

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

Fusion, lexiviacion o amalgamacion

CONSIDERACIONES SOBRE LA ELECCION DEL TRATAMIENTO DE LOS MINERALES DE PLATA

Una de las cuestiones mas complejas que pueda uno verse llamado a solucionar, dado un mineral de plata de composicion conocida, es decidir el mejor tratamiento que debe aplicársele.

Hai allí consideraciones locales, diré casi de moda, i las hai tambien personales. Ante todo, deberia haber en ello principios i cálculos económicos que diesen cuenta de los progresos que se realizan.

Es necesario, primeramente, formarse cabal concepto de la composicion del mineral. Por ejemplo, un mineral de plata que encerrase una cantidad notable de cobre no ofreceria ventaja en ser tratado por la amalgamacion; porque este procedimiento, tal como se practica en la América del Sur, no solamente no estrae este metal, sino que consume una parte de él durante la operacion, bajo una u otra forma.

Vemos, por otra parte, que los minerales de plata un poco ricos, que pueden en consecuencia, soportar gastos de trasportes mas considerables, presentan a menudo mas ventajas, enviados a Europa que tratados en el lugar mismo. Eso no solo procede de ciertas condiciones mas económicas, sino que es mas bien una cuestion de procedimiento. En Europa se emplea sobre todo la fundicion plomífera, que corresponde a pocos desperdicios del metal precioso i que no deja perder el cobre; agreguemos, ademas, que en ella se contentan con un beneficio razonable. Esta fundicion se aplica en jeneral sin copelacion, porque se puede quitar por el zinc la plata del plomo pobre, encontrando un mercado fácil i ventajoso; lo que no existe igualmente en toda la América del Sur. Un mineral que encierra plata en estado metálico, se trataría con poca ventaja por la lexiviacion, que solo obra sobre los compuestos arjentíferos, hechos natural o artificialmente solubles en una disolucion de hiposulfito alcalino. En este caso, no hai mas que elejir entre la fundicion plomífera i la amalgamacion.

Se ve cuán complejo es el problema, i de ningun modo tenemos la pretension de resolverlo en todas sus partes. Solo nos proponemos manifestar los rasgos principales, las ventajas e inconvenientes de cada uno de los procedimientos, a fin de que, tomándose en consideracion el estado actual, se determine el método mas apropiado.

FUSION PLOMÍFERA

La fusion plomífera requiere:

Un combustible especial;

Cierta fuerza motriz;

Una cantidad de plomo en relacion con la riqueza en plata, i

Fundentes, carbonato de cal i óxido de fierro.

Haciéndose la fusion plomífera en esa variedad de hornos de cuba, que se llaman *hornos de manga* exige un combustible especial que debe ser carbonizado, es decir, privado por una operacion especial de los productos volátiles. La razon de esta *carbonizacion* previa del combustible, es que los combustibles naturales demandan cierto consumo de calor para separar el elemento volátil, de la parte fija.

Así, en la fabricacion del gas de alumbrado por la destilacion de la hulla, es preciso contar con un consumo de 30 por ciento, mas o ménos, de hulla para separar el gas del carbono fijo, que se llama *coke*. Si se emplease, pues, en los hornos de manga, hulla cruda, este combustible, por el hecho mismo de la destilacion de los productos volátiles, perdería 30 por ciento de su poder calorífico, sin contar que la condensacion parcial de los alquitranes en la parte elevada i mas fría del horno, impediría el pasaje del aire.

Lo que decimos de la hulla, con mayor razon se aplica a la leña, que cuenta entre los productos de su descomposicion por el calor una cantidad considerable de agua.

Los combustibles naturales que podrian emplearse sin carbonizacion previa, no existen en el pais. Son hullas débiles, llamadas *antracitas*, que seria necesario importar i que tienen la desventaja bastante frecuente de decrepitar, mientras dura la combustion, i de reducirse a polvo o a fragmentos menudos, que estorban el paso del aire introducido

No queda, pues, por considerar sino *el carbon de leña* i el *coke* proveniente de la carbonizacion de la hulla.

El carbon de leña es de fácil produccion en los paises en que la vejetacion es activa, lo que no tiene lugar sino bajo una cierta altura sobre el mar. Tiene la ventaja de no dar cenizas, por decirlo así; es un combustible mui puro; mas, en los hornos de pequeña altura da mucho óxido de carbono i poco ácido carbónico, lo que importa un consumo mayor que con *coke*, por ejemplo, en que el carbono pasa mas fácilmente al grado superior de oxidacion i en consecuencia, es mejor utilizado.

El *coke* es, pues, por excelencia, el combustible de los hornos de manga; pero debe ser importado i su precio es subido a causa del flete mucho mas caro que debe soportar por su gran volúmen i su escasa densidad aparente.

Se necesita, pues, cierta proximidad al mar, vías de comunicacion perfeccionadas para poder conseguir, en las rejiones de la América del Sur que nos ocupan, el *coke* en condiciones razonables. Su consumo se calcula de la manera siguiente: una tonelada de *coke* puede fundir de cinco a siete veces su peso de mineral i de fundentes.

El consumo de fuerza motriz no es considerable para la fusion plomífera. En jeneral, es de desear que el mineral sea simplemente machacado, para evitar los polvos que obstruirian el pasaje del viento i acarrearían enfriamientos; i en cuanto a la introduccion del aire con una fuerza de una quincena de caballos, empleando buenos ventiladores Root o Baker, se puede alimentar un horno de buena marcha média. Naturalmente, si esta fuerza motriz es hidráulica, será mas ventajosa i se deberá buscar esta condicion, si es posible, para la eleccion del establecimiento de la usina.

El plomo desempeña un papel preponderante en la operacion, puesto que es él quien debe envolver la plata en un producto intermediario, *plomo de obra*, e impedirle así, que pase en las escorias o que se vaya en el humo.

Si el plomo se encuentra en cantidad suficiente en el mineral, será mas ventajoso, pero hai que distinguir varios casos.

Cuando el plomo está en el estado oxidado, como carbonato, por ejemplo, el mineral podrá pasar inmediatamente al horno. Si está en el estado de sulfuro, que es el caso mas comun, se necesitará eliminar el exceso de azufre por una calcinacion prévia; de otro modo se formaria una cantidad considerable de *matte* (eje) que retendria mucha plata i cuyo tratamiento ulterior demandaria tiempo i nuevos gastos.

Si hai en la rejion un mercado fácil para la venta del plomo desplatado, se deberá tener en el lecho de fusion de 60 a 80 veces mas plomo que plata para no afinar plomos demasiado ricos o dejar plata en las escorias. Este afinamiento del *plomo de obra* se hará entónces con mas economía, sea por la cristalización, sea por el zinc. Se evita así, operando a baja temperatura, las pérdidas por humos, inevitables en la *copelacion*.

Esta operacion se reservará por tal motivo, para el caso en que no fuese fácil vender el plomo desplatado en el pais mismo. Se obtendrá entónces por

la *copelacion* plomos con 1 a 1.5 por ciento de plata i una gran cantidad de litarjirio que volverá a entrar al horno para proporcionar la cantidad necesaria de plomo.

Bastará entónces, para compensar las pérdidas en plomo, sea por las escorias, sea por los humos del horno de fundicion i de la *copelacion* una cantidad igual a 10 o 12 por ciento mas de la cantidad en accion. Con esta restriccion, el mismo plomo servirá indefinidamente.

Nos queda por hablar de los *fundentes*. Es preciso hacer pasar la sílice, siempre en cantidad notable en los minerales, a un compuesto fusible, silicato de varias bases, que se separe francamente del plomo i de los sulfuros complejos o *mattes* que se producirán durante la operacion. La alúmina proveniente de los *feldespatos* de las rocas, mas o ménos porfíricas, no bastaria como base; es necesario agregar cal i óxido de fierro.

Esta mezcla de dos bases no siempre es fácil de procurársela, sobre todo en los paises en que las vías de comunicacion dejan mucho que desear.

La cal se introduce en la forma de carbonato, tan puro como sea posible, porque esta materia viene de léjos i cuesta relativamente caro. Es menester, pues, evitar, que este carbonato sea cuarzosos o arcilloso.

Otro tanto diremos del óxido de fierro, que debe ser lo mas rico i puro posible.

Si se tuviese, económicamente, piritas de fierro en las inmediaciones de la usina, se podria prescindir del óxido de fierro, haciéndola sufrir una calcinacion en montones lo que, en jeneral, es bastante económico.

Se vé cuán numerosas i delicadas son las cuestiones por resolver, a fin de fundar en las mejores condiciones un establecimiento de fundicion plomífera.

No se estrañará, pues, que el precio de la fundicion plomífera de una tonelada de mineral, (comprendido en él el desplatamiento del plomo de obra,) cueste cerca de 30 pesos la tonelada, en los lugares mas favorecidos de Chile.

La merma de la plata es escasa si la operacion es bien conducida, si las escorias son pobres de plomo i, por consiguiente, en metal precioso. Los humos deben ser recojidos con cuidado para someterlos a un tratamiento ulterior, porque son bastante ricos en plata.

Una ventaja de la fundicion plomífera es la de que permita utilizar el cobre del mineral. Es conocida la gran afinidad del azufre con el cobre: es la base de la metalurjia de este metal. En la fundicion plomífera, en que el azufre no podria dejar de encontrarse en el lecho de fusion, a ménos de circunstancias especialísimas, i que llegaria entónces el caso de combatir la imperfeccion de la calcinacion, hace que se forme un sulfuro complejo de fierro i de cobre, *matte* o *eje*.

Este *matte* que, en jeneral, será bastante arjentífera, deberá sufrir un tratamiento especial de desplatacion i de estraccion del cobre por procedimientos de vía húmeda o de electrolisis, que no son empleados en Chile. En este caso, todo lo que podrá hacerse para permitir a estos productos intermediarios que soporten los gastos de esportacion, será calcinarlos i fundirlos una segunda i aun una tercera vez, hasta que la lei en cobre pase de un 50 por ciento.

LEXIVIACION

La lexicivacion está fundada en la solubilidad del cloruro, del bromuro i del ioduro de plata en los hiposulfitos de soda o de cal.

La solubilidad, en el hiposulfito de soda, de estas sales de plata, no impresionadas por la luz, es el principio de la *fijacion* de las pruebas fotográficas.

Bajo la accion de la luz, los cloruros, el bromuro i el ioduro de plata son descompuestos i transformados en sub-sales, que pueden ser consideradas como una mezcla de plata metálica i de la sal primitiva. Bajo esta forma, estos cuerpos se hacen insolubles en el hiposulfito de soda, i para devolverles su solubilidad seria preciso tratarlos por los ácidos respectivos, elorhídrico, bromhídrico i iodhídrico. A ello se llega tambien, como lo he constatado recientemente, tratándolos por el percloruro de fierro.

Es esta insolubilidad en el hiposulfito la que permite sustraer a la accion ulterior de la luz las partes no impresionadas i que deben constituir los negros o blancos, segun que la imájen sea negativa o positiva.

La primera idea de utilizar la solubilidad en el hiposulfito por el tratamiento de los minerales de plata que contienen cloruros, ioduros o bromuros parece debida al austriaco *von Patera* .

Como solo por vía de escepcion se encuentra en la naturaleza la plata en el estado de cloruro, de ioduro o de bromuro, se han visto llevados a practicar, previamente, una cloruracion despues de la calcinacion.

La calcinacion clorurante es una calcinacion completa, análoga a la que es necesaria ántes de la amalgamacion i que aun debe ser mas perfecta, si es posible, que en este último caso. Mas aun: la cloruracion debe ser llevada en ella mas léjos sin inconveniente, en tanto que en la amalgamacion en la tina boliviana, debe ser completada en presencia de la disolucion caliente de cloruro de sodio.

Como la accion disolvente de el hiposulfito alcalino de cal o de soda se hace por una especie de *filtracion* , el tamaño i el estado físico del mineral desempeñan un rol importante, de que vamos a ocuparnos.

Antes de ser sometido a la calcinacion clorurante, el mineral debe ser pulverizado. No es necesario, como para la amalgamacion, que sea mui fino; basta que pueda pasar por el tamiz de 20 o aun de 14, es decir, teóricamente, que atraviese un tamiz con 14 a 20 hilos por 25 milímetros de longitud. Se tiene una buena calcinacion i la filtracion mas práctica.

Antes de proceder a la disolucion de las sales de plata formadas durante la cloruracion, importa, en una operacion previa, desembarazar al mineral de todas las sales metálicas i demas solubles en el agua, que han podido producirse en esta operacion.

No procediendo así, estas sales se concentrarian en la disolucion de hiposulfito, alterarian su poder disolvente i la harian inutilizable al cabo de algunos dias. Mientras que si por un lavado preliminar con agua dulce ordinaria, se ha tenido cuidado de quitar al mineral todas las sales solubles, la disolucion de hiposulfito puede servir, por decirlo así, indefinidamente, corrijiendo de tiempo en tiempo lo que puede haber perdido en fuerza por una adiccion conveniente de sal alcalina. Veremos mas tarde cómo esta diso-

lucion se rejenera hasta por la precipitacion de la plata.

Como no me propongo escribir aquí un tratado sobre la materia, sino solamente hacer comprender los rasgos principales que caracterizan este método de tratamiento, ménos conocido que los otros, no entraré en los detalles.

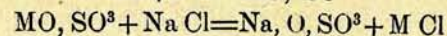
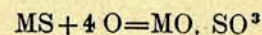
Bastará saber que la filtracion previa de las sales solubles, como asimismo la lexicivacion propiamente dicha, por el hiposulfito, se hacen en artesas de madera, jeneralmente rectangulares, i tan fáciles de instalar como poco costosas. Su capacidad debe ser de varias toneladas para economizar el espacio i la obra de mano. Estas artesas están dispuestas para la filtracion, con doble fondo, lecho de guijarros i telas filtrantes, etc. Hai, ademias, algunas precauciones prácticas que tomar para asegurar la permeabilidad de la masa, i en las cuales no entraré.

Una vez que el mineral llena hasta los dos tercios o los tres cuartos de la artesa, se la llena de agua dulce ordinaria que se deja en contacto durante un dia.

En ciertas usinas se carga el mineral aun caliente, lo que aumenta la solubilidad en el agua de las diversas sales que se tiene el propósito de separar; esta práctica tiene el inconveniente de subordinar la lexicivacion a los hornos de cloruracion i ademias puede alterar las telas filtrantes al contacto del mineral caliente. Esta manera de obrar no es indispensable, i en jeneral, vale mas proceder en frio.

Las sales solubles que deben ser separadas por esta operacion son mui numerosas i variadas. Compónense, en primer lugar, de un exceso de cloruro de sodio o sal marina, empleada en la calcinacion clorurante, i de una cantidad bastante considerable de sulfato de soda proveniente de la misma cloruracion.

La primera accion del calor i del aire sobre los sulfuros es transformarlos en sulfatos, que, al contacto del cloruro de sodio, se cambian, en seguida, en sulfato de soda i cloruro del metal. Es la base de la calcinacion clorurante.



Hai, tambien, sulfatos de fierro i de cobre que pueden haber escapado a la calcinacion, o mas bien, cloruros de cobre, como tambien cloruros de plomo, de antimonio, etc., segun la composicion del mineral.

En la práctica, cuando trascurrido el tiempo necesario para la disolucion en frio, el cual no podrá bajar de 5 a 6 horas, se hace salir el líquido, i se observan tres períodos en esta evacuacion.

Al comienzo, i por bastante tiempo, el líquido queda perfectamente incoloro i no contiene mas que sulfato de soda con el exceso de sal marina, que puede arrastrar un poco de cloruro de plata. Despues, el licor se pone verdoso i encierra una cantidad importante de cobre, mezclada con sulfato de soda. Por último, el verde desaparece i la coloracion se hace lechosa: son sub-sales de plomo i de antimonio. Como esta salida del líquido dura varias horas, se puede con toda aproximacion separar estas tres especies de líquidos, i en mi concepto, conviene tra-

tarlos aisladamente, si se desea obtener productos mas puros.

En algunas usinas mal dirigidas, se deja perder estas aguas sin retirar de ellas los metales que contienen, so pretesto de que su precipitacion costaria demasiado.

Es un error en que jamas han incurrido en la América del Norte; porque estas aguas son arjentíferas i encierran bastante cobre para superar a los gastos de estraccion.

En una usina de Bolivia, en que se desperdiciaban estos líquidos, he demostrado que el cobre que podria precipitarse contenia 3 por ciento de plata i que las aguas lechosas al fin de la salida daban sulfuros que contenian 3 kilogramos de plata por tonelada.

Todo exceso de cloruro de sodio empleado, i que ha escapado a la descomposicion en sulfato de soda, al contacto de los sulfatos metálicos, es una causa forzosa de que arrastre plata; en este principio de la disolucion del cloruro de plata por un licor saturado de cloruro de sodio, es en lo que se funda el procedimiento de desplatacion, imaginado en Alemania hace unos cuarenta años, i que lleva el nombre de *Agustin*. Si el agua empleada no es dulce, sino salada, se puede sacar cloruro de plata aun en frío, sin agregar a la calcinacion un exceso de sal, como lo he constatado i era fácil de prever. Ademas, no se ha probado que el cloruro de plata no sea soluble en los cloruros de cobre i de plomo, otra causa de pérdida.

Deben, pues, precipitarse todos estos metales i el procedimiento mas completo i mas sencillo es emplear un sulfuro alcalino, de sodio o de calcio. Como lo veremos mas adelante, es el mismo reactivo el que sirve para precipitar la plata en suspension por el hiposulfito. Si se ha tenido cuidado de separar los líquidos, segun su color, se obtendrán 3 productos.

