11,050.00

PIQUE

20 m. de pique entre 70 i 90 m. a \$ 100	\$	2,000.00	
20 » » » 90 i 110 m. » 150		3,000.00	
10 » » » 110 i 120 m. » 180		1,800.00	
1 cancha en planes		300.00	
1 cortada al poniente 10 m. a \$ 40		400.00	7,500.00

OTROS

Reconocimientos, comunicaciones, seguiduras e imprevistos	\$	2,450.00	
TOTAL	\$	24,000.00	

Segun el presupuesto, con la suma indicada se daria amplia realizacion a las obras que se deben ejecutar para reconocer i llegar a los puntos donde, segun las probabilidades estudiadas deba hallarse el metal.

A pesar del estado de broceo en que se encuentra la mina «Colbert» puede considerarse una de las mas importantes del mineral de Caracoles i es relativamente nimio el costo de los trabajos para hacerla entrar en la éra de la produccion.

Millones han producido cada una de las siguientes minas ubicadas sobre el mismo filon «Gran Corrida de Caracoles» i son: «Gallofa», «Sud-América», «Justicia», «Perseverancia», «Niza», «San José», «Resurreccion» i «Recuerdo», i no es exajerado pronosticar, que las fortunas venideras que producirá Caracoles emanarán de las otras minas que tambien están constituidas sobre este filon, que son la base del porvenir de Caracoles.

Entre estas minas, no titubeamos en proclamar en primera línea: «Colbert», «San Felipe»; «Progreso», «Empalme», «Palma», i «Ursula», i otras que deben dar una nueva campaña tan brillante como la primera i son: «Recuerdo», «Buenos Aires», «San José», «Perseverancia», «Nexo», «Esperanza», «Justicia» i «Gallofa».

X.

Octubre de 1903



Nuevo sistema para beneficiar minerales de cobre oxidados

Se ha propuesto últimamente en Estados Unidos i se ha tomado patente de privilejio al respecto para el sistema de beneficio de minerales de cobre que, al ser fácil su aplicacion, como dicen que es, podria ser de bastante utilidad en muchos casos especiales que son justamente aquellos en que tanto la fundicion como los procedimientos hidrometalúrgicos empleados para el cobre son inadecuados.

Se trata sencillamente de aprovechar la reduccion de los minerales oxidados de cobre a cobre metálico por medio de una fuerte calcinacion reductora, i en seguida hacer la concentracion o lavado del producto para separar la broza que no cambiaria sustancialmente.

No me son conocidos los hornos que se hayan empleado en las esperiencias hechas con este objeto, pero es de suponer que tanto un horno de reverbero como los de manga, modificando la parte correspondiente al crisol i descarga podrian ser aplicados cuando ménos experimentalmente hasta conseguir fijar definitivamente la forma mas adecuada para esta operacion.

El sistema de beneficio consistiria pues, en la chanca o molienda gruesa del mineral hasta un grado que permita que la accion reductora de los gases del horno i del carbon mezclado con el mineral, sea suficientemente completa. Sobre esta mezcla se ejecutaria la calcinacion reductora elevando la temperatura hasta un punto tal que las partículas de cobre reducidas se empiecen a fundir, con lo cual se aglomeran en forma de esferillas mas o ménos perfectas, sin fundir el criadero o ganga. El mineral calcinado se someteria en seguida a la concentracion en cribas o ñeclés i mesas de los tipos usuales, separando así no tan solo

las granallas de cobre metálico sino cualquiera cantidad de sulfuro que eventualmente pudiese contener el mineral.

Los minerales adecuados a este sistema son, como se comprende a primera vista, los minerales oxidados, pero no sería ningun inconveniente la existencia de ciertas cantidades de sulfuros que se puede estimar que no cambiarían durante el proceso i serán recojidos en la concentracion junto con el cobre metálico.

Se comprende que un sistema así puede, en ciertos casos, ser de suma importancia, como por ejemplo en los minerales que contienen fuerte proporción de cobre silicatado que es difícil de atacar por vía húmeda i muy difícil de fundir en cantidades considerables; en los minerales oxidados cuya ganga sea calcárea u arcillosa i en jeneral en todos aquellos casos en que la fundición se hace difícil o costosa por tener que agregar grandes cantidades de flujos.

