

## BOLETIN

637

DE LA

## SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA  
ESTADISTICA

REVISTA MINERA

CAMINOS  
FERROCARRILES  
Y  
TRASPORTES

PUBLICACION QUINCENAL

## SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO . . . . . \$ 5  
POR UN SEMESTRE . . . . . 3

## OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23  
SANTIAGO

## AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

FRANCISCO DE P. PEREZ.

Vice-Presidente

PASTOR OVALLE.

Consejeros

CONCHA I TORO, ENRIQUE  
ELGUIN, LORENZO  
GANDARILLAS, FRANCISCO  
GATICA, MARCIAL

Consejeros

IZAGA, ANICETO  
LASTARRIA, WASHINGTON  
LAUSAS, CARLOS  
MANDIOLA, TELÉFORO

Consejeros

OVALLE, ALFREDO  
RESPALDIZA, JOSÉ  
PRIETO, MANUEL ANTONIO

Consejeros

PALAZUELOS, JUAN A.  
VARAS, ZENON  
VALDIVIESO AMOR, JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

## AVISO

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

## SUMARIO

Indice de los pedimentos i denuncios de las minas registradas.—  
Revista minera.—Sociedad minera Desengaño.—Sistema de amalgamacion Kröhnke.—Fabricacion del acero Siemens i de la hojadelata de la fábrica de hierro de Beasain.—Resúmen estadístico del comercio exterior minero en los años 1885 i 1886.—Comité salitrero de Iquique.

## Indice de los pedimentos i denuncios de las minas registradas

1887

- Marzo 16.—Alberto Valdivieso registró una veta de cobre i plata, con el nombre de La Montaña, en Lampa.
- » 17.—Santiago 2.º Forrastal registró el denuncia de la mina Carlito, en Lampa.
- » 18.—José Remijio Nogueira registró el denuncia de la mina el Carrizo, en Lampa.
- » » Federico Maturana registró la merced de una veta de plata, con el nombre de Jeneral Maturana, en Las Condes.
- » » Juan José Gamallo registró la merced de una veta de cuarzo cobrizo, con el nombre de Esperada, en Lampa.
- » 21.—José María Necochea registró la merced de una veta de plata con el nombre de Amistad, en Lampa.
- » » Juan Martín Carvallo i otros registraron la merced de una veta de cobre i plata, con el nombre de Clara, en Lampa.

- Marzo 21.—Juan María Abrivat registró la merced de una veta de plata i plomo, con el nombre de Adela, en Las Condes.
- » 26.—Moises Campos i otro registraron la merced de una veta de plata i cobre, con el nombre de Perpétua, en Las Condes.
- » » Martín Toledo i otro registraron la merced de una veta de plata i cobre, con el nombre de La Casualidad, en Las Condes.
- » » Martín Toledo i otro registraron la merced de una veta de plata i cobre, con el nombre de Santa Filomena, en Las Condes.
- » 28.—Pascual Salas i otro registraron la merced de una veta de plata i cobre, con el nombre de Las Animas, en Las Condes.

## Revista Minera

## MINERAL DEL HUANACO

Abril 5 de 1887.

Hoi como ayer, este mineral avanza a pasos de gigante; pues cada dia aumenta el número de las minas en trabajo i que hacen alguna explotacion, sobresaliendo entre todas la *Perseverancia*, *Emma*, *Lucía*, *Pudiera*, *Todos Santos* i *Tres María*. Las demas pertenencias por el momento pagan sus gastos, que no son pocos, no solo los que orijinan la explotacion sino por los pleitos que tienen encima, llegando a ser proverbial aquí el dicho, cuando alcanza una mina, «alcanzaron los abogados, escribanos i demas adláteres».

La *Perseverancia* habrá dado en el mes que terminó unos *cuarenta kilogramos de oro fino*. Esto es fuera de los *estravados*, que no es tan indiferente, pues en la Agnada circulan pellas i piedras buenas con profusion.

Mucho sería el número de las minas en explotacion en regular escala, pero no todas tienen sus cuadradas constituidas, i los pobres mineros temen quedar sin ella si sacan metales bue-

nos; por esto callan i esperan alinderar sus pertenencias para trabajar en grande.

El nombre de las minas, que clasificaremos de segundo orden por su produccion i trabajos, por el momento son: *San Felipe*, *Santo Domingo* i *San Lorenzo*, todas en el cerro denominado Huanaquito.

*Santa Rosa*, *Ana María*, *Chilena*, *Union* i *Sarvento Aldea* en el centro; *Palermo* al naciente i *Valeriana* al sur.

Uno de los trabajos que se esperan con ansia por los mineros es la prolongacion de la línea férrea hasta este mineral, porque así podrian trabajarse las minas que explotan minerales de diez cien milésimos, que son numerosas.

No tememos equivocarnos al decir que la produccion de esta lei no bajaria de 250 a 300 kilogramos de oro fino mensual.

Fácilmente se comprenderá la utilidad de la línea férrea para esta rica sierra.

## Sociedad minera Desengaño

## RESEÑA

DE LA MARCHA DE LA NEGOCIACION DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DE OCTUBRE DE 1886 A MARZO DE 1887.

Señores Directores de la Sociedad Minera Desengaño.

Señores directores:

Cumpliendo con vuestro acuerdo, terminado el segundo semestre de operaciones ejecutadas por la Sociedad, paso a daros una reseña de la marcha que ha tenido la negociacion durante este período.

MINA

Labores

Se ha laboreado en la mina *Desengaño* en el segundo semestre:

235 metros	13 en la vertical
396 id.	84 en la horizontal
525 id.	91 en cortes i desquiches de explotacion
1157 id.	88 metros corridos que corresponden a un volumen extraido de 3,282 metros 15.

El laboreo que menciono se ha hecho por todas partes de la mina, desde el fronton I hasta los piques bajo el XIII que quedan, puede decirse, a la hondura que corresponderá al futuro XIV i en trabajo activo.

Se han extendido los reconocimientos en el II poniente i oriente, encontrándose regular metal amarillo. El IV poniente se comunicó con el VI constantemente en buenos amarillos i morados. En el oriente, este nivel al cuadro del nuevo pique se obtuvo buen metal.

En el VI la comunicacion efectuada con el IX ha dado regular metal amarillo i morado. A la vez se han seguido las galerias VI, VII i VIII, comunicando ademas VII con IX i VII con IX en dos piques auxiliares. Por estos trabajos se ha reconocido la existencia de buen metal morado en un macizo que se consideraba solo en rameos.

El IX se ha impulsado al oeste a fin de llegar a cortar el dique reconocido en II i IV, cuyo encuentro debe verificarse en conjuncion con uno de los mantos reconocidos con el XI. Segun plano, deben faltar mui pocos metros para llegar a este punto interesante, el cual se ataca a la vez bajando un pique del VI al poniente del dique en cuestion i que debe venir a comunicar con el XI en la rejion que es de esperar sea buena. El fronton con el objeto de avanzar lijero se ha llevado por la veta blanda, i el pique por la veta principal dando buen rameo amarillo.

El X i el XI oriente se han seguido en rameos pobres, pero el pique I mejoró notablemente presentándose rameos amarillo i morado. En este punto, la veta se ha reconocido por cortada en un ancho de 2½ metros, vertiendo bastante agua o sea con indicacion de una pronta i buena mejora.

El pique III, que ha bajado 16 metros, da rameo amarillo, con blanda i galena.

En el XII se comunicó el pique II con el XIII en rameo morado i amarillo.

En el XIII se corrieron 60 metros, encontrándose primero buen amarillo i despues buen metal morado, volviendo a quedar la frente en rameos amarillos.

Los piques auxiliares armados al piso de este fronton han dado rameos morados i amarillos.

Al mencionar a grandes rasgos las labores trabajadas i el estado que presentan, debo hacer una advertencia que amenudo noto se hecha completamente en olvido, esta es: los beneficios en la mina *Desengaño* siguen siempre una zona que inclina al oriente; las labores se labran siempre en el sentido vertical i horizontal, de manera que al atravesar ellas estas zonas, se presentan a menudo rameadas despues de haber estado en metal limpio, no porque este último haya concluido, sino porque la labor ha tenido que dejar el buen metal ya arriba o abajo cuando ella es horizontal o metido al oriente o poniente cuando es vertical. Cuando llega el momento de desarrollar cortes i desquiches o sea en el segundo período del laboreo, viene a extraerse todo este metal. Así, por ejemplo, en el XIII que aparece del estado de labores en rameo, tenemos mucho metal bueno que sacar por cortes i desquiches. Esto mismo sucede en el XI poniente i ha estado pasando en el VIII i IX, i en varios otros puntos de la mira.