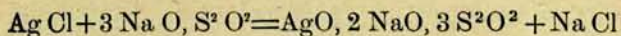
Sulfuro de plata mezclado con sulfuro de plomo, con las aguas incoloras (el cloruro de plomo es en parte soluble en frío);

Sulfuro de cobre arjentífero mezclado con un poco de sulfuro de plomo i de antimonio, con las aguas verdes; i,

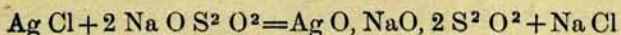
En fin, con las aguas lechosas sulfuro de plata mezclado con sulfuro de plomo i de antimonio.

Así, desembarazado de todas estas sales solubles, nuestro mineral está listo para ser sometido a la accion del hiposulfito, sin riesgo de alterar la naturaleza de este disolvente.

Cuando se dice que el cloruro de plata se disuelve en el hiposulfito alcalino, el de soda, por ejemplo, seria preferible decir que se forma un hiposulfito doble de soda i de plata, conforme a la reaccion:



Tambien hai otra reaccion posible:



Pero este hiposulfito doble es menos soluble i debe ser evitado. Corresponde a una menor cantidad de hiposulfito en presencia; i si no se produce mas a menudo en la práctica, cuando se emplean disoluciones débiles, es, segun mi opinion, gracias a la presen-

cia del cloruro de sodio que se acumula en el baño sin gran inconveniente, por lo demas, i que disuelve una parte del cloruro de plata.

Lo que decimos del cloruro de plata se aplicaria igualmente al bromuro i al ioduro.

Prácticamente se emplea una disolucion poco concentrada de hiposulfito alcalino, a lo mas uno i medio a dos por ciento. Mas aun: se trabaja a menudo con disoluciones inferiores a uno por ciento, cuando los minerales no son mui ricos.

El principio que se aplica en la lexiviacion de los minerales de plata por el hiposulfito, es la *filtracion metódica* llevada a su límite extremo. Cuando hai que colar una sustancia con el minimum de líquido disolvente, como seria el caso de las disoluciones que deben ser, por ejemplo, sometidas ulteriormente a una evaporacion que preceda a la cristalizacion, se procura, a medida que la materia se consume en sal soluble, poner en presencia un disolvente tanto ménos cargado de la materia que se quiere disolver. Se llega así a disoluciones finales mas concentradas.

En la lexiviacion por el hiposulfito se hace pasar una *cantidad ilimitada* del disolvente nuevo sobre la materia que se agota, i no se detiene este procedimiento sino en el momento en que el líquido que sale no da ya signos de presencia de plata. No hai ningun interes, efectivamente, en limitar la cantidad de disolvente que se hace filtrar sobre el mineral, puesto que se puede, a la salida de la artesa de filtracion, precipitar inmediatamente la plata contenida i restituir el disolvente a su estado inicial. Cuando el mineral es de buen tamaño i se han tomado las disposiciones convenientes para asegurar una buena filtracion, esta operacion dura mas que 6 a 8 horas, a lo sumo. Es este un punto capital en la práctica de este procedimiento.

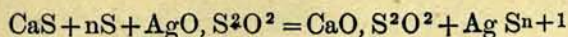
Se comprende que en una operacion de este jénero, es necesario evitar todo descenso de temperatura que pudiera traer la conjelacion superficial del baño. En los climas un poco rigorosos, en que las fuertes heladas nocturnas son frecuentes, convendria admitir un suplemento de gastos, calentando un poco la disolucion de hiposulfito en el recipiente que la contiene, por medio de un serpiente recorrido por vapor, mediante una disposicion análoga a la que se emplea en la estraccion del nitrato de soda.

La precipitacion se hace actualmente con sulfuro alcalino de sodio, o mas jeneralmente, de calcio. El sulfuro de sodio se obtiene facilmente haciendo hervir, sea a fuego vivo, sea por inyeccion de vapor, una mezcla de azufre en polvo i de soda cáustica. El sulfuro de calcio se prepara haciendo obrar, en las mismas condiciones, una mezcla de azufre i de cal.

Dejaremos a un lado el sulfuro de sodio que jeneralmente cuesta mas producir, aunque quizás sea mas cómodo en su empleo, i solo nos ocuparemos del sulfuro de calcio.

En realidad, es una mezcla de hiposulfito de cal $\text{CaO}, \text{S}^2 \text{ O}^2$ i de un polisulfuro de calcio, cuya composicion no ha sido exactamente determinada, segun entiendo, pero que se conduce como una mezcla de protosulfuro Ca S i de azufre en exceso.

La precipitacion de la plata se verifica de la manera siguiente:



Parece formarse, al principio, una mezcla de sulfuro de plata i de azufre que se transforma, en seguida, en polisulfuro.

Se sabe que el sulfuro de plata preparado por la accion del ácido sulfhídrico sobre una sal de plata, es negro. El que se produce por el polisulfuro alcalino sobre el hiposulfito arjentífero es oscuro, como se produciría una mezcla de negro i amarillo; este sulfuro oscuro se ennegrece con bastante rapidez, como si el azufre en exceso entrase en combinacion.

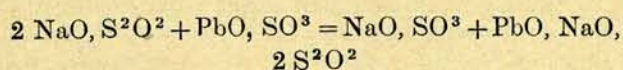
El sulfuro de plata obtenido no es puro; contiene una cierta cantidad de sulfuro de plomo, variable, por lo demas, i cuya formacion vamos a esplicar. No es a la presencia de este plomo en el sulfuro de plata a lo que hai que atribuir este color oscuro del precipitado obtenido, que en seguida pasa al negro: porque el fenómeno pasa con el plomo solo, como he podido observarlo.

¿De dónde proviene este plomo, puesto que hemos quitado por la primera agua de lavado todas las sales metálicas solubles?

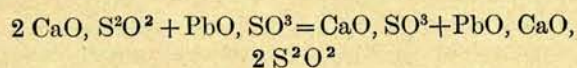
Hemos visto que durante la calcinacion clorurante, la primera transformacion que espermentaban los sulfuros era pasar al estado de sulfatos, bajo la accion del calor oxidante. Estos sulfatos se cambian, en seguida, en presencia del cloruro de sodio, en cloruros, con formacion de sulfato de soda.

Este sulfuro de plomo, una vez en el estado de sulfato, no se descompone por el calor i se necesita de la presencia del ácido sulfúrico para que se transforme en cloruro al contacto del cloruro de sodio. Como la produccion de ácido sulfúrico en la calcinacion de los sulfuros es limitada, no hai mas que una parte del sulfato de plomo que se descomponga en cloruro; la mayor parte queda en el estado de sulfato insoluble que el agua de lavado no podria arrastrar.

Pero el sulfato de plomo es soluble en ciertas disoluciones salinas, como las sales amoniacales, el acetato de soda, etc.; lo es, sobre todo, en el hiposulfito de soda con formacion de sulfato de soda i de una sal doble.



Una reaccion análoga tiene lugar con el hiposulfito de cal, con produccion de sulfato de cal.



Se encuentra, pues, plomo en disolucion en el hiposulfito alcalino, i este plomo es precipitado por el sulfuro al mismo tiempo que la plata.

Ulteriormente, cuando se calcine este sulfuro de plata para reducirlo en seguida al estado metálico por fusion, al contacto del carbon, se tendrá *plata plómbica* que será preciso copelar.

Lo que es de importancia advertir es que vuelve a formarse, en la precipitacion por el sulfuro, una cantidad de hiposulfito correspondiente a la plata disuelta. En teoría, pues, la disolucion es rigurosamente rejenerada; en la práctica hai que tomar en cuenta el lavado.

Hemos dicho que se detenía el paso del hiposulfito en el momento en que el licor filtrado no daba

ya precipitado ni coloracion rojiza por la accion del sulfuro alcalino, es decir, cuando no indicaba ya la presencia de la plata. Pero toda la masa del mineral se encuentra impregnada de una disolucion de hiposulfito, que no contiene plata, es verdad, pero que constituiría una pérdida de reactivo. Se hace pasar, entónces, una cierta cantidad de agua pura para desplazar el hiposulfito; se obtiene, entónces, una disolucion un poco empobrecida por la inevitable mezcla de un exceso de agua que puede volver a servir i entrar en la circulacion, tomando en cuenta la concentracion por evaporacion natural, i tambien la pequeña dosis de hiposulfito de cal que ha sido agregada con el sulfuro en la precipitacion. Con bastante frecuencia, sin embargo, es necesario reparar un poco la riqueza de la disolucion en hiposulfito.

Se debe tener, pues, un medio rápido de conocer la fuerza en hiposulfito de la disolucion que se emplea. Fácilmente se llega a ello mediante una disolucion alcohólica de yodo, bien titulada i empleando como indicador un poco de almidon cocido que se mezcla a la disolucion ensayada. Para un volumen siempre el mismo del licor, debe emplearse un cierto número de centímetros cúbicos de la tintura de yodo, i una gota de mas, da inmediatamente con el almidon una coloracion negro azulada, mui fácil de distinguir. Es tan sencillo como el dosaje del cobre en licor amoniacal por el método de Parkes.

Debe evitarse con cuidado el poner un exceso de sulfuro; de otro modo el licor, volviendo a pasar sobre una nueva porcion de mineral, sulfuraria el cloruro de plata i constituiría una pérdida. Se deja, pues, de preferencia, una pequeña cantidad de plata no precipitada para no caer en el extremo contrario.

Actualmente se deja reunirse en el fondo de la cuba en que tiene lugar la precipitacion, el sulfuro obtenido; i al cabo de un cierto tiempo, se hace escurrirse el licor claro, que está listo para volver a ser utilizado. Solo cuando el depósito que está en el fondo ha adquirido cierta importancia se le hace pasar a filtros de tela de forma cónica, análoga a la de los que se emplean para la filtracion de la amalgama.

Esta manera de proceder tiene el inconveniente de dejar el sulfuro de plata a la vista i al contacto de los obreros, lo que puede favorecer el robo, porque este sulfuro tiene un gran valor. Creo haber perfeccionado esta parte del procedimiento, empleando un *filtro prensa* cerrado, como los que sirven en las industrias químicas i particularmente en la fabricacion del azúcar de betarragas. Desde que se ha formado el precipitado i sin que haya necesidad de que se junte, se inyecta el líquido en el filtro-prensa, cerrado con un cadado; i cuando los depósitos están llenos, se aflojan los platillos de filtracion, para sacar el sulfuro en el estado de panes de una consistencia tan grande como se desee. Esta última operacion se ejecuta bajo la vijilancia de un individuo de confianza que tiene la llave del aparato.

Otro procedimiento mas importante que he introducido, es la supresion de los polisulfuros de sodio o de calcio i su reemplazo por otro ajente de precipitacion, que retiro mui sencilla i económicamente de la primera agua de lavado. No deja de haber lugares en que es un gasto notable procurarse azufre,

pulverizarlo i tener soda cáustica, o aun cal un poco pura. En todo caso, i aun sin considerar el punto de vista económico, es una simplificación notable no tener ya esta sujeción.

Nos restan algunas palabras que decir acerca de la cuestión del costo de la fabricación.

Se necesita un triturador bastante tosco con una fuerza hidráulica, trabajo que no debería pasar de un peso por tonelada.

La calcinación debe ser cuidada, i como es preciso que sea bien completa, será necesario, sobre todo hacia el fin de la operación, remover con frecuencia la masa, lo que corresponde a un poco mas de obra de mano. El combustible será cualquiera, de larga llama, con preferencia, la legna, la yareta, la taquia, (en caso de necesidad pueden emplearse) i aun la turba, porque no hai contacto entre este combustible i la materia por calcinar. El cloruro de sodio, agregado al fin, podrá alcanzar 8 a 10 por ciento del peso del mineral. En cuanto a la forma del horno, será análoga a la del que sirve para la cloruración por amalgamación.

En estas condiciones, i variando el consumo de combustible entre 15 i 20 por ciento, i la obra de mano alcanzando, cuando mas, 4 o 5 pesos, la calcinación clorurante no deberá exceder de 10 a 12 pesos por tonelada.

En cuanto a la lexicivación propiamente dicha, se encuentra que podría elevarse a mas de 5 a 6 pesos por tonelada, ya que la obra de mano no desempeña un papel importante sino para el carguío i descargue de las artesas, que se procurará hacer tan automáticos como sea posible. El paso de los líquidos de un lugar a otro deberá hacerse por la pesantez, i la vuelta a los recipientes, como asimismo el paso a la filtración, mediante bombas accionadas mecánicamente.

El total de los gastos de tratamiento de un mineral de plata por la lexicivación se elevará, pues, a 16 o 20 pesos por tonelada.

En cuanto a la pérdida en plata, es variable, i generalmente mas crecida que en la fusión plomífera bien conducida. Con minerales complejos de Bolivia, puede alcanzar a 12 por ciento; a menudo es menor que en el tratamiento de los mismos minerales por la amalgamación.

Puede reprocharse a este procedimiento que exija una calcinación cuidadosa, de la cual depende el éxito de la operación, bajo el punto de vista del rendimiento; pero otro tanto puede decirse de la amalgamación en que todo está aun mas en las manos de los obreros.

Se encuentra tambien que este procedimiento es mui químico i que se necesitan conocimientos especiales para poseerlo como maestro. Es verdad, pero es preciso habituarse poco a poco a esta idea, de que las mejores condiciones para hacer industria como para explotar minas, no son ni la ignorancia ni el desden por las cuestiones científicas.

La lexicivación, como la fusión, demanda una dirección inteligente, pero todo, salvo la calcinación, se hace con trabajadores ordinarios i en pequeño número, lo cual es una ventaja.

Su instalación es sencilla, poco costosa i no admite comparación con las de la fundición i la amalgamación.

En los Estados Unidos de la América del Norte, la lexicivación reemplaza poco a poco a la amalgama-

ción. Veremos mas léjos qué modificaciones se le ha dado para perfeccionarla.

No hai para qué decir que si el mineral contiene plata metálica libre, la lexicivación no podría aplicarse, como tampoco si hai amalgama de plata.

Con los minerales *pacos* que no contienen mas que cloruros, ioduros o bromuros, su empleo está claramente indicado, i jeneralmente sin calcinación clorurante.

Sería imposible hablar de la lexicivación sin decir algunas palabras del perfeccionamiento que lleva el nombre de procedimiento Russell o de la *extrasolución*.

LEXIVIACION RUSSELL

Esta modificación de la lexicivación ordinaria tiene la pretensión de reemplazar con ventaja:

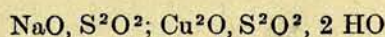
1.º La lexicivación antigua por el hiposulfito alcalino;

2.º La amalgamación, i,

3.º La fusión de los minerales que no tienen mas de 15 por ciento de plomo, o que no contienen ni bastante cal ni bastante fierro para que su tratamiento por el horno sea absolutamente indicado.

Se funda este procedimiento en la reacción bastante oscura, i cuya teoría no se ha dado aun, de una sal de cobre sobre el hiposulfito de soda i la reacción secundaria del producto así obtenido sobre los compuestos de plata que se escaparían a la lexicivación ordinaria.

Es verdad que si se mezcla una disolución de sulfato de cobre, 10 partes, por ejemplo, i por otro lado 18 partes de hiposulfito de soda igualmente disueltas en agua, se forma, como lo ha descubierto Rammelsberg, un depósito amarillo que es un hiposulfito doble.



Segun el Dr. Russell, este hiposulfito complejo que pasa fácilmente al negro, con formación de sulfuro de cobre, tendría la propiedad, al volver a disolverse en el licor, de hiposulfito ordinario de la lexicivación, de que mas arriba hemos hablado, de disolver tambien la plata metálica, el sulfuro de plata, i aun los compuestos de este metal con el arsénico i el antimonio.

No conozco esperiencias decisivas que hayan demostrado que las reacciones anunciadas se efectúan realmente, i siento no haber tenido ni el tiempo ni la ocasión de haberlas verificado.

Sea de ello lo que fuere, en la práctica, cuando despues de haber tratado un mineral de plata por el hiposulfito alcalino, i se hace pasar sobre este mismo mineral que parecia agotado sulfato de cobre disuelto en el hiposulfito i se tiene cuidado de dejar que el contacto dure cerca de 6 horas, se constataba *durante casi todo el tiempo* que la plata revela de nuevo su presencia en el líquido filtrante cuando se le ensaya con el sulfuro alcalino. El cobre empleado debe haberse hecho insoluble (mui probablemente en el estado de sulfuro), porque queda en el mineral.

Esta *extrasolución*, como se la llama, es en todo caso un complemento de la lexicivación ordinaria, que

no hai que descuidar si el mineral que se trata es sensible, lo que es fácil de constatar.

Para obviar el inconveniente que puede ofrecer la presencia del plomo en el sulfuro de plata precipitado, i que consiste solo en disminuir su riqueza en metal precioso, aumentando el peso del producto, Mr. Russell ha tenido la idea, ántes de emplear el sulfuro alcalino, de separar el plomo en el estado de carbonato, empleando el carbonato de soda. A ménos de tener a un precio ventajoso el empleo o la venta de este carbonato de plomo, no diviso la gran ventaja obtenida, porque el carbonato de soda empleado es relativamente caro.

La Compañía del procedimiento Russell, establecida en Park-City (Utah-U. S. A.) declara que este método de lexivación perfeccionado se aplica a los minerales de plata que encierran hasta:

20	por	ciento	de	zinc	o	de	azufre
15	"	"	"	plomo			
40	"	"	"	piritas			
45	"	"	"	sulfato	de	barito	
45	"	"	"	carbonato	de	cal.	