Los datos económicos de este sistema no han sido aun dados a luz, pero desde luego puede avanzarse la idea que el costo de este beneficio será menor que la fundición, si bien algo mayor que el de los casos muy favorables por la vía húmeda. Asimismo los gastos de instalación serían, con mucho, para iguales capacidades, menores que los necesarios para un establecimiento de fundición.



El nuevo método para el ensayo de ejes cobrizos

El método para ensayar por cobre mas jeneralizado entre nuestros ensayadores, es el de Parkes (llamado vulgarmente «ensayo por el cianuro»). Esto con razon, pues es sencillo, rápido i de resultados prácticamente satisfactorios, — siempre que se sigan rigurosamente sus prescripciones, es decir se usen volúmenes iguales i concentraciones iguales de reactivos, etc., etc.

Pero dejan mucho que desear sus resultados, si la materia cobriza contiene alguno de los siguientes cuerpos: zinc, manganeso, cobalto, níquel, estaño, fierro plomo, antimonio, arsénico (si se encuentra a la vez con fierro), i hasta un contenido crecido en plata es perjudicial. En estos casos es costumbre recurrir al método misto, que consiste en precipitar previamente el cobre en disolución ácida por el fierro, por el zinc, o mejor por el aluminio, i en someterlo despues a la titulación.

En el caso especial de ejes cobrizos, el método directo por el cianuro resulta impracticable.

Los ejes pueden contener a vez todos los metales perjudiciales arriba indicados i a consecuencia de la gran cantidad de fierro que contienen, resulta que en la precipitación del hidrato férrico, éste arrastra i retiene tenazmente algo de cobre, que escapa a la acción del cianuro.

He tenido ocasion de ocuparme detenidamente con esta cuestion, con motivo de haberse servido el señor Carlos Riesco encomendarme el ensayo de

los ejes que remite a Europa su establecimiento de fundicion de Tiltit. En el ensayo de estos ejes puede usarse con ventaja el procedimiento misto. Ahora bien, el ataque por el ácido nítrico, o por el agua réjia, es una operacion fastidiosa i larga, pues hai que prolongarla hasta que el azufre separado, que encierra partículas metálicas, esté puro. Viene en seguida la evaporacion para espeler el ácido nítrico i hacer sulfúrica la disolucion. Por mucho cuidado que tenga el ensayador en esta operacion, su éxito depende en gran parte de la buena o mala calidad del matraz en que la practica, i si usa una cápsula de porcelana, se espone a pérdidas mecánicas. Falta todavía la precipitacion por el aluminio, la disolucion del cobre, etc. Todo esto alarga considerablemente la operacion. Empeñado desde tiempo atras en encontrar un método rápido, sencillo i exacto capaz de reemplazar el usado, he logrado resolver este problema de la manera siguiente:

Uno o dos gramos del eje pulverizado se introducen en el vaso de vidrio i se vierte sobre él ácido clorhídrico puro diluido (una parte de ácido concentrado por cuatro partes de agua próximamente) i se cubre con un vidrio de reloj. Tan pronto cese el desarrollo de hidrójeno sulfurado, se ayuda con un suave calor, se añade un poco de agua de hidrójeno sulfurado, el residuo se recibe sobre un filtro i se lava tambien con agua sulfhídrica. Todo el manganeso, el zinc i el fierro se han disuelto, el cobre queda insoluble (jamás se me ha disuelto el menor indicio de este metal). La ínfima cantidad de fierro que hubiera quedado, no perjudica ya en las operaciones ulteriores. Mas delicada se hace la operacion al haber níquel i cobalto. En este caso es indispensable usar ácido de mayor concentracion, i sostener la temperatura durante 5 a 10 minutos próxima a la ebullicion, lo que puede producir la disolucion de una pequeña parte de cobre. Si esto ha sucedido, lo que se conoce por formarse precipitado pardo o negro al añadir el agua de hidrójeno sulfurado, se aumentará la cantidad de ésta i aun se pasará durante algunos instantes una corriente del gas sulfhídrico, lavándose como queda indicado.