En cortes i desquiches se ha trabajado en el semestre último en parte de los macizos que rodean en el III al pique bomba, que tienen mui buenos morados, lo mismo que al arreglar el cuadro del pique nuevo entre IV i VI. Como se ve en el plano, se cortó parte del macizo comprendido entre VI i VII en mui buen metal amarillo i parte de los macizos oriente bajo el

VIII con buenos morados i amarillos. Se continuó el corte bajo el IX en buen metal amarillo.

A la vista del plano que acompaño se verá el laboreo ejecutado i el que estos cortes son bien poca cosa en comparacion de los macizos de que forman parte, quedando ademas sin tocar todavía las reservas al rededor del pique antiguo i en la zona que hemos llamado del agua, i por último, en la rejion de planes del XII i XI oriente i IX i XI poniente.

El estado actual de la mina es bastante satisfactorio en vista del aspecto interesante con que se presentan los planes i reconocimientos horizontales. La formacion de mantos se va en contrando mas regularizada, vertiendo ellos alguna agua, signos que han sido siempre precursores de buen metal como lo ha manifestado la experiencia en esta mina.

En los trabajos de planes, a partir del XII, se notan cambios que evidentemente indican una transicion que debe resolverse al afirmarse la veta en mayor hondura; así, la veta despues de haber empobrecido, se encontró blanda i negra, con galena de mui buena lei en plata, i por primera vez ha tenido manchas i papas de sulfuro de plata, para continuar en seguida con bronceos amarillos i mas tarde bronceos morados de mui buena lei en esta hondura. Se termina el semestre en un manto a la hondura del XIV i la veta en rameos amarillos i morados, que deben mejorar tan pronto como se afirme pasando el manto.

En el remate del IX poniente queda cortado un manto que es de suponer sea el encontrado en el XI, i debiendo encontrarse mui próximo el dique del II al IX, es de esperar que al llegar a su contacto tengamos alguna novedad de beneficio.

En el remate del XI poniente la veta ha principiado a manifestar mucho carbonato de cal, blanda i galena con bronceo amarillo, o sea, condiciones idénticas a las que presentó el II i como en el pique auxiliar se manifiesta buen beneficio e indicaciones de craceros, no es aventurado conjeturar que bajo la rejion del pique antiguo de explotacion se reproduzca la correspondencia del III i IX en esta zona en relacion con los nuevos mantos i diques conocidos, encontrándose mas o menos esta rejion sobre la misma vertical. Esta zona no se ha podido reconocer, ni lo podemos hacer sino por el fronton XIV poniente, que parte del nuevo pique de extraccion, así como el fronton XV se estenderá al oriente i nos resolverá el problema de planes por ese lado que va manifestando tantas indicaciones favorables.

Mientras tanto, i de acuerdo con la administracion de la mina, puedo decir, que sin que se preparen nuevos puntos de arranque, la cantidad de metal contenido entre el laboreo desarrollado hasta la fecha i a la vista es verdaderamente incalculable en razon de que existen muchos i grandes macizos, algunos bien reconocidos que contienen mui buen metal, otros regular, pero ninguno estéril, i, como el beneficio no es parejo i constante, es probable que en algunos de aquellos macizos que aparecen pobres se encuentre buen metal al atravesarlos, como ha sucedido con el comprendido entre el VIII i IX oriente, el cual, habiendo sido conocido pobre, se ha reconocido con un éxito completo, pues ha producido i produce mui buen metal.

Ademas de los macizos por cortar queda el desquiche de muchos piques i galerias que producirán bastante metal.

La mina tiene existencia para trabajar muchos años con solo lo que presenta a la vista, entre su laboreo actual.

Ademas se tiene toda la rejion de color i de agua, a la cual gradualmente nos vamos introduciendo.

La zona de color es de suma importancia i lo reconocido indica mucho metal. Sobre ellos se hacen estudios a fin de poder aprovecharlos industrialmente, poniendo una seccion especial de fundicion en la mina.

En resumen, la veta en esta mina, con un

ancho medio de 3 metros, jamás se ha broceado, siempre en beneficio, pobre algunas veces, pero nunca estéril.

### Estraccion

La explotacion estraida entre metal limpio i ramazon subió a 2,391.06 cajones, o sea a razon de 396.84 mensuales. De ellos se han liquidado en la cancha 601.57 i 190.40 en la concentracion, pasando a brozas i relaves 1,700 cajones con lei media, mas o menos, de 4 por ciento de cobre i 4.05 marcos de plata. Por la máquina de concentracion se ha pasado en el semestre 1,890.40, provenientes 1,780.40 de la ramazon de la mina i 100 cajones de los desmontes ya explotados.

En el dia la explotacion de rameos i de metal de cancha está limitada a los medios de extraccion de que disponemos i a la capacidad productora de la máquina de concentracion. La cantidad de metales existentes i los que dia a dia se van preparando, con la mejora de los actuales medios de extraccion i de concentracion, nos permitirán fácilmente duplicar i triplicar la produccion actual i su consiguiente liquidacion en metal útil e industrial.

Para conseguir desde luego un aumento considerable de produccion, se arregla con empeño convenientemente un pique adecuado al trabajo que se necesita i se mejorará la planta del establecimiento de concentracion. No pudiéndose acometer las dos obras a la vez, la administracion, cumpliendo con acuerdos del directorio, ha puesto especial empeño durante el semestre último en arreglar el nuevo pique de extraccion, dejando para mas tarde el ensanche de la concentracion. Con el nuevo pique se facilitará i podrá impulsarse el trabajo de planes, dificiles i costosos por el largo camino que habria que recorrer no solo apirando el metal sino tambien elevando el agua con bombas de manos de las filtraciones superiores, i podrá entonces explotarse una masa considerable de metales existentes en la rejion de planes, i los que se encuentran al rededor del pique actual de extraccion formados de metal puro i de mui buena lei.

En marzo quedó enteramente labrado este pique desde el sol hasta el XIV, habiendo tenido que pasar entre el II i IV por una seccion mui penosa i dificil debido a la altura del cerro, por encontrarse aquí la zona de aguas que en este lugar vierte los  $\frac{7}{8}$  de toda la que produce la mina. En este trayecto momentos hubo en que no se podia encontrar trabajadores, i otros en que los golpes de agua fueron tales, que alcanzaron a pasar a planes; todo ello se remedió al fin, quedando nuevamente el desagüe normalizado, la mina en planes completamente en seco i pudiéndose proceder a la enmaderacion, que se inicia en el nuevo semestre i que se procurará terminar en tres meses. El pique tiene 171 metros de camino, i su apertura ha mejorado notablemente la ventilacion de la mina.

### Fortificaciones i rellenos

A causa de la atmósfera húmeda i caliente que se encuentra en el laboreo, hai que vijilar i renovar constantemente las enmaderaciones de la mina; i debido a la mui poca broza estéril que producen las labores en la veta, se tiene constantemente que ir ejecutando rellenos en los cortes que se van haciendo, procurando mantener convenientemente distribuidas cortadas de reconocimiento que, a la vez que son ellas necesarias, suministren el material para los rellenos conjuntamente con los avances de frontones fuera de la veta, combinacion que permite ir lijero i el de dar material útil i necesario en el interior. No habiéndose cuidado en otra época de rellenar los huecos que quedaban de la explotacion, hemos tenido un trabajo impropio que hacer, rellenando el laboreo efectuado anteriormente. Este relleno se conduce i efectúa calculando el poder extraer mas tarde con facilidad los puentes dejados sin tocar i que sin él no es posible hacerlo. El plano indica mejor a la simple vista lo que digo. Los rellenos que hemos

tenido que hacer han sido enormes, bajando a menudo material de la superficie.

Con el nuevo pique mejorando mucho la ventilación i pudiéndose colocar en él las cañerías de vapor o aire comprimido si se establecieren, tendremos en el futuro una economía notable en el ramo de enmaderaciones. En prevision de estas circunstancias, el pique se enmaderaría con pino, que, aunque mas caro que las maderas del país, en la mina tiene una duración 4 i 5 veces mayor.

*Desagüe*

La región de aguas mas abundantes dentro del laboreo actual, estaba comprendida entre II i IV saliendo casi toda ella por el II. Con los trabajos emprendidos i realizados en el día, el II está seco i el agua viene por labores especiales entre cajas desde el III½ al IV i mas tarde la haremos que directamente vierta en el IV, dejándonos completamente en seco desde el IV hacia arriba. En el IV tenemos dos grandes tazas comunicadas entre sí i fuera de la veta, que sirven de enormes recipientes para acumular las aguas. En estas tazas se encuentra: en una el chupador de la bomba grande de la superficie, i en la otra una Tangie de 6» de descarga como reserva en las descomposturas que que pueda sufrir la anterior. Para mayor seguridad una Tangie igual a la anterior que se tiene en el II se bajará igualmente al IV.