Comparado con la lexivación ordinaria, este procedimiento estrae cerca de 15 o 16 por ciento mas de la plata contenida.

Comparativamente con la amalgamación necesitaría de ménos:

45	por	ciento	de	fuerza	motriz	
39	"	"	"	obra	de	mano
30	"	"	"	pulverizadores		
100	"	"	"	hornos		
48	"	"	"	sal	marina	
40	"	"	"	productos	químicos	

Pretenden también, sin que se divise claramente la razón, que se extrae 25 por ciento mas de oro por la extrasolución que por la lexivación ordinaria. Creo que bajo el punto de vista de este metal, uno i otro procedimiento son ineficaces, i que si la lei en oro fuese importante, no debería temerse recurrir a la fusión plomífera.

La parte débil de las afirmaciones arriba apuntadas algunas de las cuales, sin embargo, me parecen completamente fundadas, es que ponen en frente del resultado alcanzado en ciertas minas con esta lexivación perfeccionada lo que se habría obtenido vendiendo los mismos minerales a las Compañías mas vecinas, i que operan por amalgamación o por fusión. Ahora bien, es sabido quizás en Chile mas que en otros países, que estas Sociedades para el tratamiento de los minerales no trabajan por la gloria, i que se aseguran por sus tarifas una buena parte de beneficios, lo que es natural.

Encuentro por mi parte que no se puede practicar con inteligencia, la lexivación sin ensayar previamente si con la aplicación de la extrasolución no aumenta el rendimiento. Queda por saber si el acrecentamiento de gastos se compensa con una mayor producción de plata. Se notará, en efecto, que la extrasolución es pérdida para el rodaje jeneral, i el consumo en sulfato de cobre no es de desdeñarlo. Es, además, un aumento de obra de mano i una pérdida de tiempo.

Los gastos suplementarios de productos químicos

no son, sin embargo, importantes, porque variarían por tonelada de mineral tratado.

Entre 0^k, 4 a 1^k, 5 de hiposulfito,
I 2^k.5 a 3.1 de sulfato de cobre,

lo que no es excesivo.

AMALGAMACION

La amalgamación se funda en la propiedad que tiene el mercurio, no solo de disolver la plata metálica, sino aun la que se encuentra en estado de cloruro, cuando se llenan ciertas condiciones químicas.

La amalgamación ha desempeñado en ambas Américas un gran papel para la extracción de la plata. Introducida primeramente en Méjico, ha pasado sucesivamente al Perú, a Bolivia i a Chile, experimentando ciertas modificaciones que vamos a hacer conocer.

A pesar de los perfeccionamientos que datan del comienzo i de mediados de este siglo, la amalgamación nos parece un *peor es nada*, que no debe emplearse sino en último caso, cuando las condiciones locales no permiten encontrar otro recurso.

La amalgamación, dejando al alcance de los obreros productos de subido valor, tiene el inconveniente de favorecer el robo, i demanda una gran vijilancia; el mercurio, la amalgama, la plata proveniente de su destilación, etc., quedan hasta el momento de la fusión en barras, en un estado que facilita su distracción i sobre todo en esta parte de la América del Sur, donde el oficio de cangallero se ejerce demasiado abiertamente entre los ojos indiferentes de la justicia.

Los minerales que se tratan por amalgamación han sido clasificados, desde los primeros tiempos de la aplicación del procedimiento en América, en dos categorías:

1.^a Los que pueden amalgamarse directamente sin calcinación clorurante i sólo por la adición de algunos reactivos químicos: son los minerales calientes o *cálidos*. A esta categoría pertenecen los cloruros, yoduros i bromuros, i la plata nativa, como asimismo las amalgamas naturales i el sulfuro simple.

2.^a Los que encierran la plata parcialmente combinada con el azufre, el antimonio i el arsénico: estos son los minerales *fríos*. Necesitan, por lo jeneral, una calcinación clorurante, para llevarlos, en lo posible, a las condiciones favorables en que se encuentran los primeros.

La amalgamación, aun tratándose de minerales *cálidos*, no marcha bien sino con la adición de cloruro de sodio o sal marina i de *magistral*.

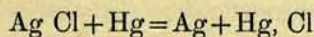
El *majistral*, es una mezcla de sulfato de fierro i de sulfato de cobre obtenida por la calcinación de ciertas piritas cobrizas. Resulta de ello que este cuerpo no tiene composición fija. Además de una parte insoluble, que puede variar de 60 a 80 por ciento, se encuentra en ella de 10 a 20 por ciento de sulfato de cobre i de 7 a 15 por ciento de sulfato de fierro. Se han hecho experiencias para saber cuál es la parte activa de estos dos sulfatos, tomando un *majistral* que se conduzca bien en la práctica, i se le ha reemplazado por la cantidad de sulfato de cobre o de sulfato de fierro que contenía. En el primer caso,

la pérdida en plata ha sido de 15 por ciento, i de 65 por ciento en el otro. Es, pues, a la presencia del sulfato de cobre a la que indudablemente se debe la eficacia del majistral.

Pero si se mezcla sulfato de cobre con sal marina o cloruro de sodio, es sabido que se forma sulfato de soda, sal eminentemente inerte, i que al menor enfriamiento cristaliza i cloruro de cobre Cu Cl. Es, por consiguiente, la accion del cloruro de cobre la que facilita la amalgamacion.

Se admite, jeneralmente, que la reaccion se verifica de la siguiente manera: el mercurio obra directamente sobre la *plata metálica*, dando amalgama soluble en un exceso de mercurio.

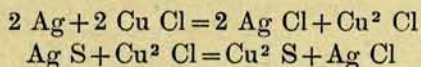
En cuanto a los *cloruros, yoduros i bromuros*, si no hubiese cloruro de cobre en presencia, se formaria plata metálica, que se disolveria en el mercurio i cloruro de mercurio.



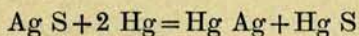
Este cloruro de mercurio seria un gasto considerable, a ménos de descomponerlo por el fierro.

En presencia del cloruro de cobre se forman reacciones mas complejas i que no son mui bien conocidas; pero la pérdida en mercurio no alcanza jamás a la proporcion que indicaria la reaccion mas arriba citada.

En cuanto a los *sulfuros simples* de plata, hai, en presencia del cloruro de cobre, produccion de cloruro de plata destruido por el mercurio, i sulfuro de cobre.



Se anotará la formacion del sub-cloruro de cobre $\text{Cu}^2 \text{ Cl}$ i su accion sobre el sulfuro de plata. Si este sub-cloruro no se formase i se dejase obrar el mercurio sólo sobre el sulfuro de plata, se formaria una amalgama de plata i sulfuro de mercurio:



i este sulfuro de mercurio seria perdido.

Es esta reaccion del sub-cloruro de cobre, formado en la operacion, la que permite hacer entrar de nuevo el sulfuro de plata entre los minerales *cálidos* que pueden pasarse sin la calcinacion.

En cuanto a los minerales *fríos*, la calcinacion clorurante los reduce, mas o ménos, al estado de los precedentes i las reacciones son del mismo jénero; pero con esta diferencia: que, por la presencia del arsénico i del antimonio, hai reacciones complejas, cuyo resultado es aumentar la pérdida en plata, por una amalgamacion imperfecta.

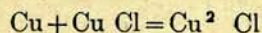
Sólo por recuerdo hablaremos del procedimiento del *patio* que existe aun en Méjico i en algunas partes del Perú. No podria hacerse cuestion acerca de la imposibilidad de hacer revivir este antiguo método, destinado a desaparecer i que todo el mundo conoce.

La amalgamacion en los *pans americanos* es una imitacion de lo que se obtenia en Freiberg con el procedimiento de los toneles; i como está en presencia del fierro, que debe impedir la formacion del cloruro de mercurio, se obtiene una amalgamacion

impura, que contiene cobre mezclado en proporcion notable con plata. Esta amalgama debe ser purificada, lo que se obtiene fácilmente por el cloruro de cobre de la manera siguiente:

Mezclando sulfato de cobre con cloruro de sodio, se obtiene, como ya lo hemos dicho, sulfato de soda i cloruro de cobre Cu Cl.

Este cloruro de cobre, en presencia del cobre metálico, que se encuentra en la amalgama, forma sub-cloruro $\text{Cu}^2 \text{ Cl}$, que se disuelve en el exceso de cloruro de sodio.



Es, pues, una reaccion análoga a la que ocurre en el procedimiento Hunt i Douglas, para la disolucion de los minerales oxidados de cobre. El licor cobrizo, que es el resultado de esta operacion de refinamiento, puede ser precipitado por el fierro o por otro medio, de manera que se pueda recojer el cobre. En cuanto a la plata de la amalgama, no podria atacarse por el cloruro de cobre, porque el cloruro de plata que podria producirse seria precipitado inmediatamente por las bolas de cobre que sirven de agitador en esta operacion.

Los *pans americanos* no son mas usados que el *patio* en la rejion de la América del Sur que nos ocupa. Llegamos así a los dos únicos procedimientos de amalgamacion empleados, la *tina* en Bolivia i el *Kröhnke* en Chile.

El principio de la amalgamacion en la *tina* de los minerales calcinados i clorurados, consiste en hacer obrar en caliente, en presencia del cobre metálico i de la sal marina, al mercurio. Para realizar estas condiciones, se emplean cubas de madera, cuyo fondo es de cobre i se ajita de una manera continua con un agitador de brazo de cobre. Para facilitar el mol-daje de estas piezas e impedir que sean demasiado sopladoras, pues permitirian a la amalgama producida alojarse en las cavidades, se agrega un poco de estaño.

Lo que se constata es que se forma sub-cloruro de cobre a espensas del material mismo i este sub-cloruro se disuelve en el exeso de sal marina en presencia. Este cobre es jeneralmente perdido i va impregnando los relaves. Es un gasto bastante considerable i que puede elevarse a la mitad del peso de la plata estraida.

En cuanto a la pérdida en mercurio, bajo forma de cloruro, es tambien bastante considerable i varia del cuarto a la mitad del peso de la plata.

Por el contrario la amalgama obtenida es bastante pura, i despues de las operaciones conocidas de filtracion, destilacion de la amalgama i fusion de las barras, se obtiene plata a un título mui elevado.

Ademas del inconveniente considerable de la deterioracion de las partes cobrizas del aparato, este procedimiento, que no se aplica sino en los minerales calcinados i clorurados tiene, como toda amalgamacion, el defecto considerable que hemos señalado, de facilitar los robos i es mui costoso.

El conjunto de los gastos de todas clases, pulverizacion, calcinacion clorurante, amalgamacion, etc., varia en las diferentes partes de Bolivia, segun las condiciones particulares mas o ménos favorables, fuerza hidráulica, abundancia mas o ménos grande del combustible, de 45 a 60 pesos chilenos por tonelada.

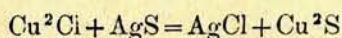
Es un precio considerable, que no siempre es compensado por un rendimiento perfecto.

Por eso, con el precio bajo de la plata i de los minerales un poco pobres, se verá uno reducido a reemplazar este procedimiento costoso por la fusion o la lexicivacion, a ménos que la amalgamacion perfeccionada, de la cual vamos a decir algunas palabras, pueda aplicarse a ella sobre los minerales calcinados i clorurados.

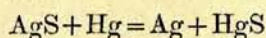
AMALGAMACION KRÖHNKE

Parece establecido que la idea primera de esta amalgamacion se debió al frances Herzog, a quien la enfermedad i la muerte detuvieron en el desarrollo de esta industria.

Hemos visto que la presencia o la formacion del *sub-cloruro de cobre* Cu^2Cl , desempeña un papel importante en la amalgamacion i permite hacer que los sulfuros de plata vuelvan a entrar en los minerales *cálidos*, es decir, que puedan pasarse sin la calcinacion clorurante. Este sub-cloruro de cobre impide así la formacion del sulfuro de mercurio.



en vez de la reaccion

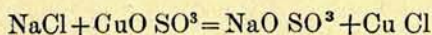


que seria demasiado dispendiosa.

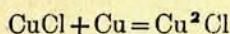
Se ha escrito poco sobre el procedimiento Kröhnke.

Es poco conocido fuera de Chile, en donde ha nacido i alcanzado el último grado de perfeccion. Entretanto, vamos a dar aquí una idea de él.

Para asegurar la formacion de este *sub-cloruro*, se le produce por separado, en una operacion previa, haciendo obrar en presencia del vapor de agua, una mezcla de sulfato de cobre i de sal marina, con un exceso de láminas de cobre. Se forma primeramente:



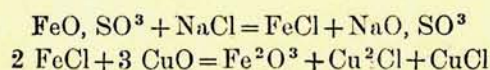
Este percloruro de cobre, en presencia del cobre metálico, se transforma en sub-cloruro Cu^2Cl , que es naturalmente insoluble, pero que se disuelve en un exceso de agua salada.



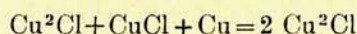
El licor, que era verde, se torna blanquecino, por consecuencia de la destruccion del percloruro i debe empleársele inmediatamente, porque al contacto del aire percloruraria i no tendria ya las mismas propiedades. Así, pues, hai que evitar las acciones oxidantes i operar, en cuanto sea posible, en un medio reductor.

Siendo la parte costosa del procedimiento, el sulfato de cobre empleado, se puede preparar directamente el percloruro de cobre, haciendo obrar sobre minerales oxidados o carbonatos de cobre una mezcla de sal marina i de sulfato de protóxido de fierro. Se forma primeramente sulfato de soda i cloruro de fierro,

que reobrando sobre los óxidos o el carbonato de cobre, da una mezcla de sub-cloruro i de percloruro de cobre.



Se decanta para separar el óxido de fierro, que podria por el calor destruir una parte del sub-cloruro, i se transforma por el cobre metálico la mezcla de cloruros de cobre en sub-cloruro.

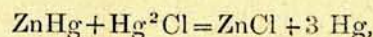


que se disuelve por la sal marina Na Cl en presencia del vapor de agua.

Esta manera de proceder puede ser mas económica, si se tiene fácilmente sulfato de protóxido de fierro i minerales oxidados de cobre de una lei demasiado pobre para ser tratados o esportados.

Antes el mineral era molido en presencia del agua en los molinos chilenos, (trapiches) i el barro que resultaba era secado ántes de mezclarlo con los reactivos. Actualmente con los molinos de bolas, se prefiere machacar en seco i hacer pasar directamente el mineral a toneles que pueden contener hasta 4 o 5 toneladas, i que son completamente de madera, sin ninguna parte interior metálica, fierro o cobre, para no dificultar por precipitaciones anticipadas de cobre o de plata metálica, las reacciones que deben producirse en presencia del mercurio.

La operacion dura varias horas. Para evitar la formacion de protocloruro de mercurio se agrega amalgama de zinc.



el mercurio es rejenerado con produccion de cloruro de zinc, muy soluble.

Naturalmente se hace pasar el mineral i la amalgama producida a una fuente de lavado o *settler* de manera que se impida las pérdidas de plata.

La amalgama obtenida se trata por filtracion i destilacion, segun el modo ordinario, por plata en barras.

La gran ventaja del procedimiento *Kröhnke* es la de poder tratar, sin calcinacion prévia ni cloruracion, una clase bastante considerable de minerales de plata, mas o ménos sulfurados. Es, pues, mas económico que la amalgamacion ordinaria, i aun si hai que pasar por la calcinacion clorurante, es mas seguro i de un rendimiento mas regular que la *tina boliviana* con su corrosion incierta.

Hemos dicho que la primera aplicacion del sub-cloruro de cobre a la amalgamacion de ciertos minerales de plata era debida a un tal Herzog. En 1862 poseia en Copiapó una usina, en que empleaba este procedimiento con cierto éxito.

Despues de su muerte, este establecimiento fué comprado por un señor Kröhnke de oríjen aleman.

Unos dicen que era colaborador de Herzog; otros pretenden que se ocupaba del tratamiento de minerales de plata por la lexicivacion con hiposulfito de soda. Dificil es saber la verdad.

De cualquier modo que ello sea, Kröhnke encontró en esta usina creada por Herzog, cobre metálico, sub-cloruro de cobre, etc., i probablemente tambien las indicaciones sobre el método empleado por su antecesor; sea por los obreros que en ella habian trabajado; sea por documentos escritos. Lo que hai de cierto es que Kröhnke, venido para emplear el procedimiento *Patera* se puso inmediatamente a hacer amalgamacion con sub-cloruro de cobre. Se rodeó del mayor misterio i obtuvo un privilegio cuyo texto, ahora publicado, es conocido de todo el mundo.

Su redaccion es mui hábil i no suministra ningun dato de valor práctico acerca del procedimiento empleado. Se llama la atencion en él sobre acciones eléctricas de la amalgama de zinc, que es completamente inocente del papel que se la pretende hacer desempeñar.

En resúmen, el procedimiento que lleva el nombre de Kröhnke, no es en manera alguna lo que reza el testo del privilegio. Lo que se conoce bajo este nombre ¿es el procedimiento de Herzog o un perfeccionamiento de aquél? Es difícil resolverlo sin tener el testimonio del mismo Kröhnke. En todo caso, si este último ha realizado una gran fortuna, ha prestado tambien un gran servicio a la metalurjia, i sin él es seguro que este método perfeccionado estaria perdido para la industria minera.