En seguida, he recurrido a la siguiente manipulacion de química analítica: Se desprende el filtro mojado por el lado en que está doblado i que, por consiguiente está libre de residuo, con esta mitad se envuelve la parte que lo contiene, de manera a dejarla protegida por una doble capa del papel limpio: se restrega suavemente contra la pared interior del embudo para recojer la pequeña porcion de residuo que por algun descuido pudo haber salido fuera del filtro durante el lavado. Así se introduce en un crisol de porcelana de 30 a 40 centímetros de capacidad, apretándolo levemente contra la pared del crisol mas próximo a su fondo. El crisol se coloca sobre el soporte en posicion inclinada i en igual posicion se apoya su tapa contra la abertura.

Se aplicará ahora la llama primeramente a la tapa (para producir la lenta disecacion del filtro), en seguida va aproximándose poco a poco a la parte media i finalmente al fondo del crisol. Así se consigue la incineracion del filtro i la tuesta de su contenido. Al final se da llama fuerte i grande, sobre todo si no se dispone de mechero de gas, i hai que valerse del infernal alcohol que nos ha brindado la lei de alcoholes. Como resultado de esta operacion tenemos el cobre

al estado de óxido, junto con sulfato de plomo, óxido de antimonio, bióxido de estaño, i durante ella el arsénico se ha volatilizado. Resta únicamente disolver en el mismo crisol por el ácido nítrico, en caliente, diluir, lavar i filtrar al matraz en que ha de tratarse con amoníaco i cianuro: sobre el filtro han quedado eliminados como insolubles el plomo, antimonio i estaño.

Nótese ahora que yo me he puesto en el caso mas desfavorable; he supuesto en el eje la existencia de cuanto metal perjudicial pueda haber, a la vez. Al recomendarse un método nuevo, hai que tomar en cuenta todas las dificultades que pueden presentarse en su aplicacion.

Pero en la jeneralidad de los casos, *en la práctica*, el ensayo queda reducido a las siguientes operaciones: tratamiento por el ácido clorhídrico diluido, filtracion i lavado, tuesta, estraccion por el ácido nítrico, disolucion por el amoníaco, titulacion por el cianuro.

Erróneo seria pretender tratar el contenido del crisol *directamente* por el amoníaco, porque este reactivo disuelve mui lentamente al óxido de cobre, mientras su hidrato es disuelto instantáneamente.

Pero el método admite una simplificacion en otro sentido, i es evitando la tuesta. Basta introducir el filtro húmedo directamente al matraz, donde se tratará en caliente con ácido nítrico rojo, fumante, hasta completa destruccion, i hasta que el azufre quede puro. Al diluirse con agua la materia del filtro destruido (nitrocelulosa) queda en forma de un precipitado, cuyo color enteramente blanco, no impide ver el fin de la decoloracion de la disolucion amoniacal.

I todavía mas rápida es la operacion si se acostumbra—como lo hago yo—filtrar bajo presion, con cono de platino. *Queda reducido el ensayo a una operacion sencilla de escasamente una hora de duracion.*

JULIO SCHNEIDER,

Profesor de Mineralojía de la Universidad.



Trabajos prácticos en la Esposicion de San Luis

(Del *Engineering and Mining Journal*)

El doctor Holmes, jefe del departamento de Minas i Metalurjia en la Esposicion Universal de San Luis, está haciendo los arreglos necesarios para instalar una serie de exhibiciones de minas i metalurjia en trabajo real i efectivo. En un espacio de unas 30 acres obtenido al efecto, se verá una mina de carbon en pleno trabajo de explotacion, trabajando un manto de carbon que existe debajo del terreno ocupado por la Esposicion. Es esta una vena de carbon de

la cual se suplía la ciudad de San Luis del combustible necesario, pero que siendo angosta ha sido agotada, escepcion hecha de aquellos lugares en que, como el Forest Park (el parque donde funcionará la Esposicion), no era permitida la explotacion.

Los sistemas de reconocimientos se verán en plena operacion con sondas de diamante i de caida, i diversos castilletes demostrarán la manera de hacer perforaciones o pozos para buscar los petróleos i gases naturales.

Un establecimiento de beneficio de minerales de zinc trabajará con el sistema de concentracion que se emplea en el distrito de Yoplin. Otro plantel trabajará con los minerales de plomo del sur este de Missouri, con un sistema diferente al anterior. Una bateria de piones será instalada i marchará con minerales de oro de Black Hill, i los sulfuros serán concentrados en mesas.