En el XI existe una Tangie igualmente de 6» de diámetro de descarga, que eleva las aguas de ese pique a 75 metros, vaciándolas en el IV. Con esta bomba se han suprimido 5 bombas a mano cuyo mantenimiento costaba 600 pesos mensuales.

Al XI se sube del XIII el agua con una bomba de mano, i cuando lleguemos al XV se bajará la bomba del XI, segun creo, o se solocará una de las de reserva del IV.

En los planes del ausiliar del XIII en que filtra alguna agua, se sube por un torno con gata de cuerda de alambres alternativamente con la saca.

Las filtraciones desde el IV a planes son relativamente poca cosa; de manera que la bomba del XI que reúne todas ellas, trabaja solo por intervalos mas o ménos distantes uno de otro.

Los inconvenientes que tiene la introducción del vapor en el interior de la mina i el aumento progresivo de gastos que ocasiona con la honddura, ha obligado a pensar en sustituir este agente por el aire comprimido por las bombas, que no tiene aquellos inconvenientes, i si ventajosas, como el poder combinarlo ademas con el establecimiento de una perforación mecánica i movimiento de tornos auxiliares. Despues de hecho un estudio prolijo, se ha encargado a Europa una planta completa, pidiéndose por cable contestación de su costo, ya sea combinada para los tres servicios, ya solo para dos, o bien para uno, sea perforación sola o bomba solamente.

*Liquidación i concentración*

Durante el semestre la cancha no ha sufrido modificación, a pesar de que no es suficientemente holgada para el servicio de la mina. No se ha querido hacer en ella todavía las modificaciones que habia que efectuar, teniendo presente que estarán subordinadas a la colocación del caballete i motor de extracción en la boca del nuevo pique, a la gran reja de apartado de la saca i la colocación en cerro firme de la chancadora grande, de la concentración i cilindros de la misma.

En la concentración sí que se han ejecutado algunas mejoras, como ser la colocación de una nueva chancadora al extremo del canal que conduce el metal que arroja el tromel clasificador grande, a fin de chancar a un tamaño menudo i parejo este producto que es elevado a los cilindros. Con esto se ha conseguido una mejor molienda produciéndose mayor cantidad i mucho ménos deterioro en el material.

La cancha de la concentración se ha estendido con piso de asfalto, i allí se reciben diaria-

mente los metales chancados, que son vaciados en la chancadora de arriba en un arnero que permite en esta operación separar los llampos de cada clase lo que facilita mucho las operaciones posteriores de la fundición.

Las cribas todas han sido mejoradas en sus arneros, i se han introducido mejoras en el lavado Linkenbach que han permitido aumentar esta producción.

Sin embargo, la concentración puede aun mejorarse sustancialmente con la armadura de un nuevo par de cilindros reparadores; pero no existiendo local cómodo sin mover primeramente el chancador; se ha creído prudente no tratar todavía esta mejora hasta no hacerla conjuntamente con el arreglo indicado para la cancha.

*Fletes*

La línea férrea se prolongó hasta el despacho de la faena. Teniendo una gradiente inconveniente i sobre todo el no llegar a las carboneras, se hizo un estudio o proyecto que mejorando su trazado pudiese tambien llegar a los calderos. Los planos i presupuestos están hechos, con el objeto de ejecutarlo en una oportunidad conveniente. Este trabajo habrá que hacerlo mas adelante en prevision del consumo futuro de carbon, i a fin de abaratar su costo de transporte. Por no llegar la línea a las carboneras, se tiene que hacer en el día por medio de carretas.

*Maestranza i obras nuevas*

Con la instalación i formación de la pequeña maestranza que posee la mina, se ha conseguido hacer en ella, con gran economía, casi la totalidad de los trabajos que exige el servicio de la faena. Mui pocos son los que en el día se encomiendan afuera. Todos los descansos de bronce que se necesitan se funden i tornean en la faena. Las reparaciones de bombas i las de las diferentes máquinas de la concentración, son prontamente bien servidas por la maestranza. La refacción i arreglo de todo el material rodante, construcción de carros, colocaciones de bombas i cañerías, rejas clasificadoras, edificios especiales, ranchos de trabajadores, escaleras, etc., se hace en la maestranza como tambien todo el servicio de herrería, para la herramienta i material de la mina.

*Despacho, útiles i enseres*

Los útiles i enseres comprados en el semestre como maderas, herramientas, piezas i maquinaria, etc., subió a mas de 14,000 pesos; sin embargo, para los efectos del balance se ha castigado en 10,000 pesos esta cuenta, dejando solo como valor activo de ella 4,000 pesos de útiles i enseres sin uso i en almacen. Ademas del almacen se tiene un despacho que ha producido mui buenos resultados, vendiéndose, sin embargo, a los precios mas reducidos posible.

Despues de castigar sus existencias con 33½ por ciento del precio de costo, su valance arroja una utilidad en el semestre de mas de 6,000 pesos.

Es de advertir que la pólvora, guía, dinamita i aceite que se vende a los mineros de la mina, es a precio de costo.

*Escuela*

Antes de terminar con la esposición relativa a la mina, creo conveniente dar cuenta del magnífico resultado que se ha obtenido con la creación de una escuela sostenida en todo por la Sociedad. Para ella se ha construido un edificio con dos salas, una para niños i otra para niñas, dotada con el material necesario. La sala de niños funciona con una asistencia media de 62, i la de niñas con 35, teniendo esta última una

preceptora, i la de niños un preceptor. En la noche la sala de niños funciona para los trabajadores, con asistencia media de 35 hombres. En todo asisten a la escuela 132 alumnos.

La influencia moral que ha tenido la escuela en la población trabajadora ha sido considerable, siendo ella causa de la mejor estabilidad de las familias que forman la población.

*Población*

Esta se compone de 182 viviendas, con una población en 31 de marzo de 996 habitantes.

Las casas antiguas, a mas de ser insuficientes, se encontraban todas en mal estado, i ha habido necesidad de refaccionarlas i levantar nuevas con sus respectivas dependencias.

Durante la epidemia del cólera escasearon mucho los trabajadores, por no haberse permitido la entrada de jente estraña a la de la misma mina. Por este motivo hubo que parar varias labores importantes de reconocimiento, que con la vuelta de trabajadores se activan en el día, especialmente las de planes.

La dotación de la mina, en 31 de marzo, la formaban 283 individuos, de los cuales pertenecen:

- 2 a la administración.
- 165 a la mina (laboreo, extracción i enmaderación).
- 35 en la concentración.
- 38 a la maestranza (mecánicos, maquinistas, carpinteros, herreros i albañiles).
- 6 a la línea (fletes).
- 3 al despacho.
- 2 a la servidumbre.
- 2 a diversos

283 total.

**FUNDICION**

Durante el semestre último el Establecimiento de Llai-Llai recibió 1,165.47 cajones con 17 mil 843.78 marcos plata i 10,070.66 quintales cobre fino, conteniendo ademas 649.10 castellanos de oro comprados.

De esta cantidad corresponden a la mina *Desengaño* 790 cajones conteniendo 15,184.41 marcos con 9,389.09 quintales cobre fino, que indica una producción mensual de 2,530.7 marcos i 1,564.85 quintales cobre fino, o sea en leyes medias 18.57 por ciento cobre i 19.22 marcos plata.

El Establecimiento de Llai-Llai sufrió seriamente durante enero las consecuencias de la comunicación que se estableció en Llai-Llai durante la epidemia del cólera, atrasándose por una parte el servicio de combustibles necesarios a la fundición, i por otra la regularidad en los embarques de ejes. A pesar de estos tropiezos, durante el semestre se han fundido 954.4 cajones de mineral que han producido 736 toneladas de ejes.

De éstas se han enviado a Europa 636, con un valor de 350,391.77, quedando en canchas 20 toneladas de los mismos i 80 de ejes de repaso.

La pérdida en la fundición, en el último semestre, fué de 0.785 por ciento de cobre i 1.68 marcos plata por cajón de mineral fundido, resultado mas que satisfactorio, teniendo presente que la casi totalidad de los ejes esportados provienen de una fundición a un solo fuego.