Cuando los minerales que se han de tratar contienen naturalmente en el estado oxidado, una cierta proporcion de cobre, lo que, por lo demas, no es frecuente, puede evitarse la adiccion del sub cloruro de cobre, i por una transformacion química sencilla, producir este sub-cloruro en los toneles de amalgamacion para realizar una amalgamacion de la manera mas perfecta, i aun mas económica, que se aplica con ventaja a antiguos *relaves* que no contienen mas que 400 gramos de plata por tonelada.

Resumiendo, diremos que la determinacion del mejor procedimiento para el mejor tratamiento de los minerales de plata, no es cosa fácil, como se desprende del lijero estudio que acabamos de hacer.

Es necesaria cierta elevacion de miras i un detenido análisis de todas las circunstancias locales.

Salvo casos escepcionales, la amalgamacion boliviana en la *tina*, debe evitarse como demasiado dispendiosa.

Se debe procurar sustituirsele por el Kröhnke modificado con una calcinacion clorurante, que aun así es relativamente cara, o por la fusion plomifera, si se tiene cerca una línea de ferrocarriles; pero lo que parece mas corriente bajo todos los puntos de vista, es la lexivacion perfeccionada, precedida de una buena cloruracion.

La sola dificultad que en la aplicacion de la lexivacion puede encontrarse, es la calcinacion clorurante, tal como actualmente se practica en hornos relativamente pequeños i con una obra de mano siempre un poco cara. Podria pensarse en los hornos de calcinacion mecánica usados en América del Norte, Brückner, Stetefeld, etc. Mas esto demanda reflexion, porque la calcinacion debe ser perfecta i de su buena ejecucion depende todo el éxito financiero de la operacion.

En todo caso, si la lexivacion no es siempre la solucion mas económica, es un procedimiento que, en

muchas circunstancias, debe ser preferido por la sencillez de su instalacion i su bajo precio de costo.

FERNANDO GAUTIER.

Produccion minera en Chile

CUADRO QUE DEMUESTRA LA ESPORTACION DE LOS PRODUCTOS DE LA MINERÍA DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 1895.

PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDADES	VALORES
Borato de cal.....	Kilógs.	1.708,860	85,443
Bórax.....	"	106,900	21,380
Carbon de piedra.....	Tonels.	81,520	652,160
Cobre en barra.....	Kilógs.	10.425,441	2 293,597
Ejes de cobre.....	"	1.702,309	170,230
Ejes de cobre i plata....	"	217,307	43,461
Ejes de cobre, plata i oro.	"	23,812	4,762
Minerales de cobre.....	"	5.054,028	202,160
Minerales de cobre i plata.....	"	69,749	10,462
Minerales de cobre, plata i oro.....	"	1,923	384
Minerales de fierro.....	"	304,800	3,048
Minerales de manganoso.	"	11.267,216	112,672
Minerales de oro.....	"	904,247	226,062
Minerales de plata.....	"	242,280	130,637
Minerales de plata i oro.	"	68,664	17,166
Minerales sulfuro-platosos.....	"	33,908	128,781
Minerales de plata i plomo.....	"	509,559	76,434
Minerales para coleccion.	Bultos.	98	9,600
Oro en barra i pasta....	Grams.	644,510	515,608
Plata en barra.....	"	61.559,847	1.538,996
Plata chafalonía.....	"	112,000	2,240
Salitre.....	Kilógs.	477.428,726	17.830,294
Yodo.....	"	27,925	279,250
Total.....			24.354,827

Informe

QUE EL INJENIERO DON TOMAS FLING, JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE LA ESPERACION DE MINERÍA I METALURJIA, PRESENTÓ A LA COMISION DIRECTIVA EN 31 DE MARZO DE 1895:

(Conclusion)

Máquinas de concentracion

Habian espuestas las siguientes:

Aparato Henoch núm. 29 D, grupo B, sistema viento.
Frue Vanner.—Browne Béeche i C.^a, sistema agua.
Woodbury concentrada núm. 19 D, grupo B, agua.

Cribas automáticas Krupp, sistema agua.
Mesas de percusion Bilharz, sistema agua.
Mesa redonda automática Krupp, sistema agua.
Concentrador Castelnau, núm. 26 D, grupo B, agua.
Concentrador Jaspar, sistema electro-magnético.

Aparato Henoch.—Este consta de una cámara larga i vertical, dividida en cuatro pisos o secciones horizontales con una série de aberturas en cada piso.

El mineral molido i seco se introduce por medio de un elevador en la parte superior, i al caer recibe la accion del viento producido por un ventilador centrifugo.

Las divisiones horizontales en la carrera son para disminuir la accion de la gravedad i aprovechar la accion del viento varias veces.

Para los ensayos del aparato se le dieron minerales a discrecion al interesado, i no supo elegir. Espuso que querria probar. Se le dieron minerales de plomo, pero el resultado fué inutil i espuso que el ventilador llegado de Francia con el aparato no servia. Se le facilitó otro mas poderoso, i despues de intentar ensayo, espuso que no era adecuado. El interesado (señor Vattier) buscó i consiguió otro mas poderoso aun, i tampoco dió resultados.

Así pasaron como 20 dias en tentativas de ensayos i cambios sin resultado o provecho alguno.

Se prepararon i se le entregaron minerales a discrecion pero sin éxito, i en conclusion, segun parece, se retiró el interesado, hastiado de esperimentos i pruebas.

Resultado de ensayos de minerales entregados al aparato:

Cantidad, 100 kilos, minerales del señor C. Besa, lei 4 dm.

- 1.º Concentrado 10 $\frac{3}{4}$ kilos lei 9 dm.
- 2.º " 59 kilos lei 4 dm.
- 3.º " $\frac{1}{2}$ kilo lei 3 dm.

Cantidad 160 kilos minerales de Huanchaca, lei 0.00095.

- Concentrado número I lei 0.00055.
- Id. id. II lei 0.00055.
- Id. id. III lei 0.00050.

Aunque en el primero se nota un aumento en lei, esto no es efectivo, porque es debido a una pequeña parte del mineral del señor F. de P. Perez, que quedó en el aparato de tentativas en ensayos anteriores.

Frue Vanner.—Browne, Béeche i C.^a Esta consta de una tela de goma sin fin, arreglada con inclinacion segun los minerales que se desea tratar. La tela camina sobre rodillos i tiene un movimiento lateral de percusion impartido por exéntricos i resortes.

El aparato recibe el mineral con agua como a una tercera parte de la cabecera de la mesa, el agua deposita el mineral concentrado sobre la tela que avanza en sentido opuesto a la corriente i conduce el mineral concentrado al recipiente donde queda depositado.

El agua que descendiendo por la parte inclinada arrastra consigo la broza i parte liviana del mineral.

Este aparato no fué ensayado por no permitirlo el interesado; sin embargo, fué examinado durante los cortos instantes que funcionaba i se pudo apre-

ciar que sus resultados serian mui satisfactorios en manos de operarios acostumbrados a su manejo.

Los operarios que atendian cebaban el mineral i agua en exeso, trataban de demostrar mayor capacidad que la admisible, i debido a esto resultaron mui poco satisfactorias las operaciones.

Por vía de ensayo se les entregó una tonelada de minerales de la mina «Desengaño» de lei 2 $\frac{2}{10}$ por DM plata i 3 $\frac{2}{10}$ % por cobre.

Concentrados obtenidos, 60 kilos, Lei plata 8 $\frac{8}{10}$ DM. Lei cobre 10 $\frac{95}{100}$ %

Brozas obtenidas 600 kilos, Lei plata 1 $\frac{2}{10}$ DM. Lei cobre 1 $\frac{86}{100}$ %

Lo restante, como 340 kilos, fué arrastrado como relave.

Resultado efectivo.

	kilos	lei plata	gramos
Mineral.....	1,000	2 $\frac{2}{10}$	contiene 280
Concentrado....	60	8 $\frac{8}{10}$	" 52 $\frac{8}{10}$
Pérdida.....	940	2 $\frac{4}{10}$	" 227 $\frac{2}{10}$

Lo que equivale a 81 % pérdida de la plata contenida.

Igual resultado se obtuvo en el cobre.

A pesar de esto, me permito esponer que el aparato puede dar mui buenos resultados de utilidad i provecho, estando manejado por operarios competentes.

Concentrador Woodbury.—Es parecido o la anterior con pequeñas variaciones; la tela es de lona reforzada con goma en las orillas.

Al intentar ensayar este aparato se comprendió que el representante no estaba al corriente de su manejo, ni estaba instalado debidamente para la concentracion.

Considero que este aparato es tan bueno como el Frue Vanner i es de menor costo para la industria minera.

El aparato de ceba es mui superior al del Frue Vanner.

Clasificadoras hidráulicas, sistema Bilharz.—En el departamento de Krupp, hai tres destinadas a preparar minerales para las concentradoras del mismo plantel.

Estas clasificadoras tienen la forma de cajas prismáticas, con cajas similares interiores, susceptibles de movimiento vertical. Las últimas ajustan al interior de las primeras, de tal manera que forman como pistones, dando lugar a que pase mayor o menor cantidad de agua segun la posicion en que se arreglan por medio de tornillos.

Las tres estan en séries. El mineral molido i el agua se introducen en la primera, donde atraviesa entre ambas cajas, depositando en el fondo el mineral de tamaño mas grueso. La corriente del agua con mineral continúa a la segunda, donde deposita otra cantidad de mineral de tamaño mas menudo que en la primera.

De la segunda continúa el agua i mineral sobrantes a la tercera, donde terminan las tres clasificacio-

nes adecuadas a los aparatos de concentracion que se detallan mas adelante.

Los productos obtenidos son arenas gruesas, medianas i finas. En el fondo de cada caja hai una ranura o canal conectado, con una salida, i la presion del agua conduce el mineral a los aparatos correspondientes de concentracion.

Durante los ensayos se notó que funcionaron con efecto i sin tropiezos.

Cribas automáticas.—Departamento Krupp.

Estas son tres combinadas en series, cada una con harnero i piston correspondiente movido por exentrico.

En el fondo de cada harnero hai una capa de mineral densa i granular, por entre cuyos intersticios se efectúa la percolacion del mineral denso i concentrado estando durante su trayecto sometido a la accion continua oscilatoria del agua mantenida en movimiento por los pistones.

La parte liviana o ganga tiende a mantenerse en la superficie, de donde continúa a la segunda criba, i ahí sufre la misma accion, pero con menos impulso, i continúa a la tercera, donde la accion es aun mas suave, i de ésta pasa la broza depurada con el exceso de agua que le dió movimiento en la primera.

El mineral bueno i concentrado despues de percolar por los harneros va acumulándose en el fondo de cada criba, de donde se descarga por medio de una válvula al recipiente respectivo.

Estos aparatos, cuyos resultados son bien conocidos, no se ensayaron durante la Exposicion por falta de minerales molidos i tamizados al tamaño adecuado; se emplean para granzas i arenas de 0.001 a 0.003.

Se emplean tambien para el carbon, reteniendo la piedra i parte arcillosa en los harneros i, dejando pasar el carbon depurado con el exceso de agua al recipiente correspondiente.

Mesas concentradoras Bilharz.—Departamento Krupp.

Hai dos, una para arenas gruesas i la otra para finas.

Este aparato consta de un marco o mesa rectangular suspendido por dos marcos verticales, uno en cada cabecera i susceptible de inclinacion variable por medio de tornillos. En cada cabecera hai un rodillo i sobre la mesa i rodillo se mueve una faja o paño de goma sin fin.

Para disminuir la friccion, la mesa está llena de canales en sentido diagonal, las que estan siempre llenas de agua, que se mantiene constantemente con una pequeña presion i sirve como cama al paño de goma i lo sostiene parejo e igual en todo su trayecto.

Uno de los rodillos recibe su movimiento por poleas i correas i obliga al paño a andar o moverse en sentido longitudinal.

La mesa por medio de un excéntrico recibe como ciento cincuenta golpes por minuto. Estos golpes de percusion mantienen el mineral suspendido i sometido a la accion del agua durante el movimiento continuo.

La faja de goma avanza como siete centímetros por segundo o sean 4.20 m. por minuto.

El mineral con agua es cebado en la orilla superior de la faja en una cabecera. El mineral, segun su densidad, va depositándose i encaminándose a la otra

cabecera donde recibe un golpe de agua que lo descarga en un recipiente adecuado.

La broza durante el trayecto está sometida a una lluvia de agua (por medio de un tubo perforado) que la arrastra a tres recipientes distintos que lo reciben en diversos grados de pobreza.

Mesa redonda automática.—Departamento Krupp.

Esta consta de un cono mui plano i jiratorio.

El mineral con agua (en estado de baño, mui líquida) se ceba en una parte central de la mesa. Esta al virar lo recibe distribuido sometándolo a una lluvia de agua, la que separa la broza del mineral arrastrándolo a dos compartimentos.

El mineral denso i concentrado se deposita en la mesa, la que poco antes de terminar su revolucion recibe un golpe de agua que arrastra el mineral al depósito.

Las dos mesas Bilharz i ésta trabajan unidas, provistas de mineral, por las clasificadoras previamente citadas.

La primera mesa Bilharz trata las arenas gruesa i cuyos productos serán designados en las pruebas que se detallan a continuacion bajo la letra B.

La segunda mesa trata las arenas medianas i cuyos productos serán designados bajo la letra C.

La mesa redonda trata las arenas i lamas finas, los productos serán designados con letra D.

Las dos mesas Bilharz producen cuatro clases de productos, los que serán espesados por números I, II, III i IV. La mesa redonda produce tres clases I, II i III.

Resultados de pruebas i ensayos.—Se entregaron:

Minerales de cobre i plata del señor don Carlos Besa, con las leyes i contenidos siguientes:

Lei plata 3½ DM.; contenido gramos 455.000. Lei cobre 2½%; contenido kilos 32.500 gramos.

Productos obtenidos:

1.ª Mesa B	I	II	III	IV
Cantids. obtenidas en kilos	84	131	114½	5
Lei plata en DM.	14	21 ² / ₁₀	1	1
Lei cobre %	11	5 ^{7.5} / ₁₀₀	1	1 ² / ₁₀

2.ª Mesa C	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	41	87	53	10
Lei plata en DM.	9	1 ⁵ / ₁₀	1	2
Lei cobre %	9 ^{0.5} / ₁₀₀	1 ^{7.5} / ₁₀₀	1 ^{7.5} / ₁₀₀	1 ^{2.5} / ₁₀₀

3.ª Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	96	98	78
Lei plata en DM.	5	1	3
Lei cobre %	4	1	1 ^{3.5} / ₁₀₀

Resúmen de los productos obtenidos:

			Plata cont. grs.	
Plata min. entg.	1,300	kil. Lei	3½	DM. 455.00
Mineral conc.	221	kil. Lei	9 ¹⁶ / ₁₀₀	DM. 202.50
Brozas i pérdidas	1,079	" "	2½	" 252.50
	===		===	===

Plata aprovechada del total contenido 44½ %
 Plata perdida del total contenido 55½ %

			Cobre cont. kil.	
Cob. min. entg.	1,300	kils. Lei	2½ %	32.500
Mineral conc.	221	kils. Lei	7 ⁶ / ₁₀	16 790
Brozas i pérdidas	1,079	" "	1½	15.710
	===		===	===

Cobre aprovechado del total contenido 51⁶⁶/₁₀₀ %

Id. perdido " " " 48³³/₁₀₀ %

NOTA.—Los minerales concentrados son los correspondientes a los designados I. Los demas estan estimados como brozas, aunque algunos como B II

131 kilos, lei plata 2²/₁₀, son susceptibles de admitir nueva concentracion.

Ensayo de minerales de plata del señor R. Masnata.

Cant. entregada 583 kilos; lei 9½ DM., contenido 553⁸/₁₀ grs.

Productos obtenidos:

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	26	32½	50½	4
Lei plata en DM.	40	5	3	5

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	17	18½	33	7½
Lei plata en DM.	41	3	2	4

Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	87	88½	87
Lei plata en DM.	12	3	3

Resultados de productos obtenidos:

	Kilos.	lei.	Plata contenida grs.
Minrl. entreg.	583	9½	553 ⁸ / ₁₀
Id. concentrd.	138	21 ⁴ / ₁₀	278 ¹ / ₁₀
Brozas i pérdidas	453	6 dm.	275 ⁷ / ₁₀
	==	==	==

Proporcion de la plata aprovechada del total, 50²/₁₀ por ciento.

Ensayo de minerales de cobre i plata del señor Carlos Besa.

Cantidad entregada 645 kilos; lei plata 4 dm. lei cobre 2⁵/₁₀ por ciento.

Productos obtenidos:

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	43	43	57	7½
Lei plata en DM.	17 ⁴ / ₁₀	2	8 ⁸ / ₁₀	2
Lei cobre por ciento	12 ⁹⁹ / ₁₀₀	1	74 ⁴⁰ / ₁₀₀	1 ²⁷ / ₁₀₀

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	15	53½	82½	23
Lei plata en DM.	13 ⁸ / ₁₀	2½	1 ⁷ / ₁₀	1 ⁵ / ₁₀
Lei cobre, por ciento	8 ⁸² / ₁₀₀	1 ²² / ₁₀₀	44 ⁴⁴ / ₁₀₀	73 ⁷³ / ₁₀₀

Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	26¼	48½	13½
Lei plata en DM.	5 ⁶ / ₁₀	1 ⁴ / ₁₀	4
Lei cobre, por ciento	4 ⁷ / ₁₀	1 ⁴² / ₁₀₀	2 ¹⁰ / ₁₀₀

Resultados de productos obtenidos:

Plata minrl. entreg. 645 kilos, lei 4 DM contenido 258.00 grs.