Se presentará una antigua arrastra mejicana trabajando con minerales de Méjico i del Oeste para mostrar el histórico método de estraccion para el oro i la plata.

El método usado en Missouri para fundir minerales de plomo en el hogar escoces i en hornos de soplete será espuesto i manejado por fundidores de la localidad; i un block de hornos de zinc mostrará el sistema de fundir zinc en retortas.

Una exhibicion mui pintoresca e interesante se hará con los indios de Méjico, quienes fundirán minerales de cobre por el método histórico de los indios mejicanos.

Los indios concentrarán el mineral en canoas, lo fundirán en seguida en hornos de barro para obtener un eje, calcinarán el eje en hornos de reverbero hechos de adobe i fundirán en seguida el cobre negro en pequeños pozos con tiraje forzado obtenido por medio de fuelles de cuero de vaca. El cobre será martillado a mano hasta obtener pequeñas ollas i vasos ornamentales que serán vendidos como curiosidad para contribuir a los gastos de la exhibicion. Los indios vivirán en sus chozas naturales cubiertas con tejas i molerán el maiz para sus tortillas en molinos de piedra traídos de Méjico. Este promete ser uno de los sistemas metalúrgicos mas interesantes i populares que jamas se hayan exhibido, puesto que se reproducirán exactamente todas las condiciones i con toda exactitud, de los lugares apartados en que los indios mejicanos aun siguen los métodos usados cuando Cortes visitó por primera vez ese pais.

Se mostrarán diversos sistemas de jeneradores de gas en operacion i una fundicion en plena marcha hará amoldados de fierro i otros metales.

Ferrocarriles aéreos llevarán mineral a las diversas secciones de la exhibicion, ilustrando así los métodos empleados para los trasportes en las montañas.

Muchos otros puntos interesantes están en discusion para ilustrar procesos de metalurgia i minería en plena marcha; pues se trata en lo posible de tener exhibiciones en marcha puesto que son tanto mas interesantes i puesto que tienen una importancia tanto mayor como ilustracion para los visitantes.



La Esposicion de San Luis

La exhibicion de la Minería i el Salitre

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería ha dirijido al señor Ministro de Industria la siguiente nota, a propósito de la concurrencia de Chile a la Esposicion Universal de San Luis:

«Santiago, 29 de setiembre de 1903.—Señor Ministro: Con agrado se ha impuesto este directorio de la resolucion tomada por el Supremo Gobierno para concurrir a la Esposicion de San Luis, haciendo representar únicamente la minería i el salitre, porque se ha visto que si la exhibicion se estendiera a los demas ramos de la produccion nacional demandaria al Fisco gastos mui crecidos.

Juzga el Directorio que la eleccion no puede ser mas acertada, ya que se quiere corresponder de todos modos a la invitacion del Gobierno de los Estados Unidos. A esto debe agregarse que la representacion de la minería i el salitre no demandará gastos mui considerables i puede significar para el pais algo mas que un acto de cortesía internacional.

Estas consideraciones i los deseos manifestados verbalmente por US en la reunion de ayer, mueven el directorio a trasmitir a US. las ideas principales que—a su juicio—debieran tenerse presente al organizar la concurrencia, a fin de que puedan alcanzarse los resultados que fundadamente pueden esperarse de la exhibicion de la minería i el salitre, aun con un presupuesto limitado.

Ante todo, piensa el Directorio que ha de formularse el programa de la concurrencia a San Luis, dejando bien establecido que, tratándose de una exhibicion minera, es el mas grave de los errores atribuir gran importancia a las colecciones de minerales. El papel de éstas en las Esposiciones es mui secundario; mui reducido el número de personas que tienen especial interes en ellas i cuesta mucho tiempo i dinero presentarlas en debida forma.

Concebido el programa de la exhibicion, es indispensable sobre todo, si se toma en cuenta los limitados recursos que habria disponibles, que se dé principio a los trabajos a la mayor brevedad, a fin de que la persona o personas que han de tomar a su cargo la tarea, puedan realizar aquél hasta en sus menores detalles i darse tiempo, en seguida, para armonizar el conjunto ántes de exhibirlo.