El resultado de las operaciones financieras ejecutadas por la Sociedad, se manifiesta en el balance jeneral, cuyo resumen puede establecerse de la manera siguiente:

## RESÚMEN DEL BALANCE JENERAL

ACTIVO		PASIVO	
Valores en caja.....	\$ 8,163 28	Accionistas.....	\$ 1,500,000 00
Capital, sin tomar en consideracion la maquinaria, herramientas, útiles i enseres que se han usado.....	1,420,000 00	Fondo de reserva.....	7,500 00
Existencia en carbon, muebles, útiles i enseres por usar.....	40,355 03	Fondo para dividendos.....	53,106 19
Metales i ejes en cancha de Llai-Llai.....	160,000 00	Fondo para explotacion.....	18,250 00
Brozas i relaves en la mina....	114,000 00	Operaciones por pagar.....	126,320 21
Cinco dividendos pagados de 2½ por ciento.....	187,500 00	Ganancias i pérdidas.....	224,841 91
	<u>\$ 1,930,018 31</u>		<u>\$ 1,930,018 31</u>
<b>Ganancias i pérdidas</b>			
Gastos del semestre.....	\$ 114,172 31	Utilidades en mercaderías.....	\$ 8,511 47
Ganancias i pérdidas.....	224,841 91	Id en metal.....	330,502 75
	<u>\$ 339,014 22</u>		<u>\$ 339,014 22</u>
<b>Situacion financiera</b>			
En Caja.....	\$ 8,163 28	Operaciones por pagar.....	\$ 126,320 11
En existencias.....	40,355 03	Saldo líquido de valores existentes.....	196,198 10
En metales i ejes en Llai-Llai..	160,000 00		
En brozas i relaves.....	114,000 00		
	<u>\$ 322,518 31</u>		<u>\$ 322,518 31</u>

Si se tiene presente que por un olvido en la contabilidad de la mina, en el semestre pasado no figuraron 12,000 pesos de cuentas por pagar, lo que no sucederá en el siguiente, i que se cargaron a utilidades 80,000 pesos en brozas, debiendo haber sido solo de 28,000 pesos i que en el actual semestre se ha cobrado un dividendo de 37,500 pesos mas, se verá que el resultado financiero del semestre actual es mui superior al anterior.

Por otra parte, la cuenta de varios por pagar, se compone de la cuenta diferencia de jiros 71 mil pesos i el saldo de cuenta corriente en moneda chilena que mantenemos para el movimiento mensual de pagos por gastos consumidos i gasto de material, máquinas, carbon i metales, etc., en los dos establecimientos. Este saldo ha subido en 31 de marzo en razon que a fines del mes se compraron carbon (para 4 meses), madera, mercaderías, herramientas, mas de 14,000 pesos que ha pagado en este semestre a pesar que deben consumirse en el siguiente, pudiendo haberse dejado para entónces ese pedido. Por esto, el saldo de la cuenta corriente que debemos en realidad, queda siempre balanceada con las existencias i dinero en caja, dejándonos como responsabilidad i verdadera situacion definitiva la diferencia entre lo jirado i la existencias en canchas de Llai-Llai.

Antes de poner término a la presente esposicion, me permito agregar en seccion separada, una reseña que indica la organizacion de la Sociedad al desarrollar las diversas operaciones que ejecuta por medio de su seccion de contabilidad.

He creido conveniente hacer este trabajo, porque he notado a menudo que son mui pocos los señores accionistas que tienen una idea mas o ménos clara en lo que consiste el trabajo de la Sociedad, cómo se ejecuta i cómo está organizada.

Por esto he pedido al contador de la Empresa que en vista de los trabajos que se ejecutan, tanto en la mina como en la sucursal i de los organizados en la fundicion, segun manifiesto de su administrador, hiciera una reseña detallada para el conocimiento de los accionistas de la organizacion definitiva que se ha dado a las diversas operaciones que forman la Sociedad.

De Uds. A. S. S.

ULDARICIO PRADO.

## Sistema de amalgamacion Krohnke

Descripcion del nuevo método para beneficiar minerales de plata para el cual el señor Krohnke pide un privilejio esclusivo.—Santiago, mayo 3 de 1865.—*Ignacio Domejko. — Alejandro Vial.*

Mi método para beneficiar minerales de plata, sin previa calcina, consiste en la combinacion de dos acciones, por medio de las cuales se consigue obtener la plata en un estado amalgamable por el mercurio; la una puramente galvánica i la otra directamente química, como mas adelante esplicaré, primero respecto a la teoria i despues a la ejecucion práctica en escala grande.

## I

## PRINCIPIOS DE LA ACCION GALVÁNICA

Cuando se vierte sobre rosicler molido una disolucion concentrada de sal marina i en seguida se introduce una lámina de zinc, se observará, que en mui corto tiempo se forman en medio del sedimento rojo de rosicler, i primeramente en inmediato contacto del zinc, unas manchas negras i que al mismo tiempo el color de agua salada que ántes se aclaraba con facilidad, viene a enturbiarse por un precipitado blanco, liviano i jelatinoso. Las manchas negras van creciendo al rededor del zinc, hasta que últimamente todo el rosicler se ha descompuesto i cambiado de aspecto; el color rojo se ha cambiado en negro i el volumen se ha aumentado considerablemente; en lugar de un polvo rojo pesado i cristalino se encuentra una materia negra esponjosa i jelatinosa, la cual en fin no tiene ninguna semejanza mas con el rosicler orijinal.

El zinc, por sus propiedades mui electro-positivas respecto a la plata, al arsénico i antimonio, produce una accion galvánica sobre el rosicler, la cual es fomentada por la conductibilidad de la disolucion de sal, i que da por producto plata metálica en estado mui subdividido, arsénico, (respectivamente antimonio) metálico i sulfuro de zinc, efecto que en cierto respecto, principalmente para la amalgamacion, equivale a una calcina sin tener los graves defectos con que ésta siempre está acompañada, es decir, sin que cause muchos gastos, pérdida de tiempo i

ante todo volatilizacion de plata o pérdida de este metal por alguna de las otras causas, que influyen tan desfavorablemente en la calcina ejecutada en grande escala.

Si se hace el mismo experimento, añadiendo agua pura en lugar de agua salada, no se observará casi efecto ninguno, a lo ménos es tan débil, que pasado algunos dias el cambio es casi imperceptible, i la mayor parte del rosicler queda todavia inalterable.

El mismo efecto desasufrante tiene el zinc no solamente sobre los sulforseniuros i sulfotimonuros, sino tambien sobre el sulfuro simple de plata, pero siendo ya de color negro, no es tan aparente como sobre el rosicler. Sin embargo, puede convencerse del efecto sobre el sulfuro simple con facilidad i sin que quede la mas mínima duda sobre la naturaleza de la reaccion, cuando se emplea en lugar del sulfuro en polvo o en estado recién precipitado, un pedazo de plata pura que se ha ennegrecido superficialmente por sulfhidrato i amoniaco o un sulfuro alcalino i se pone en contacto con zinc, despues de haberlo sumerjido en agua salada concentrada. Casi inmediatamente se blanquea el pedazo de plata, i la disolucion de sal, que fué clara, se enturbia por un precipitado blanco de sulfuro de zinc. Añadiéndose, despues de separar el pedazo de plata, ácido sulfúrico o muriático debilitado al licor enturbiado, se desprende luego gas sulfhídrico, lo que no sucede con el ácido acético; reaccion que indudablemente da a conocer la presencia del sulfuro de zinc siendo que, ni el rosicler ni el sulfuro de plata se descomponen por estos ácidos en frio i cuando son debilitados.

Como en toda accion galvánica el efecto crece con la superficie i no con la cantidad de los reactivos, i por consiguiente, si emplea el zinc en estado mui dividido, por ejemplo, en estado de polvo o mas bien en estado de amalgama, la accion es tan rápida que, haciéndose el experimento con 20 o 30 gramos de rosicler en un frasco tapado i se mezcla por algunos minutos, la desulfuracion se verifica con produccion de calor que puede llegar hasta la ebullicion. Cuando el rosicler está mezclado con mucho criadero naturalmente no se calienta la mezcla sencillamente, aunque siempre el efecto del zinc en estado de amalgama es mucho mas rápido, que en forma de lámina. Pero aun en este caso no tarda en efectuarse la descomposicion del rosicler, cuando se emplea al mismo tiempo calor.

Los otros metales tienen esta accion desasufrante en tanto menor grado cuanto ménos pronunciadas son sus calidades electro-positivas con respecto a la plata, al arsénico i antimonio; así el hierro, el plomo, cobre i mercurio. El efecto del hierro es débil e imperfecto, lo mismo del plomo, pero la accion del plomo es mas enérgica, cuando en estado de amalgama i en presencia de disoluciones de cobre, probablemente porque la reduccion lenta del cobre de esta disolucion le favorece; pero el efecto del cobre por sí, sea en estado precipitado o amalgama i la del mercurio son casi nulas.