Concentrado BI	43 kilos,	lei 17 ⁴ / ₁₀	74.82
Id. CI	15 "	" 13 ⁸ / ₁₀	20.70
Id. DI	26¼ "	" 5 ⁶ / ₁₀	14.70
Brozas i pérdidas	560¾ "	" 2 ⁵³ / ₁₀₀	147.78
	645 kilos	4	258.00
	==	==	==

Proporcion de la plata aprovechada 43%. Pérdida 57%.

Cobre minrl. entreg. 645 kilos, lei 2½, contenido 16.125 grs.

Concentrado BI	43 kilos,	lei 12 ⁹⁹ / ₁₀₀	K 5,586 "
Id. CI	15 "	" 8 ⁸² / ₁₀₀	1,323 "
Id. DI	26¼ "	" 4 ⁷ / ₁₀	1,234 "
Brozas i pérdidas	560¾ "	" 1 ⁴² / ₁₀₀	7,982 "
	645 kilos	2½ kls.	16,125 grs.
	==	==	==

Proporcion del cobre aprovechado $50\frac{1}{2}\%$. Pérdida $49\frac{1}{2}\%$.

Detalles sobre pérdidas en el ensayo anterior de plata.

	Kilos	Lei	Contenido
Plata contenida en brozas B II	43	2	DM. = 8.60
" " " B III	57	$8\frac{8}{10}$	= 4.56
" " " C II	$53\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{10}$	= 13.37
" " " C III	$82\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{10}$	= 9.90
" " " C IV	23	$1\frac{5}{10}$	= 3.45
" " " B IV	$7\frac{1}{2}$	2	= 1.50
" " " D II	$48\frac{1}{2}$	$1\frac{4}{10}$	= 6.79
" " " D III	$13\frac{1}{2}$	4	= 5.40
Brozas obtenidas	$328\frac{1}{2}$	$1\frac{63}{100}$	53.57
Concentrados obtenidos	$84\frac{1}{2}$	$13\frac{08}{100}$	110.22
Mineral desaparecido	$232\frac{1}{2}$	4	94.21
	645 kilos		258.00
	=====		=====

El mineral citado como desaparecido es el arrastrado por el agua en los relaves e indica que la pérdida es debida al exceso del agua i falta de práctica de los operarios que han manejado los aparatos.

Esta pérdida fué constante i proporcionada en los primeros ensayos, pero disminuyó en los últimos por el mayor esmero i atencion de parte de los operarios que se hicieron mas prácticos.

Ensayos con minerales de cobre i plata del señor C. Besa

Cantidad entregada 1,284 kilos. Lei plata $5\frac{6}{10}$ DM. Lei cobre $4\frac{0}{10}$

Tiempo empleado, cuatro horas siete minutos 4 h. 7'.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantids. obtenidas en kls.	199	396	181	$30\frac{1}{2}$
Lei plata en DM.	$10\frac{2}{10}$	$2\frac{2}{10}$	$1\frac{6}{10}$	1
Lei cobre $\%$	$7\frac{21}{100}$	$\frac{92}{100}$	$\frac{71}{100}$	$\frac{80}{100}$

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	$79\frac{1}{2}$	$33\frac{1}{2}$	59	22
Lei plata en DM.	$7\frac{6}{10}$	2	$\frac{6}{10}$	$\frac{16}{10}$
Lei cobre $\%$	$5\frac{25}{100}$	$\frac{92}{100}$	$\frac{56}{100}$	$\frac{156}{100}$

Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	151	124	$166\frac{1}{2}$
Lei plata en DM.	$5\frac{4}{10}$	$\frac{8}{10}$	$2\frac{4}{10}$
Lei cobre $\%$	$3\frac{31}{100}$	$\frac{75}{100}$	—

Resultados del experimento anterior:

PLATA			COBRE	
Mineral concentrado	Lei	Contenido	Lei	Contenido
$199 \times 10\frac{2}{10} =$ grs.	202.980	$7\frac{21}{100}$ k.	14.348	grs.
$79\frac{1}{2} \times 7\frac{7}{10} =$	60.420	$5\frac{25}{100}$	4.174	
$151 \times 5\frac{4}{10} =$	81.540	$3\frac{31}{100}$	4.998	
$429\frac{1}{2} \times 8\frac{14}{100} =$	344.940	$5\frac{5}{10}$	23.520	
Broz. i pérd.	$854\frac{1}{2} \times 4\frac{38}{100} =$	374.100	$3\frac{26}{100}$	27.840
Min. orij.	1,284 $\times 5\frac{6}{10} =$	719.040	4	51.360

Proporcion de la plata aprovechada, 48 por ciento. Pérdida, 52 por ciento.

Proporcion de cobre aprovechada, $45\frac{7}{10}$ por ciento. Pérdida, 4 i $5.3/10$ por ciento.

Ensayo con minerales de plomo i plata del señor Carlos Besa

Cantidad entregada: 1,666 kilos; lei plata $6.6/10$; lei plomo $12.5/10$ por ciento.

Tiempo empleado, cinco horas 10 minutos.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantids. obtenidas en kilos	222	334	$68\frac{1}{2}$	7
Lei plata en DM.	$19\frac{3}{10}$	$1\frac{6}{10}$	1	$3\frac{2}{10}$
Lei plomo por ciento	40	—	—	$1\frac{8}{10}$

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidad obtenida en kilos	$85\frac{1}{2}$	$129\frac{1}{2}$	36	14
Lei plata en DM.	15	1	$1\frac{2}{10}$	3
Lei plomo, por ciento	36	—	—	—

Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	109	311½	38
Lei plata	13	2	2 ⁴ / ₁₀
Lei plomo	20	—	—

Resultados del experimento anterior:

PLATA			PLOMO	
Mineral conc.	Lei	Contenido	Lei	Contenido
222 × 19 ³ / ₁₀ =	grs.	428 ⁴⁶ / ₁₀₀	40%	88 ⁸⁸ / ₁₀₀
85½ × 15 =		128 ⁵² / ₁₀₀	36 "	30 ⁷⁸ / ₁₀₀
109 × 13 =		141 ⁷⁰ / ₁₀₀	20 "	21 ⁸⁰ / _{100½}
416½ × 16 ⁸ / ₁₀ =		698 ⁴¹ / ₁₀₀	34 %	141 ³⁸ / ₁₀₀
== == ==		== ==	==	== ==

Brozas i pérdidas	1,249½	3 ¹² / ₁₀₀	401 ¹⁵ / ₁₀₀	5 ³ / ₁₀	66 ⁸⁷ / ₁₀₀
Mineral orijinal	1,666	6 ⁶ / ₁₀	1099 ⁵⁶ / ₁₀₀	12½	208 ²⁵ / ₁₀₀

Proporcion de la plata aprovechada 63½ por ciento.

Proporcion del plomo aprovechado 68 por ciento.

Experimento con minerales de plata i cobre del señor Guillermo Gabler

Cantidad entregada 690½ k. Lei plata 8 DM. Lei cobre 5½ por ciento.

Tiempo empleado en la concentracion 45 minutos.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	20	142	102½	18½
Lei plata en DM.	50 ⁴ / ₁₀	8	4	4 ⁴ / ₁₀
Lei cobre por ciento	36 ⁸ / ₁₀	6 ⁸ / ₁₀	3	2 ⁷³ / ₁₀₀

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidades en kilos	6	25	29	24
Lei plata en DM.	40	6 ⁸ / ₁₀	4	3 ⁶ / ₁₀
Lei cobre por ciento	31 ² / ₁₀	4 ⁸⁵ / ₁₀₀	3 ⁰² / ₁₀₀	2 ²⁵ / ₁₀₀

Mesa D	I	II	III
Cantidades en kilos	22½	25	30
Lei plata en DM.	9 ⁴ / ₁₀	3 ⁸ / ₁₀	4
Lei cobre por ciento	6 ⁷⁶ / ₁₀₀		

Resultado del experimento anterior:

PLATA			COBRE		
Miner concent. en kilos	Lei	Contenido	Mineral kilos	Lei	Contenido en kilos
20	50 ⁴ / ₁₀	= 100 ⁸ / ₁₀	20	36 ⁸ / ₆₁₀	7.36
6	40	= 24	6	31 ² / ₁₀	1.87
22½	9 ⁴ / ₁₀	= 21 ¹ / ₁₀	22½	6 ⁸ / ₁₀	11.25
143	8	= 114 ⁴ / ₁₀	143	6 ⁸ / ₁₀	
25	6 ⁸ / ₁₀	= 17			
216½	12 ⁸ / ₁₀	= 277 ³⁰ / ₁₀₀	191½	10 ⁷ / ₁₀	20.48
Broz. i pérd.					
474	5 ⁸ / ₁₀	= 275 ¹⁰ / ₁₀₀	499	3 ⁵ / ₁₀	17.49
Mineral orijinal					
690½	8	= 552 ⁴⁰ / ₁₀₀	690½	5½	37.97

Proporcion de la plata aprovechada 50 ²/₁₀ %

Pérdida 49 ⁸/₁₀

Proporcion del cobre aprovechado 54%

Pérdida del cobre aprovechado 46%

Experimento con minerales brozas de la Mina Desengaño

Cantidad orijinal 2,292 kilos; lei plata 2 ⁸/₁₀ DM.
lei cobre 3 ²/₁₀ por ciento.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	232	620	61	42
Lei plata en DM.	4 ⁸ / ₁₀	8 ⁸ / ₁₀	24 ²⁴ / ₁₀₀	4 ⁴ / ₁₀
Lei cobre %	6 ⁴⁵ / ₁₀₀	1 ²⁴ / ₁₀₀	1 ²⁰ / ₁₀₀	1 ⁶ / ₁₀

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	46	280	107	36
Lei plata en DM.	7 ² / ₁₀	8 ⁸ / ₁₀	8 ⁸ / ₁₀	84 ⁸⁴ / ₁₀₀
Lei cobre por ciento	11 ⁵ / ₁₀	1 ³ / ₁₀	98 ⁹⁸ / ₁₀₀	1 ⁶ / ₁₀

Mesa D	I	II	III
Cantidad en kilos	74	200	82
Lei plata en DM.	$6\frac{6}{10}$	$\frac{4}{10}$	$2\frac{2}{10}$
Lei cobre por ciento	$9\frac{7}{10}$	$1\frac{5}{10}$	$1\frac{88}{100}$

2.º ENSAYO.—REPASO DE BROZAS

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	63	51	46	47
Lei plata en DM.	$8\frac{8}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{36}{100}$
Lei cobre %	$14\frac{57}{100}$	$2\frac{34}{100}$	$1\frac{07}{100}$	$\frac{91}{100}$

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	24	46	59	40
Lei plata en DM.	$5\frac{6}{10}$	$\frac{36}{100}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{6}{10}$
Lei cobre %	$10\frac{5}{10}$	$1\frac{67}{100}$	$\frac{62}{100}$	$\frac{72}{100}$

Mesa D	I	II	III
Cantidad en kilos	95	164	43
Lei plata en DM.	4	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$
Lei cobre %	$4\frac{14}{100}$	$\frac{64}{100}$	$1\frac{07}{100}$

Liquidacion del cobre:

Mineral concen-	Kilos	Lei	Ks. Gms.
trado..... B I	232	$6\frac{45}{100}$	% = 14.964
" " C I	46	$11\frac{5}{10}$	" = 5.290
" " D I	74	$9\frac{7}{10}$	" = 7.178
" " B I	63	$14\frac{6}{10}$	" = 9.198
" " C I	24	$10\frac{1}{2}$	" = 2.520
" " D I	95	$4\frac{14}{100}$	" = 3.933
	534	$8\frac{07}{100}$	" = 43.083
Brozas i pérdidas	1758	$1\frac{72}{100}$	" = 30.261
Cantidad oriijnal	2292	$3\frac{2}{10}$	" = 73.344

Proporcion del cobre aprovechado $58\frac{7}{10}$ por ciento;
pérdida $41\frac{3}{10}$ %

Esperimento con minerales de cobre del señor A Magnère

Cantidad oriijnal entregada 1,613 kilos; lei $6\frac{3}{10}$
por ciento; contenido 101.619 kilogramos.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	121½	498	55	17
Lei cobre %	$36\frac{7}{10}$	$1\frac{98}{100}$	2	$4\frac{05}{100}$

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	29½	108	59	23
Lei cobre %	$28\frac{9}{10}$	2	$2\frac{6}{10}$	$2\frac{75}{100}$

Mesa D	I	II	III
Cantidad en kilos	70	208½	103
Lei cobre %	19	$2\frac{7}{10}$	$3\frac{6}{10}$

Resultado del esperimento anterior:

Mineral concen-	Kilos	Lei	Ks. grs.
trado..... B I	121½	$36\frac{7}{10}$	% = 44.590
" " C I	29½	$28\frac{9}{10}$	" = 8.525
" " D I	70	19	" = 13,300
	221	30	66.415
Brozas i pérdida	1392	$2\frac{53}{100}$	" = 35.204
Cantidad i lei oriijnal.....	1613	$6\frac{3}{10}$	" = 101.619
Proporcion del cobre aprovechado $65\frac{3}{10}$ por ciento; pérdida $34\frac{7}{10}$ por ciento.			

Esperimento con minerales del señor A. Magnère

Cantidad entregada, 1,499 kilos. Lei cobre, $6\frac{75}{100}$
 por ciento. Contenido, 101 kilos 182 gramos.
 Tiempo de molienda, 3 horas.
 Tiempo de concentracion. 55 minutos.

Mesa B	I	II	III	IV
Cantidad obtenida en kilos.....	131½	250½	17	1
Lei cobre %.	$36\frac{7}{10}$	$2\frac{02}{100}$	$2\frac{07}{100}$	$3\frac{51}{100}$

Mesa C	I	II	III	IV
Cantidad en kilos	103½	214	8	4
Lei cobre %.	$17\frac{56}{100}$	$2\frac{79}{100}$	$3\frac{6}{10}$	$3\frac{38}{100}$

Mesa D	I	II	III
Cantidad en kilos	99½	247	74½
Lei cobre %.	$19\frac{36}{100}$	$2\frac{57}{100}$	$6\frac{75}{100}$

Resultado del esperimento anterior:

Mineral concen-	Kilos	Lei	Kls. Gms.
trado..... B I	131½	$36\frac{7}{10}$	% = 48,260
" " C I	103½	$17\frac{56}{100}$	" = 18.175
" " D I	99½	$19\frac{36}{100}$	" = 19.263
" " D III	74½	$6\frac{75}{100}$	" = 5.028
	409	$22\frac{18}{100}$	" = 90.726
Brozas i pérdida....	1090	$\frac{96}{100}$	" = 10.456
Cantidad i lei orijinal	1499	$6\frac{75}{100}$	" = 101.182

Proporcion del cobre aprovechado 89.2 por ciento.
 Pérdida 10.8/10 por ciento.

RESÚMEN DE RESULTADOS

Minerales concentrados	'Por ciento aprovechado
Del señor Carlos Besa. Plata	$44\frac{1}{2}$ %
" R. Masnata. "	$50\frac{2}{10}$ "
" Carlos Besa. "	43 " "
" " " "	48 " "
" " " "	$63\frac{1}{2}$ " Plomo 68 "
	Cobre $51\frac{56}{100}$ %

" G. Gabler . "	$50\frac{2}{10}$ "	Cobre 54 "
De la mina Desengaño.....	"	$58\frac{7}{10}$ "
Del señor A. Magnère.....	"	$65\frac{3}{10}$ "
" " "	"	$89\frac{2}{10}$ "

En lo anterior hai un cambio notable en los últimos ensayos. Esto es debido a la experiencia adquirida por los operarios i habla mui a favor de los aparatos, demostrando que con la práctica pueden dar resultados mas satisfactorios i superiores a los obtenidos.

Teniendo presente la pobreza i bajas leyes de los minerales tratados, los resultados obtenidos deben ser considerados mui satisfactorios.

Durante los esperimentos se hace mui notable la pérdida en las brozas número IV de las mesas, siendo que ésta deberia ser la mas pobre i depurada de todas. Esto es debido al exceso de agua i mineral que cae sobre las mesas en la cebadura que se encuentra al frente del recipiente IV de las brozas citadas, i el golpe del agua arrastra el mineral directamente al recipiente.

Con ménos agua i mineral los resultados no dejarían qué desear. El anhelo de los espositores ha sido demostrar gran capacidad de produccion en tiempo dado, lo que ha perjudicado los resultados aumentando las pérdidas en las brozas.

Todos los ensayos de concentracion se efectuaron sobre minerales tapizados en arneros de 900 agujeros al centímetro cuadrado, tamaño demasiado fino i costoso en la práctica i limitado casi esclusivamente para oro.

No es posible fijar tamaño porque cada clase de mineral requiere uno adecuado a sus condiciones; pero creo que empleando tamises de 100 a 400 agujeros centímetros cuadrados los resultados serian mui superiores.

Concentrador Electro Magnético Jaspár

Este aparato consiste en dos cilindros de fierro paralelos, los que se imantan por medio de una corriente eléctrica.

Ambos cilindros viran a un solo centro i estando imantados se introduce el mineral molido en la parte superior. Los óxidos i piritas magnéticas de fierro se adhieren a los cilindros dejando al mineral i demas materias diamagnéticas pasar libremente al receptáculo.

El óxido magnético, que se desprende por medio de escobillones que están en el interior, cae a recipiente separador.

Ensayo.—Se se le entregaron 100 kilos minerales de los señores Gonzalez, Izaga i C.^a

Tiempo empleado, 32 minutos.