I a este respecto, es necesario desechar la idea de que la minería i el salitre pueden llegar a presentarse dignamente, confiando la realizacion del programa que se formule—por completo que sea—al celo de los funcionarios administrativos. Con semejante medida, el programa perdería—en Chile—la unidad i exactitud que requiere—i en San Luis—el objeto que se persigue con su realizacion.

Consignadas las ideas mas jenerales, cábeme la honra de copiar a continuacion el cuadro que consigna los puntos principales que—segun el Directorio—debiera comprender el programa aludido, que para mayor claridad se ha divi-

dido en dos partes, señalando en la primera los trabajos que habria que efectuar en Chile; i en la segunda, los que seria necesario atender en San Luis, como complemento de aquellos.

A—TRABAJOS EN CHILE

1.º Recoleccion de muestras de minerales que representen los diversos minerales en produccion en cada mina de importancia actual; rocas de sus cajas i todos los datos del laboreo, explotacion i produccion; los datos jeológicos i orográficos mas esenciales i los referentes a la situacion de las minas con respecto a caminos, ferrocarriles i puertos de embarque.

Fotografías que muestren las instalaciones mas importantes, los datos históricos de las minas, i mui especialmente los datos económicos, agrupando en cuadros o resúmenes las cifras con el valor de fletes, laboreos, jornales, carbon, etc., etc.

2.º Recoleccion de muestras de la materia prima que se emplea i de los productos que se obtienen en los diversos establecimientos de beneficio de minerales, ordenada de manera que se vea desde el mineral primitivo hasta el último producto que se obtiene, incluyendo muestra de todos los productos intermedios, tanto útiles como inútiles; descripcion de las operaciones que se ejecutan; fotografías i datos económicos; situacion de estos establecimientos respecto a caminos ferrocarriles i puertos de embarque.

3.º Formacion de una seccion especial en que se darian a conocer los datos históricos i los que sea posible obtener actualmente sobre aquellos minerales que, habiendo tenido importancia en el pasado, están hoi abandonados o llevan una vida lánguida; recoleccion de muestras de estos minerales i un estudio crítico, tanto bajo el punto de vista técnico como comercial, que permita apreciar las probabilidades de éxito i las dificultades que pueda ofrecer su rehabilitacion.

4.º Recoleccion de muestras i estudio de las condiciones jenerales en que se encuentran los yacimientos minerales que, por ser mui abundantes, son de gran importancia; pero que por sus leyes demasiado bajas, por las distancias, por falta de caminos u otras causas no se han explotado o no han adquirido el desarrollo que se puede esperar de ellos.

5.º Monografía i estudios especiales sobre el carbon, con la estadística de la produccion, el consumo i el costo: sobre minas i lavaderos de oro, con los datos indicados en los párrafos anteriores.

6.º Salitre. Estudio jeneral de esta industria; recoleccion de muestras, planos, diagramas, etc.; datos estadísticos i económicos de la produccion, del consumo i de los resultados obtenidos en su empleo como abono.

Es de advertir que en lo que respecta al salitre los datos que se enumeran están ya recolectados en su mayor parte.

7.º Fabricacion de ácido sulfúrico, dinamita, pólvora i otros esplosivos, con la estadística de la produccion, costo i consumo; i datos sobre la expectativa que ofrece la implantacion de estas industrias en el pais.

8.º Maquinaria minera que se fabrica en el país, en las diversas fundiciones de fierro, catálogos i fotografías.

9.º Estudio crítico de nuestras minas i yacimientos, bajo el punto de vista técnico i económico.

10. Estudio crítico de nuestros establecimientos de beneficio de minerales, bajo el punto de vista técnico i económico.

11. Completar i reproducir el mapa estadístico de la minería i metalurjia, exhibido en la pasada esposicion de Búffalo. Reproduccion del mapa jeológico de San Roman, completándolo en lo posible, i reproduccion, procurando la debida coordinacion, de los mapas, planos i cortes especiales de las formaciones mas importantes de los carbones, salitres i otras sustancias minerales que puedan obtenerse o se estudien especialmente con ese objeto.

12. Estadística detallada del último año, relativa a la produccion minera i metalúrgica, i resúmenes jenerales de la estadística minera de la República desde tanto tiempo atras cuanto lo permitan los datos existentes.