Siendo indudable por lo dicho, que la plata se reduce al estado metálico, debia presumirse que desde luego la plata así separada de otros elementos podria entrar en combinacion con el mercurio, pero si se trata de efectuar la amalgamacion en un barril, se obtendrá solamente una cantidad de amalgama de plata tanto mas pequeña, cuanto mas zinc queda en exceso disuelto en el mercurio, i cuanto mayor cantidad de sulfuro de zinc se haya formado, siendo el zinc un metal mui perjudicial para la amalgamacion, i la calidad jelatinosa del sulfuro de zinc, con que están cubiertas las partículas de plata, tambien impiden hasta cierto grado el contacto con el mercurio. Porque si se trata de amalgamar un mineral de plata, que sin ingrediente ninguno rinde cierta proporcion de plata al mercurio puro, con mercurio, que contiene zinc disuelto, se observará, que no se efectúa en este caso la amalgamacion sino en un grado mui inferior, i tanto ménos, cuanto mayor proporcion de zinc estaba disuelto en el mercurio.

Por estas razones es del todo necesario, ántes de proceder a la amalgamación, destruir todo exceso de zinc, que por acaso quedase, i destruir el sulfuro de zinc, o reemplazarlo por otra combinacion ménos perjudicial. El subcloruro de cobre, a mas de ser un cuerpo mui a propósito para este objeto, porque disuelve el zinc precipitado en cambio de una pequeña parte de cobre metálico i causa con el sulfuro de zinc un cambio mútuo de elementos con formacion de cloruro de zinc i subsulfuro de cobre, el cual no es gelatinoso ni perjudicial en la amalgamación, tiene la propiedad de descomponer ciertos sulfuros, que no se reducen por el zinc, como la blenda i la galena, i no obra destruyendo sobre el mercurio. Además, no se descompone con el carbonato de cal, materia que forma gran parte del criadero de casi todos los minerales de la provincia de Atacama. No se puede, en su lugar, sustituir el cloruro de cobre o bien una mezcla de sulfato de cobre con sal común, porque, no habiendo criadero calizo, destruiria mucho mercurio, i con el carbonato de cal se descompone inmediatamente formando cloruro de calcio, subcarbonato de cobre i ácido carbónico. El carbonato de cal, en lugar de ser perjudicial, es mas bien favorable, porque impide absolutamente toda formacion de cloruro de cobre, o destruye la pequeña parte, que al contacto del aire inevitablemente se formaria.

Conocido es que el subcloruro de cobre descompone el sulfuro de plata directamente, del mismo modo como el sulfuro de zinc o de plomo, formando cloruro de plata i subsulfuro de cobre; pero si se trata del sulfuro de plata en presencia del carbonato de cal con subcloruro de cobre i sal en temperatura ordinaria o elevada, resulta que solamente una parte de la plata se ha clorurado i hecho soluble en hiposulfito de sosa o agua salada caliente i concentrada. Mas favorable es el resultado, si se emplea al mismo tiempo mercurio, probablemente porque la calidad electro-positiva en comparacion con la plata favorece la descomposicion. Sin embargo, aunque el resultado que se obtiene es mui superior a la amalgamación con mercurio solo, efectuándolo en un barril, principalmente cuando los minerales no contienen sulfuros dobles, la dificultad de preparar el subcloruro de cobre de un modo espedito i económico ha sido tan grande, que no se ha podido ejecutarlo en mayor escala con ventaja; además la pérdida de mercurio que se sufre es mui considerable, a pesar de que el subcloruro mismo no ejerce accion directa sobre el mercurio. En este caso se pierde el mercurio como subcloruro (cal-mel) a razon de casi una libra por marco de plata; además la pérdida mecánica del mercurio por subdividirse es demasiado crecida. Sobre los polisulfuros (sin prévia calcina) el efecto del subcloruro de cobre es todavía mas débil que sobre el sulfuro simple, pero tambien es mas favorable cuando el mercurio es acompañado por un metal mas electro-positivo, como el estaño, el plomo i el zinc en el estado de amalgama. El cobre, además de impurificar mucho la plata por no ser mui soluble en el mercurio, tiene poco efecto. Por la presencia de estos metales se disminuye considerablemente la pérdida de mercurio, la cual es tanto menor, como el efecto es mayor, cuanto mas pronunciada la propiedad electro-positiva del metal que acompaña el mercurio. En este caso, el plomo, aunque mas débil que el zinc, es preferible por la razon de que este último precipita mucho cobre de la disolucion de subcloruro, mientras que el plomo lo hace mui lentamente; de modo que los dos cuerpos, el plomo i el subcloruro de cobre, tienen suficiente tiempo de hacer el efecto deseado, ántes que se precipite el uno por el otro, i parece, que esta misma precipitacion parcial i la presencia simultánea de una cantidad insignificante de cobre influye favorablemente sobre el efecto del plomo.

Haciendo uso de los principales galvánicos i químicos arriba esplicados i habiendo descubierto un método sencillo i económico para fabricar

el subcloruro de cobre e investigado las prescripciones necesarias que deben observarse para obtener el resultado mas favorable i constante, he podido ejecutar en grande escala el método que voi a describir para beneficiar todos los minerales de plata de la provincia de Atacama, excepto las piritas i puras galenas platíferas, sin previa calcina, i de extraer en mui corto tiempo i con pocos gastos aproximativamente de 97 hasta 99 por ciento de su verdadera ley por copela; i una larga i continúa práctica durante los dos últimos años sobre 900 cajones de minerales i residuos de amalgamación (relaves), me ha probado que la perfeccion de la extraccion depende solamente de la prolijidad que se habia empleado en la molienda.

## I

## LOS PREPARATIVOS NECESARIOS PARA EL BENEFICIO

El amalgama de zinc no se puede preparar disolviendo simplemente zinc del comercio en mercurio calentado, como el amalgama de plomo, pero se amalgama i disuelve con mucha facilidad, cuando se cubre el mercurio con una capa de agua, acidulada con unas gotas de ácido sulfúrico o muriático i con tanta mas facilidad cuanto mas caliente el mercurio i mayor la cantidad de este metal en proporcion del zinc. Después de enfriarse queda una parte del zinc en disolucion con el mercurio, i otra se separa en forma de una amalgama, que consiste de ocho a diez partes de mercurio por una de zinc.

La proporcion de zinc que se ha de emplear para descomponer los sulfuros i polisulfuros no debe ser ni demasiado pequeña ni demasiado grande; porque en el primer caso se perderia mercurio i la extraccion seria ménos perfecta; i en el segundo caso la plata resultaria mui impura, por las razones arriba indicadas, principalmente cuando se empleaba al mismo tiempo mucho exceso de subcloruro de cobre, pero nunca, excepto cuando el mineral contenia ya plata nativa, debia bajar de un 30 por ciento del peso de la plata contenida en el mineral, i el mejor efecto resulta siempre cuando se emplea en tal proporcion, que la plata empiece a resultar un poco cobriza. Teóricamente bastaria siempre un equivalente de zinc por un equivalente de plata, siendo indudable que la plata sulfúrea se reduce con preferencia ántes que los sulfuros de arsénico i de antimonio, sea separada de éstos o en combinacion como sulforsulfuro, sulfonitruuro, etc.

El subcloruro de cobre es una combinacion que se altera con mucha facilidad al aire, i como se necesita mayor cantidad para el beneficio, es necesario prepararlo cada vez inmediatamente ántes del uso. En la calcina de piritas de cobre al contacto del aire con sal marina, se forma en primer lugar cloruro de cobre, el cual en seguida con el mismo calor del horno se descompone en cloruro i subcloruro de cobre, que se puede extraer con una disolucion caliente de sal, método que a primera vista parece cómodo, pero es solamente ejecutable con éxito algo satisfactorio en pequeña escala; mientras que en escala superior es del todo imposible evitar que la mayor parte del cobre no quede en estado de óxido en los residuos; además, el sulfato de sosa que se forma durante la calcina obstruye en poco tiempo la filtracion completamente. Tampoco es posible guardar el metal así calcinado algun tiempo, sin que se descomponga todavía la pequeña parte del subcloruro que contenia por efecto del oxígeno i la humedad del aire.

Yo preparé este cuerpo en solucion directamente para el uso del modo siguiente:

Una parte de sulfato de cobre (que se puede hacer, a falta de sulfato de cobre, de silicato o carbonato de cobre con ácido sulfúrico) disuelvo en 30 o en 40 partes mas o ménos de agua salada perfectamente concentrada, el licor verde, después de aclararse perfectamente, echo junto con un poco de ácido sulfúrico (dos por ciento del peso del sulfato de cobre) en una tina de

madera que contiene hojas o planchas de cobre viejo (los fondos de buque son mui a propósito), la tina con tapa de madera e introduzco por un tubo de la misma clase que alcanza hasta el fondo de la tina, una corriente de vapor de agua hasta que el líquido haya logrado la temperatura de ebullicion i que el exceso de vapor empiece a salir por la tapa. Por razon del aumento de volumen, resultado de la condensacion del vapor, no debe llenarse la tina sino hasta las tres cuartas partes de su capacidad con el licor de cloruro de cobre. Dentro de una hora se habrá descolorizado perfectamente el licor, i de cobre metálico se habrá disuelto igual cantidad a la que era contenida ántes en la disolucion del cloruro. El producto así obtenido es una disolucion de subcloruro de cobre en agua salada, que se saca por una llave de madera e iguales valdes tambien de madera, que sirven al mismo tiempo de medida para repartirla aun caliente a los barriles de amalgamación.