Productos....	{ Hierro magnético..... 27 %
	{ Piritas de cobre i hierro.... 73 "

Segun esto, tiene capacidad para tratar como 200 kilos por hora.

Requiere una fuerza de 2 caballos para la accion

Concentrador magnético Fling

Los resultados de este aparato están inscritos en el informe del jurado correspondiente.

PÓLVORAS I ESPLOSIVOS

Se presentaron para exámen las siguientes:

Fábrica Nacional de San Bernardo.—Pólvoras de cazar, de cañon, de fogueo i de minas.

J. K. Blaiting, California, Estados Unidos.—Pólvoras de minas; de cañon (cal 30), Santa Cruz; de id. (cal 20), id.; de rifle, sin humo, id.; de id. sin humo e $\frac{3}{10}$, id.

Se presentaron cuatro muestras de esplosivos enérgicos, como sigue:

Nitrogelegnita, Nobel, Glasgow Inglaterra.

Dinamita id. id. id.

Pólvora Hércules, núm. I, Santa Cruz, California.

Id. id. id. II, id. id.

Ensayos.—Se prepararon varios tiros de cada clase de pólvora en la Fábrica de Cartuchos con una carga normal de 4 gramos cada uno; al segundo tiro de pólvora sin humo se fracturó la probeta de precision i se suspendieron las pruebas.

Se examinaron en una probeta ordinaria con índice cuyo límite era 29, los siguientes:

Pólvora de caza, San Bernardo:

		Gramos
Indice 20.....	Cant.	0.250
Id. 20.....	"	0.250
Id. 14.....	"	0.250

Pólvora de caza, California:

		Gramos
Indice 29.....	Cant.	0.250
Id. 29.....	"	0.250
Id. 27.....	"	0.250

Pólvora comun de rifle, Estados Unidos:

		Gramos
Indice 11.....	Cant.	0.250
Id. 9.....	"	0.250
Id. 10.....	"	0.250

Este último se empleó para la comparacion.

Las pólvoras sin humo no se incendiaron con fulminante a pesar de varios ensayos.

Pólvoras ensayadas en el obus

Carga: 10 gramos de cada clase, con 1 gramo pólvora de caza para incendiar.

Peso del proyectil: 28.4 kilos.

Pólvora de San Bernardo:

		Metros
De minas..	{ 1. ^a prueba, distancia.....	6.10
	{ 2. ^a id. id.....	4.30
De fogueo.	{ 1. ^a id. id.....	12.90
	{ 2. ^a id. id.....	15.25
De cañon..	{ 1. ^a id. id.....	11.95
	{ 2. ^a id. id.....	15.50

Pólvora de Santa Cruz, California:

		Metros
De minas.....	{ 1. ^a prueba, distancia.....	5.30
	{ 2. ^a id. id.....	5.60
De cañon, cal 30	{ 1. ^a id. id.....	15.50
	{ 2. ^a id. id.....	12.00
De id., cal 20	{ 1. ^a id. id.....	15.00
	{ 2. ^a id. id.....	14.10

Pólvoras sin humo.—Se intentaron tres ensayos pero sin resultados. No se consiguió hacerlas estallar con «primers» o fulminantes. Necesitan ser comprimidas para obtener efecto.

Pólvora Hércules.—Se hicieron dos pruebas en el obus con los resultados siguientes:

Hércules núm. I, 10 gramos arrojaron el proyectil a 61 metros 30 centímetros.

Hércules núm. II, 10 gramos arrojaron el proyectil a 65 metros 70 centímetros.

Nitrogelegnita.—Se intentó una prueba pero no se consiguió hacerla estallar a pesar de usar el mismo fulminante de la pólvora Hércules.

Los esplosivos enérgicos fueron examinados en el Laboratorio con los resultados siguientes.

Hércules núm. I, contiene:

Nitroglicerina.....	71.8 %
Nitrato de soda.....	16.4 "
Materia terrosa.....	11.8 "

Hércules núm. II:

Nitroglicerina.....	43.45 %
Nitrato de soda.....	43.50 "
Materia terrosa.....	13 "

Nitrogelegnita de Nobel, contiene:

Nitroglicerina.....	60.97 %
Nitrato de soda.....	31.21 "
Materia terrosa.....	7.80 "

Dinamita Nobel:

Nitroglicerina.....	75.50 %
Tierra infusorial.....	24 "

No siendo absolutamente libre de agua el éter empleado, se considera que las proporciones de los componentes serian las siguientes:

	Hércules I	Hércules II	Gólegnita	Dinamita
Nitroglicerina.....	70 %	40 %	58 %	75 %
Nitrato de soda.....	18 "	45 "	32 "
Materia terrosa.....	12 "	15 "	10 "
Tierra infusorial.....	25 "
	100	100	100	100

ENSAYES DE MINERALES, CARBON, FOSFATOS, ETC.

Están inscritos en el Libro de Ensayes del Laboratorio i considero supérfluo enumerarlos aquí.

Termino el presente, sintiendo altamente que sea tan limitado e imperfecto, i aunque dará alguna luz en cuanto a la concentracion de minerales, está mui léjos de llenar los deseos laudables de la respetada Comision.

Espero que ésta, como los diversos Jurados, teniendo conocimiento de las dificultades e inconvenientes que no permitieron realizar con mejor éxito los resultados deseados, apreciarán con induljencia el presente informe.

Dios guarde a Ud.

TOMAS FLING.

Santiago, mayo 31 de 1895.

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Noviembre)

Cobres.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en noviembre de 1895:

		Chs. pns.			
Octubre	16.....	£ 46. 8.9	por	tonelada	inglesa
"	23.....	45.18.9	"	"	"
"	30.....	45.11.3	"	"	"
Noviembre	6.....	44.17.6	"	"	"
"	13.....	44.16.3	"	"	"
"	20.....	42.17.6	"	"	"

Cantidad esportada de los diferentes puertos de la República, desde octubre 22 hasta noviembre 21 inclusive, 24,866 quintales españoles.

El precio de los cobres ha fluctuado de la manera siguiente:

Barras de cobre, de \$ 24.05 a \$ 25.95 por quintal español en tierra.

Ejes de 50 por ciento, de \$ 10.15 a \$ 11.10, por quintal español libre a bordo.

Plata.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en noviembre de 1895:

Octubre	16....	£ 31.1/16	peniques	por	onza	troy
"	23....	31.1/16	"	"	"	"
"	30....	31.1/8	"	"	"	"
Noviembre	6....	30.15/16	"	"	"	"
"	13....	30.13/16	"	"	"	"
"	20....	30.5/8	"	"	"	"

Precio del marco de plata, libre, a bordo, de \$ 13.62 a \$ 13.75.

Por los vapores *Oropesa*, *Orellana*, *Phidias* i *Potosí*, háse esportado en barras de plata, minerales, etc., durante el mes de noviembre, de 1895, un valor de 2.290,800 pesos.

Salitres.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en noviembre de 1895:

Octubre	16.....	7/7½
"	23.....	7/7½
"	30.....	7/7½
Noviembre	6.....	7/7½
"	13.....	7/7½
"	20.....	7/7½

Fletes.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 26 chelines por tonelada inglesa.

En buque de vela: 22/6 por tonelada inglesa.

Cambio internacional.—17½, 17½, 17.5/16, 17½, 17.5/16, 17½, 17.9/16, 17½, 17.7/16, 17.15/32, 17½, 17.7/16, 17½ i 17½.

FRANCIA

(Octubre)

Los 100 kilógs.

Cobres. —De Chile, en barras, en el Havre.....	Frs. 123.75
Id. de Chile, en barras, marcas ordinarias.....	" 129.00
Id. en lingotes i planchas, en el Havre.....	" 130.00
Id. en minerales de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre.....	" 122.50
Estaño. —Banka, en el Havre o Paris.....	" 177.50
Id. Détroits.....	" 171.25
Id. Cornouailles.....	" 176.25
Plomo. —Marcas ordinarias, en el Havre.....	" 28.25
Zinc. —Buenas marcas, en el Havre.....	" 40.50
Aluminio. —Puro, 99 por ciento, el kilo.....	" 7.00
Antracita. —Escojida (en el pais de Gales), los 1,000 kilos.....	" 15.00
Cok. —Para fundicion, los 1,000 kilos.....	" 21.85
Carbon. —Ingles, en puertos de esa nacion, los 1,000, kilos primera clase.....	" 12.50

Actos oficiales

Núm. 2,327.—Santiago, 4 de noviembre de 1895. —Vista la nota que precede, en que el Director de Contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letras a noventa dias vista, ha sido durante el mes de octubre próximo pasado, de diezisiete peniques tres mil sesenta i seis diez milésimas por peso,

Decreto:

Los derechos de esportacion sobre el salitre i el yodo se recaudarán durante el mes actual, con un recargo de ciento diezinueve pesos cincuenta i siete centavos (\$ 119.57) por cada cien pesos.

Con igual recargo se cobrará la parte de los derechos de internacion i almacenaje que, segun lo dispuesto en el número 5 de la lei de 31 de mayo de 1893, debe pagarse en su equivalente en papel moneda.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT. —*Enrique Mac-Iver.*

Privilegios exclusivos

Excmo. Señor:

Abraham Gazitúa, por don Máximo Rumpel, con el poder acompañado, a V. E. respetuosamente digo: que mi mandante es inventor de una máquina lavadora de tierras auríferas, absolutamente orijinal en su construccion i de efectos en su aplicacion considerablemente superiores a los de cualquiera otro aparato análogo en uso hoi dia.

Me reservo presentar a la comision que V. E. se digne nombrar, para el exámen de este invento, los planos, descripcion i modelos respectivos.

Juro ser orijinal de mi mandante el invento de que en esta solicitud se trata.

Por tanto, suplico a V. E. se sirva, previos los trámites de estilo, conceder a don Máximo Rumpel la respectiva patente de privilejio esclusivo por el máximum de tiempo que permite la lei.

Excmo. Señor.—*Abraham Gazitúa.*

Núm. 1,844.—Santiago, 31 de octubre de 1895.—
Públíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el
Ministro, L. IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

J. Clyde Macartney, a V. E. respetuosamente espongo: que despues de muchos esperimentos he logrado inventar un horno de fundicion de soplete, capaz de fundir toda clase de metales, aun los mas refractarios, mediante los varios detalles con que lo he dotado.

Como deseo proteger mi invencion, a V. E. suplico se sirva, previos los trámites legales, concederme privilejio esclusivo para hacer i usar mi invento en la República por todo el tiempo que permita la respectiva lei de patentes.

Es gracia, Excmo. Señor.—*J. Clyde Macartney.*

Núm. 1,923.—Santiago, 11 de noviembre de 1895.—
Públíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el
Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Jorje Schlick, a V. E. espongo: que con fecha 11 del mes próximo pasado octubre, se presentó a V. E. una solicitud del señor Carlos Hauser, solicitando privilejio esclusivo para una máquina de concentracion de metales de oro i plata.

Con fecha 16 del mismo mes se presentó el señor Artemio Ramos por sí i por su socio señor Santiago Saavedra, solicitando tambien privilejio para un aparato o máquina destinada al beneficio del oro i en la cual espresa, que con ella obtiene todos los resultados o ventajas a los actuales usados en el país. Asimismo los señores Luis F. Kuffre i Juan F. Bolo solicitan privilejio para usar en el país un aparato para dicho beneficio de oro de lavaderos, lo mismo que para metales de oro i plata de veta, al cual dan

el nombre «Slues hidro-rotatorio-amalgamador», solicitud publicada con fecha 25 de octubre del presente año.

Con posterioridad a estas solicitudes se ha presentado el señor Abraham Gazitúa, en representacion del señor Máximo Rumpel, con fecha 2 del corriente noviembre, en la que tambien solicita privilejio para un aparato que por su construccion es mui orijinal i desconocido en el país, hasta los hoi usados.

V. E., con fecha 12 de setiembre del presente año, se dignó concederme privilejio esclusivo para implantar mi invento en el país, de una máquina para elaborar i concentrar el oro i plata de minerales pulverizados, como asimismo la de tierras auríferas, como tambien el contenido de los relaves perdidos por el sistema de amalgamacion i asimismo la concentracion del azogue perdido por el mismo procedimiento amalgamador, el cual es en gran escala en nuestro país perdido i que no utilizan ninguna máquina hasta hoi conocida en el país, ni mucho ménos en el extranjero. Tal como lo describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Temeroso, Excmo. Señor, que todos estos señores ya nombrados pretendan implantar un aparato algo parecido al mio, desde luego que mi plano no ha sido oculto para hombres conocedores en la ciencia minera i que dicho aparato ha llamado altamente la atencion de indussriales peritos i competentes en materias metalúrjicas, creo de mi deber oponerme a todos estos privilejios, considerando como única base que mi privilejio i procedimiento es por demas sencillo i no conocido en el país i mucho ménos en los verdaderos países consagrados por larga práctica i esperiencia en la fabricacion de máquinas destinadas para este objeto.

Segun mi procedimiento, reporta grandísimos beneficios a la industria minera como asimismo su fácil manejo en mi aparato, que puede concentrar la cantidad que en su escala se desee. El pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional, puede mi aparato concentrar i beneficiar diariamente un sinnúmero de metales, sean ya comprendidos en la escala de una a mil toneladas diarias o sea el doble, cuádruple, segun el tamaño del aparato.

Escusado me es manifestar a V. E. que todos estos señores que se creen con verdadero derecho para solicitar de V. E. el correspondiente privilejio para implantar en el país un nuevo procedimiento de maquinarias o aparatos para el beneficio i elaboracion del oro i plata de vetas o tierras auríferas, como asimismo todo el contenido que se pierde por el sistema de amalgamacion, solicitan de V. E. privilejio para un método que sobrepuja a los actuales. Aun estos señores saben mi invento i saben mas aun, que V. E. me concedió un año para implantar mi industria que, sin embargo, no conociendo el resultado de mi aparato, lo creen superior su invento, sin ver el procedimiento del mio, el cual lo creo superior a todos los inventados por ellos, como lo esplicaré a la comision de peritos que V. E. nombre i para cuyo efecto ruego que, previos los trámites de estilo, se me cite por el *Diario Oficial*.

Por tanto, a V. E. suplico se digne tenerme por opuesto a estas solicitudes i protestando dar a la comision las esplicaciones de mi invento aun no co-

nocido, como asimismo todos sus resultados i beneficios que reportarán a la industria minera.

Es justicia, Excmo. Señor.—*Jorje Schlick.*

Núm. 1,969.—Santiago, 16 de noviembre de 1895.—Publíquese en el *Diario Oficial* i agréguese a sus antecedentes a fin de que pase oportunamente a la Direccion de Obras Públicas.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Fabriciano Zambrano i Javier Bounaud, a V. E. respetuosamente decimos:

Que somos inventores de un aparato o maquinaria que denominamos «Infalible,» destinado a separar el oro contenido en las arenas auríferas de lavaderos.

Tratadas dichas arenas por medio del aparato de nuestro invento, obtenemos el noventa por ciento de la cantidad total de oro que revela la vía húmeda en el análisis de aquellas mismas arenas.

Tiene, por consiguiente, la invencion de que hablamos sobre los demas aparatos, de que en éstos las arenas abandonan a lo sumo el 25 por ciento del oro del lavado, miéntras que con el uso de aquélla el beneficio llega a la alta proporción presentada mas arriba.

Siendo de incuestionable utilidad para el pais nuestra invencion, sobre todo ahora que se explotan yacimientos auríferos de importancia i jurando ser nuestro el invento, a V. E. suplicamos se sirva concedernos el privilejio esclusivo que solicitamos por el mayor tiempo que dispone la lei, previo los informes que den los peritos que se nombren i ante quienes exhibiremos los modelos i planos del aparato de nuestra invencion.

Me reservo el derecho de presentar a la comision que V. E. designe, las especificaciones i el modelo que manifiestan las ventajas de nuestro procedimiento.—*Fabriciano Zambrano.—Javier Bounaud.*

Núm. .. —Santiago, .. de noviembre de 1895.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Actas del Directorio

SESION 289 EN 4 DE NOVIEMBRE DE 1895

Presidencia de don Juan Valdivieso Amor

Estuvieron presentes los señores: Luis Cousin, Moises Errázuriz, Enrique Garrido Falcon, Aniceto Izaga, Florencio Ovalle Valdés, José de Respaldiza, Luis L. Zegers i el Secretario interino.

Se leyó el acta de la sesion anterior i fué aprobada.

Se dió cuenta:

1.º De una nota de don Enrique Garrido Falcon, de

fecha 4 del presente, en que agradece i acepta el cargo de miembro del Directorio de la Sociedad.

Pasó al archivo.

2.º De una nota de don Luis L. Zegers, de fecha 4 del presente, con la que acompaña copia de dos cuentas sobre la Esposicion de Minería, que ha elevado al Tribunal, i la trascripcion de un auto de fecha 26 de octubre último de este mismo Tribunal, en que se da por aprobada la inversion dada a la suma de 1,000 pesos, correspondiente a gastos de instalacion de la Sociedad Nacional de Minería en el año 1890.

Espuso el señor Zegers que el documento orijinal de este auto lo habia puesto a disposicion del señor ex-Presidente de la Sociedad Nacional de Minería, don Francisco de P. Pérez, a quien afectaba directamente la responsabilidad de la inversion de esa suma.

Como desintieran de la opinion del señor Zegers a este respecto los señores Valdivieso Amor, Garrido e Izaga, quedó acordado que, en lo sucesivo, todos los documentos orijinales que tengan relacion con la Sociedad deben pasar al archivo de la misma para solo dar copias o trascripcion de ellos a los interesados.