13. Recoleccion de las principales obras, respecto a la minería i metalurjia del país.

B—TRABAJOS EN EL ESTRANJERO

1.º Exhibicion de los muestrarios formados en Chile, dispuestos de manera que cada mina o establecimiento representado, forme una individualidad; i exhibicion de los mapas, planos, fotografías, etc., correspondientes.

2.º Impresion en ingles de los trabajos o estudios ántes mencionados, en número suficiente de ejemplares para repartirlos con profusion, incluyendo un mapa jeneral de la República i el mapa de la estadística minera i metalúrgica, que se agregaria a cada publicacion.

3.º Publicacion de un catálogo de la exhibicion minera, acompañado de una introduccion ilustrada que permita dar a conocer por medio de vistas, planos, etc., las condiciones jenerales del país, llamando especialmente la atencion hácia la liberalidad de nuestra lejislacion minera; de un pequeño mapa de Sud-América i, ademas, del mapa minero i metalúrgico de Chile.

4.º Conferencias especiales durante la Esposicion sobre la minería i metalurjia chilenas, cada vez que se disponga de una ocasion en que el público asistente tenga particular interes en el asunto.

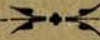
5.º Prestar atencion constante al público que concurra a la exhibicion, a fin de poder suministrar con los detalles necesarios i la debida oportunidad los datos sobre el país, cada vez que lo soliciten los visitantes.

6.º Memoria al Supremo Gobierno, por parte del delegado, acerca de cuanto en la Esposicion haya referente a la minería de otros países i sobre las pruebas prácticas de maquinarias o sistema de beneficio que se hagan durante ella, con referencia a la industria minera i metalúrgica.

No contiene este programa numerosos detalles, que exigiria su realizacion; porque el Directorio ha querido limitar sus observaciones a las ideas mas jenerales, dejando a la comision especial la tarea de precisarlos i darles desarrollo.

Escusado parece significar a US. los propósitos del directorio para cooperar a la acción de US. i de la comisión, para la mejor realización de la concurrencia, si las ideas espuestas merecieran, como es de esperarlo, la aprobación de US. i de ella.

Dios guarde a US.—(Firmados.)—CESÁREO AGUIRRE, Vice-presidente.—O. Ghigliotto Salas, secretario.»



Crónica Minera

Condiciones del oro no amalgamable.—En la tan discutida cuestión de los motivos que impiden con cierta frecuencia la amalgamación del oro aun cuando su superficie se presenta a la vista como bien limpia i pura, las experiencias i estudios del señor W. Skey del departamento de Jeología del Nueva Zelandia, han venido a arrojar últimamente bastante luz. Encontró este caballero que algunas muestras de oro estraido del distrito minero de Thames, que presentaban un aspecto bien puro i superficie brillante i limpia no eran capaces de ser amalgamados por el mercurio en su estado natural i que para hacer posible esa operación era necesario raspar la superficie del oro o limpiarla de alguna otra manera. Estudiando el motivo de este comportamiento ha demostrado que ese oro está cubierto por una ligerísima película de azufre que impide la acción del mercurio. Artificialmente puede, según las noticias dadas al respecto, hacerse no amalgamable un oro que lo sea, con solo hacerlo obrar sobre él, por medio del hidrógeno sulfurado. El oro así tratado se hace completamente refractario a la amalgamación.

La lignita empleada para fabricar coke.—Experiencias hechas en Elba con lignita han dado un coke de calidad bastante buena, recojiéndose al mismo tiempo una gran cantidad de licores amoniacaes, alquitran i una buena cantidad de gas. Este resultado ha sido mui sorprendente dada los grandes prejuicios que existian en contra de la posibilidad de obtener con la lignita un coke metalúrgico aceptable.

Siloxicon.—Siloxicon es el nombre comercial de una composición que promete ser de gran utilidad en la metalurgia por sus propiedades refractarias.

Esta sustancia es de color verde plomizo, de densidad 2.75, es inoxidable, infusible, neutral, insoluble en metales fundidos i no se afecta por ningun ácido escepto el fluorhídrico que la ataca lentamente. Las experiencias hechas con esta sustancia para revestimiento de hornos, fabricación de crisoles etc., siempre ha dado mui buenos resultados.