La proporcion de cobre en estado de subcloruro necesaria para la amalgamación depende primero, de la cantidad de zinc que se ha usado para descomponer los sulfuros i polisulfuros; segundo, de la riqueza del mineral, i tercero, tambien de la calidad del criadero. En cuanto a este último, he observado constantemente, que con un criadero arcilloso se necesita mas subcloruro que con ningun otro, probablemente porque la mayor cantidad de aire que absorbe en la molienda o que mecánicamente retiene, destruye una parte por oxidacion. Seria, por estas razones, imposible establecer otra regla fija en este respecto que la de emplearlo siempre en exceso, es decir, en tal cantidad que, después de mezclar el contenido del barril, quede todavía una pequeña cantidad de subcloruro, indecompuesto. Para conocer con seguridad si si queda exceso de subcloruro, se diluye una parte del lodo (fango) con agua, se filtra i vierte al licor filtrado unas gotas de amoníaco cáustico, el cual hace inmediatamente tomar al licor un color azul al contacto del aire, si habia todavía, subcloruro en disolucion: en jeneral, el exceso no debe ser demasiado grande, no solamente porque perjudique la extraccion en algo, sino tambien porque la plata resultaria mui cobriza. Para un cajon de minerales de Tres Puntas, Chañarcillo, etc., de baja ley (10 a 30 marcos p. c.) varía la cantidad de cobre necesaria en estado de subcloruro de 7 a 14 libras, i rarisimas veces se necesitará hasta 20 libras p. c., pero para las leyes altas se necesitará mayor cantidad: por ejemplo, para un cajon de relave de 800 a 1,000 marcos bastan jeneralmente 150 hasta 250 libras de cobre.

La disolucion de sal marina la empleo siempre concentrada i caliente, aunque para metales mui pobres se puede disminuir un poco la proporcion de sal. Para mantenerla siempre en uniforme i perfecta saturacion, cuelgo en una tina que se ha llenado hasta las cuatro quintas partes de agua, un canasto cuyo fondo alcance a entrar unas pulgadas en la superficie del agua, i sigo llenando este canasto de sal hasta que no se disuelva mas, lo que sucederá en dos o tres horas. Saturada el agua, se le hace entrar en un fondo de hierro o una caldera para calentarla ántes del uso.

## III

## LA EJECUCION DEL BENEFICIO

Es ventajoso que los barriles que se emplean para la amalgamación no sean mui chicos, porque segun la esperiencia que he hecho con barriles de 14 i otros de 12 piés cúbicos de contenido, el resultado en los últimos era invariablemente un poco mas favorable. La carga para un barril de 42 piés cúbicos de contenido no debe exceder de 18 quintales de mineral molido en agua i disecado. Después de introducir el mineral, se echa agua salada caliente, suficiente para que tenga consistencia espesa, i al fin el amalgama de zinc disuelto en un poco mas de mercurio. La cantidad de agua es variable segun la naturaleza del mineral, principalmente

del criadero; es menor, por ejemplo, cuando es cuarzo, mayor cuando arcilloso, etc., i varia por consiguiente, de 5 a 8 quintales por cada 18 de mineral. Hecho esto, se tapa el barril, se le hace andar por una hora mas o menos hasta que todo esté perfectamente mezclado i los sulfuros reducidos; entónces se abre la tapa, hecha la disolucion del subcloruro de cobre i todo el mercurio necesario (120 a 1,000 libras segun la riqueza del mineral) i se efectúa la amalgamacion haciendo andar el barril de 15 a 17 revoluciones por minuto, hasta que esté completamente terminada, lo que sucede jeneralmente en 4 o 5 horas.

Concluida la amalgamacion, se diluye el contenido del barril en agua fria, se hace andar otra vez por dos horas para que se reuna el mercurio repartido, se vácia el barril i se separa el mercurio i amalgama de plata como es costumbre.

Para minerales pobres se pueden rennir las dos operaciones, la reduccion i la amalgamacion con subcloruro de cobre en una sola, i tambien se puede sustituir el amalgama de zinc por una cantidad equivalente de plomo. Para este objeto se cargará el barril con mineral, agua salada, mercurio, subcloruro de cobre i amalgama de zinc o de plomo de una sola vez, se tapa i se hace andar el barril a 15 o 17 revoluciones por minuto durante 5 horas consecutivas, o con mas provecho, por medias horas alternativamente con interrupciones de dos a tres horas, i en este caso se verifica la operacion en dos o tres horas de andar, es decir, de 12 a 18 horas desde el principio. Aunque por esta reunion de las dos operaciones se ahorra trabajo i fuerza motora, el resultado es siempre algo inferior, principalmente con sulfuros dobles, la pérdida de mercurio algo mas grande i la plata resulta algo mas impura; i para minerales ricos, que exigen mayor cantidad de reactivos, es este procedimiento demasiado desventajoso.

La plata que resulta es en jeneral mui para si se han observado las precauciones indicadas i contiene mas o menos de 990 a 993 milésimos de fino; pero en caso que por alguna casualidad o por no haber tenido cuidado de guardar buenas proporciones entre los reactivos, el amalgama resultara cobriza, se puede remediar este mal con facilidad i sin pérdida de plata, del modo siguiente: en uno de los barriles de amalgamacion se prepara la carga de costumbre, pero sin añadidura de zinc o plomo, usando por esta razon i para este objeto, un mineral que sea lo mas dócil (cálido) posible, es decir, que contenga cloruro o sulfuro simple de plata sin polisulfuros i que sea al mismo tiempo de baja lei; se echa el amalgama cobriza con suficiente mercurio para darle alguna liquidez i se ejecuta la amalgamacion como arriba se ha indicado; en este caso el cobre obra principalmente descomponiendo el cloruro de plata que ya preexistia o que se haya formado, i el amalgama resulta así bastante puro, con tal que la cantidad de cobre contenida en él no fuese demasiado grande.

Tengo que advertir que en lugar de una disolucion de subcloruro de cobre en agua salada concentrada, he empleado una disolucion amoniaca de este mismo cuerpo, i con el mismo resultado favorable en cuanto a la perfeccion de la estraccion; pero aunque se ahorra en este caso la sal comun, la he hallado ser mas costosa, ménos cómoda para el uso corriente i desagradable para los trabajadores, ademas de ser esta combinacion mas ávida para absorber oxígeno del aire i fácil de inutilizarse. Sin embargo, la uso para hacer ensayos sobre minerales ricos por la vía húmeda, segun el método siguiente:

Ataco 5 gramos del mineral mui bien molido, primeramente con ácido nítrico puro añadiendo en seguida bastante exceso de ácido muriático concentrado, evaporo casi hasta sequedad, disuelvo en agua, mezclo sin filtrar con exceso de amoniaco i precipito del licor amoniaca filtrado por una disolucion amoniaca de subcloruro de cobre, la plata en estado metálico en forma de un polvo fino ceniciento. Este lo recojo en un filtro, lo lavo

bien con agua destilada i por último, una vez con una disolucion débil de nitrato de potasa, que sea libre de cloruros, seco el filtro con la plata, quemo el papel, disuelvo el resto en ácido nítrico puro i precipito por una disolucion graduada de cloruro de sodio. A veces es preferible, principalmente cuando habia mucho hierro en el mineral, de reducir el mineral, despues de atacarlo con los ácidos, por zinc, lavar el residuo, atacar otra vez por ácido nítrico, mezclar con amoniaco i filtrar ántes de precipitar la plata. En todo caso es útil guardar el residuo estraído i ensayarlo por copelacion para saber si fué bien estraído.

Aunque este método para ensayar por la vía húmeda es mas complicado que la copelacion, da, sin embargo, resultados que corresponden con mucha mas exactitud a la lei obtenida por el beneficio en grande i el pequeño resto que quedó en los relaves, que la vía seca.

El método que acabo de describir para beneficiar minerales de plata, sin prévia calcina, consiste por lo dicho en la accion de dos fuerzas, la única puramente galvánica i la otra directamente química, las cuales en su combinacion producen el efecto no solo de reducir al estado metálico la plata sulfúrea simple, sino tambien ciertas combinaciones que son mas jenerales en los minerales, i por si solas son inaccesibles al mercurio, como los rosicleres i otros polisulfuros, i el mercurio tiene solamente el objeto de recojer la plata reducida i diseminada, pero no como en la amalgamacion ordinariamente ejecutada en Copiapó de descomponer en parte el sulfuro simple.