Pasaron a la redaccion del Boletin para su publicacion.

3.º De una nota de la Sociedad Empleados de Comercio de Curicó en que se solicita una coleccion del Boletin de la Sociedad Nacional de Minería, para el fomento de la Biblioteca de esa institucion.

El Directorio, teniendo presente la escasez de algunos números del Boletin i los frecuentes pedidos que debe atender para con el Gobierno i corporaciones científicas, acordó contestar a la Sociedad Empleados de Comercio, manifestándole la imposibilidad de atender su pedido por el momento.

Pasó al archivo.

4.º De una nota del Secretario de la Sociedad Nacional de Agricultura, de fecha 2 del presente, en que da a conocer el nuevo Directorio elegido en la última Junta Jeneral de esa institucion.

Se acordó corresponder la atencion de la Sociedad Nacional de Agricultura, dándole a conocer el nuevo Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.

5.º De una nota del señor don Felipe Labastie, fechada en Caracoles el 26 de octubre último, en que solicita el premio que le acordó por su informe sobre el Mineral de Caracoles el noveno Jurado de la Esposicion de Minería i Metalurjia, i ofrece enviarlo correjido i aumentado para que la Sociedad ordene su publicacion en un folleto del formato del Boletin de la Sociedad, conforme a la promesa que dice haberle hecho el Directorio precedente.

El señor Zegers dió a conocer el alcance que tenia la promesa del Directorio, hecha en los momentos en que se organizaba la Esposicion de Minería i Metalurjia; que el mencionado informe habia visto la luz en la obra de «Estadística de Minería i Fábricas Metalúrgicas» i que el ánimo del Directorio habia sido darle cabida en las columnas del Boletin de la Sociedad, una vez que como lo habia prometido el señor Labastie, lo enviara con las adiciones i correcciones que juzgara conveniente hacerle.

Lo que se acordó hacer presente al señor Labastie, ofreciéndole las columnas del Boletin de la Sociedad.

6.º De la trascripcion de una nota del señor Ministro de Industria i Obras Públicas al de Relaciones Exteriores, en que le hace presente la imposibilidad de poder concurrir por la premura del tiempo a la Esposicion Industrial de Berlin, que tendrá lugar en 1896.

Habiéndose nombrado una comision especial para que informara al Directorio acerca del mejor modo de satisfacer la consulta que le hizo el Supremo Gobierno, se acordó comunicar a los señores miembros de esta comision el contenido de la antedicha nota, rogándoles dieran los pasos necesarios para procurar la concurrencia del pais a la

Exposicion que se celebrará en Baltimore, a fin de satisfacer en momento oportuno la consulta hecha a este respecto por el Supremo Gobierno.

Pasó a la redaccion del Boletín.

Terminada la cuenta, el señor Zegers llamó la atención del Directorio acerca de ciertas medidas que convendría llevar a cabo en el Museo Mineralógico, para alcanzar de este plantel los resultados que de él era lógico esperar.

La primera medida—dijo—se refiere a la formación del Catálogo de todas las colecciones del Museo. Hoy día se están ordenando los ejemplares mineralógicos, colocando a cada uno el membrete respectivo, pero es menester que el público pueda consultar el Catálogo de lo que allí existe, ya que, por otra parte, se cuenta con la autorización del Ministerio de Industria i Obras Públicas para imprimirlo, una vez que se haya terminado.

Para conseguir este objeto—agregó—podría nombrarse una comisión que ayudara en esta tarea al Jefe del Museo Mineralógico, a fin de que el Catálogo, además de los datos relativos a la proveniencia de las diversas especies, consigne el nombre técnico, el vulgar i el mineralógico de los ejemplares que se clasifiquen.

La segunda medida es la referente al Reglamento que se ha de observar en los trabajos del Museo Mineralógico.

En él se fijará la tarifa de las operaciones químicas que se efectuaren, determinando los casos en que el Directorio puede solicitarlas sin remuneración alguna.

I por último, espuso la conveniencia de que el Director envíe mensualmente al Boletín algún trabajo de colaboración, relativo al plantel de su cargo, haciendo, por ejemplo, descripción de algunas de las especies que se llevan al Museo, resultado de los análisis i ensayos practicados, etc., etc.

Con el objeto de atender cuanto antes a la confección del Reglamento del Museo se nombró a los señores Ovalle Valdés i Zegers para que lo redactasen i sometiesen en seguida a la consideración del Directorio.

Para tratar de las otras medidas propuestas, acordóse citar a la próxima sesión al señor Jefe del Museo Mineralógico.

El señor de Respaldiza puso de manifiesto la conveniencia de que la Sociedad Nacional de Minería tenga comisiones para los diversos ramos de su administración, i el Directorio acordó ocuparse de ellas en una de las próximas sesiones.

El señor vice-Presidente pasó en seguida a ocuparse de los fletes por ferrocarril de los metales i pastas metálicas.

Esta materia—dijo—ha sido objeto de la atención del Directorio en otras ocasiones, pero es menester volver sobre ella, estendiendo su estudio a las tarifas de ferrocarriles, de vapores i aun de los fletes de mulas en cada mineral, para llegar a formar un cuadro con datos completos de los trasportes con relación a la minería.

Después de algunas observaciones cambiadas entre los señores Directores, en que se hizo presente la imposibilidad de exigir abaratamiento de fletes, tratándose de empresas ferrocarrileras con goce de privilegio i se puso, además, de manifiesto la conveniencia de pedir al Supremo Gobierno que fije por ley la uniformidad de trochas en los ferrocarriles, se nombró una comisión especial que estudie estas materias, compuesta de los señores Izaga, Ovalle Valdés i Respaldiza, a la que se podrán agregar los señores miembros del Directorio que lo deseen.

Se levantó la sesión a las 10 $\frac{3}{4}$ P. M.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

SESION 290 EN 11 DE NOVIEMBRE DE 1895

Presidencia de don Juan Valdivieso Amor

Estuvieron presentes los señores: Enrique Garrido Falcon, Francisco de P. Perez, Joaquin N. Pinto, José de Respaldiza, Augusto Orrego Cortés, Diego Sutil, Julio Laso, Director del Museo Mineralógico i el Secretario interino.

Se leyó el acta de la sesión anterior i fué aprobada.

A indicación del señor vice-Presidente, don Juan Valdivieso Amor, acordó el Directorio enviar una nota de pésame al señor don Aniceto Izaga por el fallecimiento de su esposa, doña Edelmira González.

Se dió cuenta.

1.º De una nota de los señores Manuel Barrenechea i Alcibiades Vicencio, invitando en nombre del «Progreso Médico,» a que el Directorio nombre dos de sus miembros para que lo representen en el comité organizador de una velada fúnebre, dedicada a la memoria del sabio Pasteur.

Se acordó acceder a este pedido, nombrando al efecto, a los señores Joaquin Walker Martínez i Augusto Orrego Cortés.

3.º De una carta del señor don Miguel L. Amunátegui R., de fecha 7 del presente, en la que da a conocer un pedido de publicaciones chilenas que le ha hecho el Director de la Biblioteca Nacional de España, don Manuel Tamayo i Baus, i solicita las de la Sociedad Nacional de Minería.

Se acordó acceder al pedido.

3.º De una nota del señor don Luis Cousin, en que acepta la comisión que le dió el Directorio para que informase sobre la concurrencia del país a la Exposición de Baltimore en 1897.

Pasó al archivo.

4.º De una nota del Ministerio de Industria i Obras Públicas, en que anuncia el envío de algunas muestras mineralógicas provenientes de los lavaderos de Llanquihue i Chiló, a fin de que sean ensayadas por oro i platino en el Museo Mineralógico.

Habiendo manifestado el señor Orrego Cortés deseos de que se le devolviera, una vez practicados los ensayos, el resto de estas muestras, que ya había entregado en secretaría, acordó el Directorio, en vista de las explicaciones dadas por el señor don Julio Laso, que debía procederse a la partición de esas muestras, de modo que se tuviera lo necesario para los ensayos, se depositara una parte de ellas en el Museo i se satisficieran los deseos del señor Orrego Cortés, si ello fuera posible.

Hizo presente el Secretario que ya se había impartido la orden del caso al señor Director del Museo Mineralógico i remitídosele las muestras entregadas por el señor Orrego Cortés en secretaría.

Pasó al archivo.

5.º De dos cartas: una de la «Société Scientifique du Chili» en que solicita algunos ejemplares del Boletín de la Sociedad correspondientes a la segunda serie, i una colección completa de la primera serie del Boletín; i otra del señor Tomas G. Gallo, en que incluye un jiro postal por su cuota como socio i solicita también algunos ejemplares del Boletín.

Se acordó acceder a ámbos pedidos i pasaron al archivo.

En seguida pasó el Directorio a ocuparse del nombramiento de las comisiones de la Sociedad, para que había hecho indicación en la sesión anterior el señor don José de Respaldiza.

Quedaron compuestas del modo siguiente:

Comision de Biblioteca i Redaccion del Boletin:

Señor Luis Cousin
 " Aniceto Izaga
 " Joaquin N. Pinto
 " Florencio Ovalle i,
 " Augusto Orrego Cortés.

Comision de cuentas:

Señor Enrique Garrido Falcon
 " Moises Errázuriz
 " Diego Sutil
 " Joaquin N. Pinto i,
 " Luis L. Zegers.

Comision de Museo:

Señor Francisco de P. Perez
 " Manuel Antonio Prieto
 " José de Respaldiza
 " Manuel Subercaseaux i,
 " Joaquin Walker Martinez.

Con el objeto de tratar de las medidas sobre el Museo Mineralógico, propuestas por señor don Luis L. Zegers, se acordó citar nuevamente al señor Director don Julio Laso.

En vista de las observaciones hechas por algunos de los señores directores acerca de la conveniencia de reformar algunos puntos de los Estatutos de la Sociedad, nombróse una comision compuesta de los señores:

Enrique Garrido Falcon;
 Augusto Orrego Cortés, i,
 Juan Valdivieso Amor.

para que se ocuparan de la reforma que fuere necesario introducir e informasen al Directorio.

Se levantó la sesion a las 10½ P. M.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
 Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
 Secretario interino.

SESION 291 EN 18 DE NOVIEMBRE DE 1895

Presidencia de don Juan Valdivieso Amor

Estuvieron presentes los señores: Luis Cousin, Moises Errázuriz, Enrique Garrido Falcon, Augusto Orrego Cortés, Florencio Ovalle Valdés, Joaquin N. Pinto, José de Respaldiza, Diego Sutil, Julio Laso, Director del Museo Mineralógico i el Secretario interino.

Se leyó el acta de la sesion anterior i fué aprobada.

El señor vice-Presidente manifestó que en las comisiones nombradas en la anterior sesion no se habia incluido al Secretario; que al proponer a los miembros del Directorio que debian componerlas habíalo omitido, pero que a su juicio debia considerársele como miembro de cada una de ellas.

Así quedó acordado.

Espuso, en seguida, que la comision de Estatutos habia ya iniciado sus funciones, fijando los puntos capitales de la reforma que se proyectaba. Hizo referencia a los Esta-

tutos de la antigua junta de Minería de Copiapó, concedidos en términos que seria necesario tener presente, i se acordó solicitarlos del señor Intendente de Atacama.

Se dió cuenta:

1.º De una nota del señor don Alfredo Ovalle Vicuña, fechada en Viña del Mar, el dia 13 del presente, en que acepta i agradece el puesto de miembro del Directorio de la Sociedad.

Pasó al archivo.

2.º De una nota del señor don Juan Francisco Campaña, de fecha 9 de noviembre, en que acusa recibo al nombramiento de miembro del Directorio; se excusa de no poder aceptarlo por tener su residencia en Iquique i ofrece sus servicios para lo que juzgue útil el Directorio aprovecharlos.

Se acordó proceder al nombramiento de la persona que debia reemplazarlo i solicitar la colaboracion del señor Campaña en trabajos para el Boletin de la Sociedad.

Pasó al archivo.

3.º De una nota de don Fernando I ataste, bibliotecario de la «Société Scientifique du Chili», en que agradece el envío de una coleccion completa del Boletin de la Sociedad, correspondiente a la primera serie.

Pasó al archivo.

4.º De una carta del Profesor H. L. Vogt de Christia, de fecha 1.º de octubre último, en que espone que lo ocupa actualmente una obra de Estadística del cobre en el mundo i solicita de la Sociedad Nacional de Minería los datos referentes a la produccion de este metal en Chile.

Se acordó atender a este pedido, enviándole la obra de «Estadística Minera», formada por la Sociedad, i la obra sobre la «Produccion del oro, plata i cobre en Chile», por don Alberto Herrmann.

Pasó a la redaccion del Boletin para su publicacion.

5.º De un auto pronunciado por el Tribunal de Cuentas, de fecha 13 del presente, por el que se aprueba la inversion dada a la suma de 3,000 pesos que se concedió por decreto supremo de 2 de febrero de 1892 para gastos de instalacion del Museo i Laboratorio dependiente, de la Sociedad.

Pasó al archivo.

6.º De una nota de los señores Balfour, Lyon i Ca., de fecha 12 del presente, en que reclaman una bomba Hulme & Lund, que está aun depositada en la Quinta Normal de Agricultura al servicio del establecimiento Krupp.

Se acordó trascribir esta nota a la Junta de Vijiilancia de la Escuela Práctica de Minería para que resuelva lo que estime conveniente sobre su adquisicion i dé cuenta a los señores Balfour, Lyon i Ca.

7.º De una nota del señor don Gustavo Heyermann, de fecha 14 del presente, en que hace reclamo, en nombre del esponente Ph. Swiderski, de un motor locomóvil, salido del local de la Esposicion con destino a Europa, que aun no ha sido recibido por el interesado.

Quedó encargado el Secretario de informar sobre este reclamo i contestar al señor Heyermann.

Terminada la cuenta, el señor don José de Respaldiza dijo que para activar el exámen de las cuentas de la Esposicion habíase acercado a hablar con el Presidente del Tribunal de Cuentas, quien le habia manifestado que una vez que se remitieran al Tribunal ciertos datos esplicativos, que se habian solicitado, el trabajo para expedir el fallo definitivo quedaria terminado en una semana mas.

Pasó, en seguida, a esponer la necesidad de que una comision del Directorio se ocupe de lo relativo a cuentas, reclamaciones etc. que lleguen a Secretaria, sobre la Esposicion de Minería i Metalurjia, e hizo indicacion para que fuera la misma comision nombrada para el exámen de las cuentas de la Sociedad, en la sesion anterior, la que entrara a ocuparse de estos asuntos.

El señor Ovalle Valdés dijo que, a su juicio, eran los

mismos miembros que componian la Comision Ejecutiva de la Esposicion, los que debian seguir interviniendo en esas consultas i reclamaciones, sin perjuicio de recurrir al Directorio siempre que fuera necesario.

El señor don Augusto Orrego Cortés consultó al Directorio acerca del carácter que tenia el Museo Mineralójico, con relacion a los que a él recurrían solicitando los servicios del Director de este plantel.

El señor Ovalle Valdés contestó, recordando lo que en una sesion anterior se habia dicho a este respecto; pidió al Secretario que leyera la parte del acta de la sesion aludida que dice: «En el Reglamento se fijará la tarifa de las operaciones químicas que se efectúen en el Museo Mineralójico, determinando los casos en que el Directorio pueda solicitarlos sin remuneracion alguna»; i espuso que en vista de las ideas emitidas en esa sesion, se habia ya nombrado una comision para que diera forma a un proyecto de Reglamento que se someteria a la aprobacion del Directorio.

Hizo presente, en seguida, la circunstancia en que se encontraba de tener que ausentarse de la capital, i solicitó se le nombrara reemplazante en esta Comision de Reglamento del Museo, de que formaba parte.

Se acordó proceder a ello en la próxima sesion.

Habiendo hecho renuncia de su puesto de miembro del Directorio el señor don Juan Francisco Campaña, se procedió a nombrarle reemplazante, en uso de la atribucion que confiere el art. 5.º de los Estatutos, i resultó elegido el señor don Pablo Lemétayer.

Se levantó la sesion a las 10½ P. M.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

SESION 292 EN 25 DE NOVIEMBRE DE 1895

Presidencia de don Juan Valdivieso Amor

Estuvieron presentes los señores: Luis Cousin, Enrique Garrido Falcon, Joaquin N. Pinto, Diego Sutil, José de Respaldiza i el Secretario interino.

Se leyó el acta de la sesion anterior i fué aprobada.

Se dió cuenta:

1.º De una nota del Director del Museo Mineralójico, de fecha 18 del presente, en que da cuenta del resultado de los ensayos practicados en las veinticinco muestras de minerales auríferos provenientes de Llanquihue i Chiloé, i que le fueron enviadas por orden del señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

Dijo el Secretario que oportunamente se habia trascrito al señor Ministro de Industria.

Con el objeto de ampliar el contenido de esta nota, se acordó preguntar al señor Director del Museo la cantidad sobre la cual habia practicado los mencionados ensayos, a fin de ponerlo en conocimiento del señor Ministro.

2.º De una nota del señor don Augusto Orrego Cortés, de fecha 22 del presente, con la que devuelve el sobrante de dieziocho de las muestras ensayadas en el Museo Mineralójico, por orden del señor Ministro i que se le habia remitido por acuerdo del Directorio.

Quedó encargado el Secretario de contestar al señor Orrego Cortés i remitir nuevamente al Museo Mineralójico las mencionadas muestras.

Pasó al archivo.