Se compone de carbon, silicio i oxígeno i su fórmula química varia de $\text{Si}_2 \text{C}_2 \text{O}$ a $\text{Si}_7 \text{C}_7 \text{O}$. La fórmula típica puede considerarse $\text{Si}_2 \text{C}_2 \text{O}$ i la fór-

mula que da la reaccion en que se orijina es la siguiente: $2 \text{ Si O}_2 + 5 \text{ C} = \text{Si}_2 \text{ C}_2 \text{ O} + 3 \text{ CO}$. Se fabrica esta sustancia en hornos eléctricos semejantes a los empleados para el carborundo pero su tamaño es mayor i la temperatura necesaria mucho mas baja, pues de otra manera este producto se decompondria produciéndose el carborundo.

La propiedad minera en Estados Unidos.—Segun la contestacion dada por el *Engineering and Mining Journal* a una pregunta hecha por un suscriptor de ese diario, resulta que en los Estados Unidos no puede denunciar minas ningun individuo que no sea ciudadano norte-americano ya sea por nacimiento o por carta de ciudadanía; los extranjeros no naturalizados no pueden pues adquirir por denuncia ninguna pertenencia minera. Por compra la pueden adquirir solamente en algunos de los estados, mientras que en otros la legislatura se los impide terminantemente.

La fábrica de maquinaria de Allis i Chalmes en Chicago.—El año comercial de esta fábrica que concluye el 30 de abril de 1903, ha sido, segun la memoria respectiva, mui importante, pues, la ganancia neta, descontando gastos, amortizacion, desgaste, etc., ha sido de 1.653,576 dollars. Se ha repartido un 7% de dividendo sobre el capital preferido que es de 16.250,000 dollars, siendo el capital ordinario de 20.000,000; es decir, un total de 36.250,000 dollars. Algo mas de 100 millones de nuestra moneda!

Durante ese año se ha gastado en nuevas instalaciones la suma de 2.791,898 dollars. Los pedidos aun no entregados, pero en trabajo al final del año, alcanzaban a 8.797,483 dollars, i estos pedidos van en aumento de momento en momento hasta el punto de ser superiores a la capacidad actual de la fábrica.

En el Klondyke.—En la rejion del rio Yukon, distrito de Lake Argall, se da la noticia de haberse encontrado nuevos i ricos depósitos auríferos que parecen capaces de competir con los de Bonanza i El Dorado, cerca de Dawson.


Estos nuevos descubrimientos han dado orijen nuevamente a grande actividad en la septentrional rejion de los Estados Unidos i probablemente no demoran mucho la emigracion de mineros de todas partes hácia tan codiciados descubrimientos.

La ciudad de Oroville en Butte County, California, está amenazada de un dia a otro a ser víctima de la fiebre de oro. Se encuentra esta ciudad, hoi dia mui floreciente, edificada sobre un terreno plano ricamente aurífero cuyo contenido en oro en la parte urbana se estima en 15 millones de dollars. Cuando la ciudad fué fundada era conocida la existencia de buenos mantos auríferos, pero los medios empleados en ese tiempo no permitian el aprovechamiento de esos terrenos; hoi dia con el desarrollo que ha tomado el trabajo por medio de las dragas, se piensa sériamente en demoler toda la ciudad, reedificarla en unas colinas que hai en la vecindad i esplotar todo el subsuelo por medio de las dragas. Hai ya algunas dragas en trabajo en las mismas goteras de la ciudad, dando mui buenos resultados, lo cual hace tanto mas probable el que se lleve a cabo el trabajo de la misma parte urbana.

Fundicion Pirítica, a Eje

En las sesiones del Congreso Internacional de Química aplicada que tuvo lugar en Berlin en junio 2 i 8 de 1903, el profesor C. Schiffner de Freiberg, leyó una Memoria sobre fundicion pirítica, en la que describe el nuevo procedimiento de E. Knudsen. En el procedimiento Knudsen los minerales sulfúreos son fundidos con un consumo de solo 1% de coke en un convertidor, produciéndose eje de 45 a 50% de cobre. El convertidor estaba revestido interiormente con ladrillo de magnesia. Al comenzar la operacion la presion del viento es como de 0.25 atmósfera; al final un poco mas de una atmósfera. Se forma una mezcla de eje i escoria, ésta se separa gradualmente del eje, que por su parte se enriquece gradualmente en cobre por la oxidacion del fierro contenido. El progreso de esta operacion se regula por las señales de la llama. Concluida la fundicion se sangra a un segundo convertidor el eje contenido, el que es convertido a cobre negro.