La accion galvánica sobre los polisulfuros en presencia del agua salada, tan poderosa i efectiva, es enteramente desconocida hasta en sus principios i descubrimiento propio, pero la accion química es conocida en sus principios, aunque hasta ahora en ninguna parte se ha podido servir de ésta en grande escala para establecer un perfecto i ventajoso sistema de beneficiar, i como el método de preparar el reactivo correspondiente con facilidad i economía es tambien nuevo, i como ademas las dos acciones, en su combinacion constituyen el alto grado de perfeccion del sistema, me he creído justificado en reclamar por nuevo todo el método, siendo ademas notorio que hasta ahora no ha sido ejecutado en grande en Chile ningun método que sea al mismo tiempo tan corto i económico, que permite estraer, casi con la misma exactitud i seguridad que la copelacion, la plata de los minerales, sin que haya causa sistemática de pérdida, como volatilizacion, etc., i sin que el resultado dependa de otras casualidades inevitables en grande escala, como la inesperienza o la mala atencion de los trabajadores.—Santiago, abril 19 de 1865.—B. Kröhnke.

Insisto por consiguiente en solicitar privilejio esclusivo:

- 1.º Para el modo de hacer uso del amalgama de zinc o del plomo segun lo esplicado.
- 2.º Para la preparacion i el uso del subcloruro de cobre conforme está descrito.
- 3.º Para el método de purificar la plata cobriza segun el método descrito.
- 4.º Para el conjunto de las operaciones como están descritas.—Santiago, abril 19 de 1865.—Firmado.—B. BRÖHNKE.

Está conforme con el orijinal que existe depositado en el Museo Nacional.—Santiago, junio 28 de 1875.—DR. R. A. PHILIPPI.

## Fabricacion del acero Siemens

I DE LA HOJADELATA DE LA FÁBRICA DE HIERRO DE BEASAIN

En la *Revista Minera* de Madrid encontramos el artículo que sigue sobre la industria a que se refiere el título que lo encabeza:

Señor Director de la *Revista Minera, Metalúrgica i de Ingeniería*.

Mui señor nuestro i de nuestra mayor consideracion: Ocupándose preferentemente la importante publicacion que Ud. dirige de cuanto concierne a la industria metalúrgica, rogamos a Ud. ordene la insercion en el próximo número del siguiente comunicado, dándole anticipadas gracias por el favor, sus atentos s. s. q. b. s. m.—Beasain, 12 de febrero de 1887.—Goitia i Compañía.

En la lucha incesante que sostienen los industriales entre sí, agravada notablemente en tiempos de crisis, todos los fabricantes piensan en dar la mejor direccion posible a sus recursos i elementos, ora introduciendo reformas en la fabricacion del artículo a que están dedicados, o bien trasformando i cambiando el objeto de su industria.

Es universal el conocimiento de la competencia vivísima i ruinosa que se hacen las fábricas de hierro, como tambien la conviccion de que las pequeñas no pueden luchar en condiciones iguales con las grandes, no quedando a aquellas otro arbitrio que dedicarse a especialidades para las cuales tengan ventajas.

Partiendo de esta conviccion, nos propusimos trasformar la fábrica, resolviendo plantear el procedimiento *Martin Siemens* para la obtencion del acero de su nombre, que es el empleado preferentemente i casi con esclusión en el extranjero, con el objeto de producir artículos manufacturados que requieran calidad superior i fina. El acero *Siemens* se aplica hoy para las piezas de mayor resistencia en la maquinaria i para la fabricacion de efectos de guerra i marina, exijiéndose tambien el empleo de dicho acero por nuestras autoridades militares en la construccion de cañones i material delicado que el Estado necesita para su defensa.

Hemos realizado un contrato con la acreditada casa Siemens de Lóndres, para la instalacion de un horno de 6 toneladas de capacidad por carga, obligándose aquélla a construirlo con todos los perfeccionamientos que la experiencia le ha enseñado en estos últimos años.

Con planos del ingeniero don Federico Siemens se está ya construyendo dicho horno en esta fábrica i en el curso del verano próximo producirá acero, empleándose como primera materia el lingote obtenido con carbon vegetal en nuestros altos hornos.

Dando el acero Siemens un lingote de cok, único empleado en Inglaterra, resultados satisfactorios para toda clase de artículos delicados i de gran resistencia, aplicados así a la industria particular como a la oficial, nuestro acero fabricado por igual procedimiento i con lingote mas puro, necesariamente ha de igualar, si no supera, en calidad al extranjero.

Mas, no basta producir un artículo de superior calidad, sino que es preciso convertirlo en producto comercial para asegurar su venta, adaptándolo a las formas de uso corriente en el mercado i dándolo a precios aceptables. La industria particular en España no ha llegado al grado de desarrollo preciso para consumir cantidades regulares de productos que exijan calidad superior, pagando por ellos un sobreprecio gradual, segun las diversas aplicaciones a que se destinan, i los talleres del estado posiblemente emplearán una buena parte del acero Siemens que necesitan, convertido en artículos manufacturados que no pueden hacerse en nuestra fábrica.

La sola instalacion de un horno Siemens para la fabricacion del acero, acaso no resolviera completamente el gran problema comercial de ven-

der todo su producto en la forma ordinaria que tiene al salir de él, impulsándonos esta razon a completar la reforma de nuestra fábrica con la instalacion en ella de otra industria que transforme i consuma directamente una buena parte del acero producido en el horno Siemens, convirtiéndolo en producto acabado para la venta.

Esta nueva industria, que estamos ya planteando en nuestro establecimiento simultáneamente con la fabricacion del acero Siemens, es la fabricacion de la *hojadelata*, artículo que se importa hoi casi esclusivamente de Inglaterra, donde lo hacen los fabricantes en su inmensa mayoría con acero Siemens.

Todos los contratos de compra de máquinas para tirar la chapa, estañaría i para el cúmulo de operaciones que requiere producto tan delicado, los tenemos ya terminados, hallándose en curso de ejecucion las obras para montarlas. próximamente, al mismo tiempo que el horno Siemens, concluiremos la instalacion completa de la maquinaria para la hojadelata que, segun nuestros cálculos, empezará a hacerse el verano próximo.

La base principal de nuestras esperanzas en el éxito de las nuevas fabricaciones que emprendemos, consiste en el empleo del lingote el carbon vegetal como primera materia para obtener acero Siemens, el cual debe rivalizar cuando ménos en calidad con el que fabrican los ingleses, que usan lingote mas impuro, produciendo, a pesar de ello, hojadelata finisima i aceptada por todo el mundo. Adoptando nosotros sus procedimientos, con el uso de maquinaria nueva i empleando mejor materia primera, hai motivos para creer que lograremos fabricar hojadelata igual a las clases mas finas inglesas, absorbiendo poco a poco el consumo español de dicho artículo.

Ya que a nosotros nos ha tocado la suerte, que el tiempo ha de decidir si es buena o mala, de tomar la iniciativa en este ramo nuevo de fabricacion, para triunfar en la empresa necesitamos el apoyo benévolo del público consumidor, limitándonos a rogarle que se preste con imparcialidad a hacer ensayos comparativos de nuestro artículo con el extranjero, cuando lo fabriquemos, para que si acertamos, como es de presumir, a luchar en calidad i precio con la hojadelata extranjera, prefiera la nuestra como nacional, redimiendo a nuestra patria del tributo que ahora paga a Inglaterra por este concepto.