3.º De la trascripcion de un decreto supremo núm. 1,703, de fecha 13 del presente, que ordena poner a

disposicion del Presidente de la Sociedad la suma de 29 pesos 75 centavos, destinada a cubrir los gastos de pasta i embalaje de una coleccion de libros enviados a la Esposicion de Atlanta.

Pasó al archivo.

4.º De una carta de don Regulo G. Parodi, de fecha 15 del presente, con la que acompaña un estudio sobre el artículo 35 del Código de Minería; da a conocer un caso de interpretacion de este artículo dado en sentencia en un juzgado de letras i pide la opinion del Directorio.

El Directorio acordó solicitar el testo de la sentencia a que el señor Parodi alude, para acceder a su pedido.

Pasó a la redaccion del Boletin.

5.º De una nota-circular del señor don I. de Tezanos Pinto, secretario de la Compañía Huanchaca de Bolivia, acerca de la inundacion de la mina Pulacayo.

Pasó al archivo.

Habiendo manifestado el señor Ovalle Valdés, en la anterior sesion, la imposibilidad en que se encontraba, por tener que ausentarse de Santiago, de colaborar en la Comision de redaccion del Reglamento del Museo Mineralójico, el Directorio acordó no nombrarle reemplazante i pedir al señor Zegers que el solo se sirviera ordenar las bases del mencionado Reglamento, que han de someterse a la consideracion del Directorio.

El señor vice-Presidente interrogó al Secretario acerca de las cuentas por pagar que se habian presentado en Secretaria, i en vista de las esplicaciones dadas se acordó cubrir el valor de las siguientes:

1.ª Cuenta del Museo Mineralójico por copelas, crisoles, refaccion de estantes i sueldo del mozo del Laboratorio, ascendente a 156 pesos 80 centavos.

2.ª A Empresa de Agua Potable, por el consumo en varios meses del presente año, 19 pesos 20 centavos.

Dejando por resolver el pago de una cuenta por una alfombra del salon de sesiones i otra por útiles de escritorio a los señores Tesche i C.ª

Se levantó la sesion a las 10½ P. M.

M. A. PRIETO,
Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Correspondencia del Directorio

Ministerio de Industria i Obras Públicas.

Núm. 421.

Santiago, 7 de octubre de 1895.

Desde el mes de mayo al de octubre del año próximo de 1896 se celebrará en Berlin una Esposicion Industrial a la cual ha sido invitado oficialmente el Gobierno de la República.

Esta Esposicion estará dividida en 24 grupos en los cuales estarán representados ademas de los artículos que se relacionan con los tejidos i vestuarios; materiales de construccion, de Ingeniería, de madera, porcelana, lozas, cristalerías, metales, electricidad, artes gráficas i decorativas, impresion i encuadernacion de libros, etc.; los productos de la Agricultura en sus diferentes órdenes, como lo hará ver a Ud. el ejemplar adjunto del programa publicado por el Director de la Esposicion.

Antes de dar una contestacion definitiva al Gobierno Aleman, cree conveniente este Ministerio que Ud. se

sirva indicar con qué artículos podría el país concurrir al certámen de que se trata, espresando asimismo el espacio que será necesario solicitar para la exhibicion i los gastos que esto demandaría, para consultar la suma correspondiente en el presupuesto para el próximo año.

Dios guarde a Ud.

J. M. DÁVILA B.

Al Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

Ministerio de Industria i Obras Públicas.

Núm. 436.

Santiago, 10 de octubre de 1895.

En el trascurso del año de 1897 se celebrará en la ciudad de Baltimore, Estados Unidos de Norte América, una Esposicion Internacional para conmemorar el centenario de la incorporacion de dicha ciudad a la Gran Confederacion Norte-Americana.

Estimando el infrascrito que el sistema de concursos es uno de los medios que propende mas eficazmente a abrir nuevos mercados de consumo a los productos de la industria, crec conveniente preparar los elementos para que en la época arriba anotada pueda el país mostrar, ademas del estado de progreso a que ha llegado, la riqueza i recursos naturales con que cuenta para el porvenir.

En esta virtud espero que la Sociedad que Ud. preside ha de querer colaborar a la accion de este Ministerio llamando la atencion a los interesados e indicando a este Departamento los artículos que conviene presentar i el espacio que habrá que solicitar para su exhibicion.

Dios guarde a Ud.

J. M. DÁVILA B.

Al Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

Ministerio de Industria i Obras Públicas.

Núm. 492.

Santiago, 31 de octubre de 1895.

Con esta fecha digo al señor Ministro de Relaciones Exteriores lo que a continuacion transcribo a Ud. para su conocimiento.

«Se ha recibido en este Ministerio el oficio de U.S. núm. 2,382 de 26 del actual, con el que acompaña un informe en frances relativo a la Esposicion Industrial que se inaugurará en Berlin el 1.º de mayo próximo.

Nuestra intencion primitiva, como ya lo he manifestado a U.S., fué encaminada a averiguar con qué productos podría el país concurrir al certámen de que se trata.

Empero, la circunstancia de que faltaria materialmente el tiempo para preparar los artículos, impone a este Ministerio, mui a su pesar, la obligacion de hacer presente a U.S., para que lo haga llegar a conocimiento del señor Encargado de Negocios de Alemania, la imposibilidad en

que se encuentra para aprovechar esta oportunidad en bien de los intereses nacionales.

Dics guarde a Ud.

J. M. DÁVILA B.

Al Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

Santiago, 4 de noviembre de 1895.

Señores:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, accediendo a la honrosa invitacion que Uds. han tenido a bien hacerle, en nombre de la «Societé Scientifique du Chili» ha nombrado a don Luis Cousin i al vice-Presidente infrascrito, para que lo representen en la sesion preparatoria del Congreso Científico, dándome encargo de presentar a Uds. sus agradecimientos por la benévola atencion de Uds.

Con sentimientos de distinguida consideracion, quedo de Uds. mui obsecuente servidor.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

A los señores M. Cienfuegos, P. Martens, F. Puga Borne i Pablo Lemés tayer.—Santiago.

Santiago, 5 de noviembre de 1895.

Señor:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería se ha impuesto de la atenta nota en que Ud. hace obsequio al Museo de nuestra institucion de un trozo de cobre nativo, proveniente de la Cordillera de Rancagua, i me ha dado el honroso encargo de presentar a Ud. sus agradecimientos por tan valioso obsequio.

Con sentimientos de distinguida consideracion, soi de Ud. mui obsecuente servidor.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Carlos H. Walker.—Santiago.

Santiago, 5 de noviembre de 1895.

Señor Tesorero:

Pongo en conocimiento de V. S. que el señor don Julio Laso, nombrado Jefe del Museo Mineralójico dependiente de nuestra institucion, por decreto supremo núm. 1,472, de fecha 3 de octubre próximo pasado, comenzó a prestar sus servicios en ese plantel el dia 16 de setiembre último.

Dios guarde a V. S.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor Tesorero Fiscal de Santiago.

Santiago, 8 de noviembre de 1895.

Señor:

En nuestra Secretaría se ha recibido la trascripción de un oficio en que el señor Ministro de Industria i Obras Públicas hace presente al de Relaciones Exteriores, para que a su vez lo diga al señor Encargado de Negocios del Imperio Alemán, la circunstancia de que faltaría materialmente el tiempo para preparar los artículos con que el país podría concurrir a la Esposición Industrial, que se inaugurará en Berlín el 1.º de mayo próximo.

En consecuencia, queda sin efecto el pedido que, por encargo del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, tuve el honor de transmitir a Ud. en nota de 23 de octubre último.

Pero habiendo solicitado posteriormente el Supremo Gobierno el concurso de nuestra institución para conocer los elementos del ramo de la minería, el espacio i los gastos que demandaría la concurrencia del país a una Esposición Internacional, que se celebrará en Baltimore en 1897, para conmemorar el centenario de la incorporación de dicha ciudad a la Gran Confederación Norte Americana, he recibido encargo de solicitar nuevamente la valiosa cooperación de Ud. i de los señores Diego Sutil i Julio Laso, a fin de poder satisfacer oportunamente la consulta del Supremo Gobierno.

Con sentimientos de distinguida consideración, quedo de Ud. muy obsecuente servidor.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Luis Cousin.—Santiago.

Santiago, 11 de noviembre de 1895.

Señor Director:

Por pedido del señor Ministro de Industria i Obras Públicas, tengo el honor de poner a la disposición de Ud. veinticinco muestras de minerales auríferos, entregados en nuestra Secretaría por don Augusto Orrego Cortés, a fin de que Ud. se sirva practicar los ensayos correspondientes por oro i platino.

Dios guarde a Ud.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Julio Laso, Director del Museo Mineralógico.

Santiago, 12 de noviembre de 1895.

Señores:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, accediendo a la honrosa invitación que Uds. han tenido a bien hacerle en nombre de «El Progreso Médico», nombró en sesión de anoche a los señores Joaquín Walker Martínez i Augusto Orrego Cortés para que lo representen en el comité organizador de la velada fúnebre que Uds. piensan dedicar a la memoria del sabio Pasteur.

Con sentimientos de distinguida consideración, quedo de Uds. muy obsecuente servidor.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

A los señores M. Barrenechea i A. Vicencio.—Santiago.

Santiago, 12 de noviembre de 1895

Señor:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería ha creído de su deber manifestar a Ud. sus sentimientos de condolencia por la pérdida que Ud. ha experimentado en la persona de su digna esposa, doña Edelmira González.

Compañeros de Ud. en una misma labor, los miembros del Directorio no pueden por menos que ofrecerle su participación en el justo dolor de Ud.

Aprovecho, señor, esta triste oportunidad para transmitirle, junto con el acuerdo del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, la expresión del sentimiento personal que me ha causado el fallecimiento de su esposa.

Con sentimientos de aprecio i consideración, tengo el honor de ser atto. i S. S. de Ud.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Aniceto Izaga.—Santiago.

Santiago, 14 de noviembre de 1895.

Señor:

Satisfaciendo el pedido que Ud. ha tenido a bien hacerme, en su atenta nota de fecha 7 del presente, a instancias del Director de la Biblioteca Nacional de España, tengo el honor de poner a la disposición de Ud. una colección completa del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería i de las obras publicadas también por nuestra Sociedad con motivo de la Esposición de Minería i Metalurgia.

Con sentimientos de distinguida consideración, soy de Ud. muy obsecuente servidor.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Miguel Luis Amunátegui R.—Santiago.

Núm. 1.

Santiago, 18 de noviembre de 1895.

Señor Secretario:

Habiendo ejecutado los ensayos por oro i platino sobre las veinticinco muestras de minerales remitidas por el señor Ministro de Industria i Obras Públicas, tengo el honor de comunicar a Ud. el resultado de dichos ensayos.

Las muestras números 4, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 i 25 no contienen oro.

Las muestras números 1, 2, 3, 6, 9, 11 i 12 solo tienen indicios de oro.

La muestra número 8, que es la mas rica, tiene una lei en oro de 0.15 c. m. (cien milésimas) que corresponde a 0.96 (noventa i seis centésimas) de castellano por cajon.

La presencia del platino no se ha comprobado en ninguna de las muestras.

Dios guarde a Ud.

JULIO LASO.

Al señor Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

Santiago, 13 de noviembre de 1895.

Señor Ministro:

En nota de esta fecha, el Director del Museo Mineralógico dice lo que sigue.

«Habiendo ejecutado los ensayos por oro i platino sobre las veinticinco muestras de minerales, remitidas por el señor Ministro de Industria i Obras Públicas, tengo el honor de comunicar a Ud. el resultado de dichos ensayos.

Las muestras números 4, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 i 25 no contienen oro.

Las muestras números 1, 2, 3, 6, 9, 11 i 12 solo tienen indicio de oro.

La muestra número 8, que es la mas rica, tiene una lei en oro de 0.15 (cien milésimas), que corresponde a 0.96 (noventa i seis centésimas) de castellano por cajon.

La presencia del platino no se ha comprobado en ninguna de las muestras—(Firmado) *Julio Laso.*»

Que tengo el honor de comunicar a V. S., en contestacion a la atenta nota de V. S. de fecha 8 del presente.

Dios guarde a V. S.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

Santiago, 19 de noviembre de 1895.

Señor:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, en uso de la atribucion que le confiere el artículo 5.º de los Estatutos, elijió a Ud. miembro del mismo Directorio en reemplazo del señor don Juan Francisco Campaña, que presentó la renuncia de ese puesto por residir lejos del centro de reunion de la Sociedad.

Al comunicar a Ud. este nombramiento, me es grato presentarle el homenaje de mi respeto i consideracion.

JUAN VALDIVIESO AMOR,
Vice-Presidente.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Al señor don Pablo Lem'tayer.—Santiago.

Santiago, 21 de noviembre de 1895.

Señor Profesor J. H. L. Vcgt. — Cristianía.

Distinguido señor:

Cúmpleme contestar la atenta carta de Ud., de fecha 1.º de octubre próximo pasado, en que Ud. solicita de nuestra institucion algunos datos estadísticos relativos a la produccion del cobre en Chile.

Debo comenzar por anunciarle el envío, por el vapor que lleva la presente, de un libro sobre «La produccion de oro, plata i cobre en Chile, desde los primeros dias de la conquista hasta fines de agosto de 1894», debido a la pluma del ingeniero de minas, don Alberto Herrmann, uno de los hombres de ciencia que mas a fondo conocen el ramo de la minería en el país.

En el libro del señor Herrmann encontrará Ud. contestacion a muchas de sus preguntas i numerosos otros datos ilustrativos de la obra que Ud. proyecta. ¿Le sería posible obtenerla a nuestra institucion, una vez que la haya Ud. terminado?

En Chile, a pesar de los esfuerzos de la Sociedad Nacional de Minería, aun no ha podido establecerse un servicio regular de Estadística; tenemos oficinas que tratan de todas las materias en jeneral, pero no una oficina que se ocupe exprofeso de la minería.

Por lo tanto, puede Ud. hacer uso de los datos de esa obra, que escribió el autor en visperas de una Esposicion de Minería i Metalurjia (en 1894), como de la fuente mas fidedigna de que es posible disponer en esta materia.

Concretándome a algunas de las preguntas de su mui estimada carta, paso a esponerle los datos que poseo en estos momentos:

A). *Fábricas de cobre, cuya produccion anual sube de 3,000 toneladas*

Las siguientes:

Establecimiento de Guayacan, en la provincia de Coquimbo;

Establecimiento de Tierra Amarilla, en Atacama; i, Establecimiento de Lota en Concepcion.

En estas fábricas o establecimientos la produccion anual sube de 3,000 toneladas de *cobre en barras*. En otro establecimiento, tambien mui importante, el de los señores Gonzalez Izaga i C.ª, en Carrizal, la produccion sube de 3,000 toneladas; pero su produccion es en mates, etc., que pasa a tratarse en Lota u otros establecimientos productores de cobre en barras.

B) *Costo de la produccion del cobre*

No puedo dar a Ud. una lei fija en esta materia; pues depende el costo de produccion, entre otros factores:

1.º De la rejion en que esté ubicado el establecimiento o fábrica metalúrgica. Será mayor o menor, segun sea que se grabe o no el costo de produccion con gastos de fletes o trasportes.

2.º Del combustible. Por ejemplo, establecimientos como Guayacan i Lota, que tienen minas de carbon de su propiedad, llevan una considerable ventaja, con relacion al costo de produccion, respecto de los otros establecimientos que no las poseen.

En cuanto a las obras sobre jeolojia del cobre en Chile, debo decirle que fuera de las de Domeyko i las del doctor Moeriche, que Ud. conoce, no existen otras que puedan consultarse con mayor provecho. La obra de Domeyko,

como Ud. comprenderá, cuenta con algunos años de existencia.

Por si le prestaran a Ud. alguna ayuda en su trabajo, le remito, además, un libro con «Datos estadísticos sobre las minas i fábricas metalúrgicas del país», i un pequeño texto con «Elementos de jeología minera.»

Tendré mucho gusto en saber que todo esto ha llegado oportunamente a manos de Ud.

Antes de terminar, me hago un deber en expresar el agrado con que nuestra Sociedad recibiría la obra de Ud. i la satisfacción que tendría en atenderlo en sus consultas, siempre que Ud. lo estime conveniente.

Con sentimientos de especial consideración, quedo como el muy respetuoso servidor de Ud.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario interino.

Registro del Conservador de Minas de Santiago

LISTA DE LOS PEDIMENTOS QUE SE HAN INSCRITO EN EL
MES DE NOVIEMBRE DE 1895

- Noviembre 5.—*La Buenaventura*, de propiedad de don Buenaventura Encina, situada en Lampa, de metales de oro, con cinco hectáreas de estension.
- " 5.—*Amalia*, de propiedad del mismo don Buenaventura Encina, con metales de oro, con cinco hectáreas de estension.
- " 30.—*La Manteada*, de propiedad don Daniel Moya, situada en Tiltil, de metales de oro i cobre, con dos i media hectáreas de estension.

Lorenzo Petersen

Ajente del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería en Iquique.

Exposicion de Minería i Metalurjia

MANUEL ANTONIO PALACIOS

Sucesor de Costa Hermanos i Emeterio Costa.—Casa establecida en 1865

AJENTE DE ADUANA I COMISIONISTA

Serrano, núm, 23.—Valparaiso

Casa recomendada por la Sociedad Nacional de Minería

Museo Mineralógico

LABORATORIO DE QUÍMICA DEPENDIENTE DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

Se hacen reconocimientos de sustancias minerales ensayes i análisis.

JULIO LASO, Injenero de minas

Director del Museo Mineralógico

Cárlos Madariaga

Químico-metalurjista e Injenero de Minas.
Mendoza. República Arjentina.