Con una carga de 7,000 kilogramos, la primera parte del procedimiento se demora $4\frac{1}{2}$ horas. Se dice que los gastos son mui bajos. Por otra parte, las ventajas del procedimiento se consideran en lo compacto del horno, en que el calor se desarrolla en un pequeño espacio, i que la operacion se puede proseguir sin interrupcion. Se alcanza una alta temperatura, siendo fácil de traer a la materia fundida al calor albo, lo que hace a la escoria mui flúida. El área de la seccion de las toberas está en proporcion al área de la seccion del horno a la altura de las toberas como 1:100.—(Traducido del *Engineering and Mining Journal* de agosto 1.º de 1903, páj. 165.)



Informaciones Consulares

LEGACION DE CHILE

La Paz, 30 de junio de 1903.

Tengo el agrado de dar respuesta a su atenta circular del mes de abril, remitida por conducto del Ministerio de Relaciones Exteriores, en la que se sirve pedir, a nombre de la Sociedad Nacional de Minería, diversos datos relacionados con el desarrollo i fomento de la industria minera en Bolivia.

No ha sido posible a esta Legacion obtener todas aquellas informaciones enumeradas en la circular, a pesar del interes con que han sido solicitadas de distintas oficinas públicas. Sin embargo, la Legacion tendrá presente en toda ocasion los deseos manifestados por usted a fin de satisfacerlos con oportunidad.

Refiriéndome al primer punto de su circular, remito a usted los folletos del señor Mallea Balboa que contienen una recopilacion, la mas completa hoi dia, de los reglamentos i disposiciones legales vijentes en materia de minería.

La confeccion de la estadística minera está encomendada a la Oficina Nacional de Estadística i propaganda Jeográfica, correspondiendo a los Notarios de Hacienda de cada Departamento remitir todos los datos necesarios para su formacion. Asimismo, las empresas mineras están obligadas a remitir análogos informes por intermedio de las Prefecturas Departamentales. La Oficina de Estadística elabora los modelos i formularios para la remision de ellos. Acompaño un boletin de la oficina en el cual se encuentran el decreto, las instrucciones i modelos adoptados para ese servicio.

El señor director de Estadística me ha manifestado que la oficina a su cargo aceptaria gustosa el canje de las muestras minerales, ya catalogadas, de que usted hace mencion en el número 6.º de su circular, para lo que recomienda el envío de los duplicados existentes; remitiendo por su parte, dicha oficina, colecciones duplicadas de muestras que se están formando para la creacion de un Museo de Historia Natural.

No existe en este pais un cuerpo nacional de ingenieros con las atribuciones i obligaciones que detalla el número 2.º; los trabajos técnicos de ese orden se hallaban encargados, con el nombre de «Mision Topográfica», a una comision de ingenieros enviada por la casa Hachette de Paris, con la cual contrató este gobierno el levantamiento del mapa jeneral de Bolivia, como tambien el de las cartas jeológicas, mineras e hidrológicas. Esta comision no ha logrado dar término a su cometido por dificultades momentáneas en su prosecucion. El Reglamento del Colejio Nacional de Ingeniería Civil i de Minas anexo, podrá suplir, en parte, la deficiencia que anoto.

Acompaño, por último, copia del decreto de 8 de mayo de 1855 sobre privilejios esclusivos, i en el Anuario de Leyes de 1879—en la página 132 i siguientes—se halla inserto el Reglamento sobre concesiones de agua.

Creo conveniente agregar a usted que toda publicacion científica relativa a la minería sale, o tiene conocimiento de ella, la Oficina Nacional de Estadística; de modo que el canje regular de las publicaciones de ámbas oficinas seria conveniente i beneficioso para la sociedad que usted preside, que se encontraria así impuesta del movimiento i trabajos mineros en Bolivia.

Dios guarde a usted.

B. MATHIEU.

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Santiago.