Resumen estadístico del comercio exterior minero en los años 1885 i 1886

ESPORTACION

Minería

ARTICULOS	UNIDAD	1885		1886	
		Cantidades	Valores	Cantidades	Valores
Arcilla .....	kilógramos	5,000	100	17,000	340
Borato de cal.....	»	1.868,641	93,431	200,400	10 020
Bórax.....	»	94,495	14,174	1.519,743	227,960
Cal.....	»	2,496	77	3,180	64
Carbon de piedra.....	toneladas	111,922	763,066	129,855	779,130
Cobre en barra.....	kilógramos	36.071,312	9,424,174	34.914,976	8.186,426
Ejes de cobre.....	»	3.476,580	382,424	2.527,474	278,033
Id. de id. i plata.....	»	3.174,462	634,691	2.423,285	561,059
Id. de cobre, plata oro.....	»	.....	.....	23,415	5,289
Guano.....	»	11.551,519	349,545	70.988,042	2.129,642
Minerales de cobre.....	»	1.577,096	80,930	267,952	13,398
Id. de id. i plata.....	»	551,388	63,352	132,893	13,289
Id. de plata.....	»	229,218	27,158	76,586	9,189
Id. de id. de plomo.....	»	.....	.....	5,430	651
Id. de id. i oro.....	»	177,046	31,748	177,602	26,641
Id. de manganeso.....	»	8.160,215	57,247	24.375,735	243,757
Id. de cobalto.....	»	216,825	13,185	122,208	7,332
Id. para coleccion.....	bultos	1	500	2	700
Id. de oro.....	kilógramos	.....	.....	90,302	17,702
Id. sulfuros platosos.....	»	678	678	.....	.....
Oro en pasta.....	gramos	100,970	100,970	241,873	193,498
Plata pñia i en barra.....	»	155.616,593	6.768,902	154.545,562	6.565,715
Id. chafalonía.....	»	297,800	9,248	129,000	3,870
Plomo argentífero en barra.....	kilógramos	81,347	5,687	39,620	3,773
Salitre.....	»	429.662,504	20.654,122	452.788,292	19.230,047
Tierra para hornos de fundicion.....	»	.....	.....	459	10
Yodo.....	»	256,796	2.567,960	175,680	1.756,800
<b>Total.....</b>			<b>42.049,671</b>		<b>40.264,340</b>
Disminucion en el año 1886.....					<b>1.785,331</b>

Resúmen comparativo por puertos de la esportacion al extranjero de salitre i yodo, en los años 1885 i 1886

CLASIFICACION	PUERTOS ESPORTADORES	1885				1886			
		Quilógramos	Valores	Derechos	Recargo	Quilógramos	Valores	Derechos	Recargo
Salitre.....	Pisagua.....	111.193,573	\$ 5.348,410	\$ 1.779,097	859,886	135.431,894	\$ 5.742,312	\$ 2.166,810	\$ 450,352
	Iquique.....	239.460,285	11.527,040	3.831,364	1.934,200	235.399,660	10.012,770	3.766,394	2.283,553
	Tocopilla.....	9.406,774	455,833	151,628	56,081	7.721,457	327,390	123,543	30,538
	Antofagasta.....	31.523,303	1.516,271	504,373	249,786	26.237,825	1.112,059	419,645	259,880
	Taltal.....	38.008,569	1.806,568	608,137	303,992	48.007,456	2.035,516	768,119	160,162
	<b>Suma.....</b>	<b>428.662,504</b>	<b>20.654,122</b>	<b>6.874,599</b>	<b>3.403,945</b>	<b>452.788,292</b>	<b>19.230,047</b>	<b>7.244,611</b>	<b>3.184,485</b>
Yodo.....	Pisagua.....	13,637	136,370	8,180	4,084	19,493	194,930	11,696	7,502
	Iquique.....	201,208	2.012,080	120,725	61,280	135,420	1.354,200	81,252	50,584
	Tocopilla.....	16,668	165,680	10,001	4,916	11,464	114,640	6,878	3,448
	Antofagasta.....	24,655	246,550	15,792	7,086	6,421	64,210	3,853	2,438
	Valparaiso.....	628	6,280	377	195	2,882	28,820	1,729	944
	<b>Suma.....</b>	<b>256,796</b>	<b>2.567,960</b>	<b>154,077</b>	<b>77,561</b>	<b>175,680</b>	<b>1.756,800</b>	<b>105,408</b>	<b>64,915</b>
<b>Total.....</b>			<b>23.222,082</b>	<b>7 028,676</b>	<b>3.481,406</b>		<b>20.986,847</b>	<b>7.350,019</b>	<b>3.249,400</b>

## COMITE SALITRERO DE IQUIQUE

Revista del carguío de salitre en los puertos de la costa en marzo de 1887

## ESPORTACION DE SALITRE

FECHA	PUEBTO	BUQUE	PRODUCTOR	QTLS.	CANTIDAD	DESTINO
Marzo 9...	Iquique	Prosperino.....	Sanz i C. <sup>a</sup> .....		31,584	R. U. o Continente
» 11...	»	Sonora.....	Goich, Zayas i C. <sup>a</sup> .....		18,000	»
» 15...	»	Seatöller.....	J. T. Humberstone i C. <sup>a</sup> .....	13,813	17,971	»
		»	Kraljevich, Zvietcovich i C. <sup>a</sup> .....	4,158		
» 22...	»	Clan Ferguson.....	Compañía Salitrera de Liverpool.....		27,508	»
» 24...	»	Santiago.....	Compañía Colorada.....		34,726	»
» 31...	»	Overdale.....	Compañía Salitrera de Liverpool.....		29,954	»
» 7...	Caleta Buena	Jeneral Picton.....	Campbell Outram i C. <sup>a</sup> .....		40,890	»
» 26...	Pisagua	Sinbad.....	Pedro Perfetti.....		20,790	»
» 24...	Tocopilla	Gers.....	Saez i Lara.....		26,233	»
» 14...	Puerto Oliva	Ordovic.....	Keating i Quae Faslem.....		25,469	»
» 31...	»	Glencoyn.....	Id.....		13,040	»
» 23...	Antofagasta	Tafna (vapor).....	Compañía de Salitres i Ferrocarriles de Antofta.....		10,351	Liverpool.
» 25...	Pisagua	Gertrude.....	Watters Hnos.....		17,424	New Castle.
» 5...	Iquique	Plus.....	José Devéscovi.....	12,000	39,105	Hamburgo.
		»	E. Cannningham i C. <sup>a</sup> .....	27,105		
» 15...	»	Rohilla.....	Fölsch i Martin.....		30,922	»
» 19...	»	Doroteha.....	Barreda i Schröder i C. <sup>a</sup> .....	18,258	19,800	»
		»	Kraljevich, Zvietcovich i C. <sup>a</sup> .....	1,542		
» 28...	»	Menes (vapor).....	Ugarte, Cevallos i C. <sup>a</sup> .....		4,370	»
» 8...	Pisagua	Gotha.....	J. Vernal i Castro.....	11,939	25,146	»
		»	Ugarte, Cevallos i C. <sup>a</sup> (Iquique).....	13,207		
» 19...	Taltal	Bianca (vapor).....	Daniel Oliva.....		26,270	»
» 26...	Pisagua	Stanley Sleath.....	Leayza i Pascal.....	11,700	24,490	Rotterdam.
		»	J. Sanguieneti i C. <sup>a</sup> .....	12,790		
» 16...	»	Harvest Home.....	Retzlaff i Charne.....	9,989	13,979	Jibraltar p. o.
		»	Devés Frères.....	3,990		
» 18...	Caleta Buena	Suez (vapor).....	Campbell, Outram i C. <sup>a</sup> .....	33,105	49,657	Jénova.
		»	Gibbs i C. <sup>a</sup> (Iquique).....	16,552		
» 8...	Iquique	Lobo.....	Id.....	14,585	28,833	Nueva York.
		»	Goich, Zayas i C. <sup>a</sup> .....	14,248		
» 22...	»	Minnie Browne.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	30,000	36,000	»
		»	Barreda i Schörder.....	6,000		
» 14...	Pisagua	Erins Gem.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	25,000	48,826	»
		»	North i C. <sup>a</sup> .....	22,726		
» 22...	»	Inveresk.....	Watters Hnos.....	1,100	20,857	»
		»	Loayza i Pascal.....	12,254		
» 8...	Puerto Oliva	Vauban.....	Id. (Of. Copañía).....	14,603	25,345	»
		»	Keating i Quae Faslem.....			
» 1...	Iquique	Willard Mudgett.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....		28,368	Boston.
» 2...	Caleta Buena	Birnam Wood.....	Campbell Outram i C. <sup>a</sup> .....		44,900	Hampton Roadsp.o.
» 19...	Pisagua	J. G. Pendleton.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	20,548	25,148	»
		»	J. Sanguienete i C. <sup>a</sup> .....	600		
		»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	4,000		
			Cantidad total esportada en marzo de 1887.....		811,956	Quintales españoles.
			» » » 1886.....		618,920	

Resúmen del salitre esportado desde el 1.º de enero al 31 de de marzo 1887

PAISES	1885	1886	1887
Reino Unido o Continente por órdenes.....	1.173,219	855,355	1.128,455
Puerto directo del Reino Unido.....	15,967		48,763
Hamburgo.....	62,809	84,724	360,187
Ambéres.....	26,730		38,623
Rotterdam.....		45,360	44,686
Francia.....	26,235		160,295
Mediterráneo.....	26,582	35,298	102,136
Estados Unidos (Costa Oriental).....	369,716	365,872	428,943
San Francisco (Cal).....	17,586	60,515	31,000
Varios.....		21,598	
Quintales españoles.....	1.718,844	1.468,722	2.343,088