

BOLETIN

DE LA

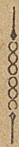
Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

Cárlos Besa

Aldunate Solar, Cárlos
 Andrada, Telésforo
 Ávalos, Cárlos G.
 Astaburuaga, Federico
 Cortés, Tomas 2.º



Chiapponi, Márcos
 Elguin, Lorenzo
 Errázuriz, Moises
 Gallardo González, Manuel
 González, José Bruno

Vice-Presidente

Cesáreo Aguirre

Lecaros, José Luis
 Mandiola, Adrian
 Pinto, Joaquin N.
 Pizarro, Abelardo
 Santa Cruz, Joaquin

Secretario

ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Segunda conferencia dada por el señor Cárlos Vattier,
 el 3 de Junio de 1902 en los salones de la Universi-
 dad de Santiago

RESÚMEN DE LA ÚLTIMA CONFERENCIA

He tratado de demostrar, hace pocos dias en esta misma sala, la inmensa importancia que durante estos últimos años, ha tomado en Europa i América la aplicacion de las fuerzas motrices hidráulicas, denominadas hoi carbon blanco, principalmente a las industrias electro-metalúrgicas.

Creo conveniente resumir en pocas palabras los datos i conclusiones que se desprenden de esta esposicion, i que pueden tener algun interes para la minería i metalurjia de Chile.

Hemos visto que disponer hoi dia de una gran fuerza hidráulica en ciertas condiciones, especialmente en lo referente a las aplicaciones electro-metalúrgicas, equivale a poseer una rica mina de carbon mineral, i para apreciar de una manera mas clara esta asercion citaremos algunas cifras.

Por ejemplo, una fuerza hidráulica de 10,000 caballos es equivalente a una mina que produzca al año 10,000 toneladas de carbon de buena calidad.

El aprovechamiento de estas grandes fuerzas hidráulicas, situadas muchas veces a grandes distancias de los puntos de aplicacion, es hoi dia posible gracias a las corrientes eléctricas de alto voltaje, hasta de 60,000 volts, que permi-

ten trasportarlas en forma de enerjía eléctrica a distancias hasta de 360 kilómetros i mas, sin grandes gastos ni pérdidas de fuerza.

Segun presupuestos presentados por Oerlikon, el costo del material para el transporte de 5,000 caballos de fuerza a una distancia de 80 kilómetros no seria en Europa de mas de 4,000 francos por kilómetro incluyendo los cables, postes, aisladores, pararrayos, servicio telefónico, etc., etc.

La importancia de la aplicacion de las fuerzas hidráulicas a la electro-metalurjia, se manifiesta por las cifras siguientes publicadas por Borchers:

En 1900 se empleaban para la electro-metalurjia, cerca de 400,000 caballos de fuerza hidráulica con los cuales se elaboraba productos por un valor de 750.000,000 de francos, de los cuales 600.000,000 correspondian a metales refinados. Estas cifras han aumentado considerablemente en los dos últimos años.

De las aplicaciones de la electro-metalurjia es evidente que para la República de Chile las mas interesantes son las siguientes:

1.º La electrolisis para el aprovechamiento de ciertos metales preciosos contenidos en las barras de cobre o de plata en tan pequeña cantidad que los compradores no los pagan a los fundidores, i para la refina de los metales con el objeto de utilizarlos en el país mismo en lugar de ser tributarios del extranjero, como sucede, por ejemplo, ahora para conseguir el cobre puro o electrolítico en planchas, alambre, etc.

2.º Los hornos eléctricos para la fundicion directa, sin carbon, obtenida gracias a la trasformacion de las fuerzas hidráulicas en calorías eléctricas, de los minerales de plata, cobre, oro, etc.; para el aprovechamiento, económico únicamente en estos hornos, de ciertos minerales como las blendas arjentíferas; para la produccion de ciertas combinaciones como el fierro manganeso, el bronce de manganeso, siliciuro de fierro i productos secundarios de estas fabricaciones como ser la soda, ácido clorhídrico, etc.; permitiendo así obtener grandes provechos económicos con minerales como los óxidos de manganeso que tienen precios tan bajos que no conviene esportarlos.

En algunas localidades se podria obtener en estos mismos hornos eléctricos de una manera práctica i económica el acero de primera calidad, algunas aleaciones de fierro, la esponja de fierro, etc. En fin, se podria considerar tambien la oportunidad de emplear estos hornos para la elaboracion del aluminio, carburo, carburo de calcio, etc., etc.

He tratado de probar con cifras, datos i numerosos ejemplos de aplicacion industrial, que actualmente estos hornos eléctricos han entrado de lleno en la práctica industrial, i se puede resumir hoi su historia i clasificacion tomando como ejemplo el aluminio:

En 1854 Ste. Claire-Deville llegaba a producir el aluminio al precio de 1,000 francos el kilógramo.

En 1889 la produccion de aluminio alcanzaba solo a 70 toneladas por año, i su precio era de 30 francos el kilógramo.

Hoi día se producen 4,000 toneladas de aluminio al precio de 3 francos el kilógramo!

Se puede decir que estos hornos han pasado por las tres faces siguientes:

1.º Hornos únicamente de laboratorios para obtener temperaturas sumamente elevadas que pasan de 3,500 i 4,000 grados centígrados con lo cual se conseguian productos escepcionales mas bien para colecciones que para usos industriales.

2.º Hornos destinados a obtener algunos productos para los cuales las reacciones exigen elevadas temperaturas, pero que son ya de uso industrial como el aluminio, el carburo de calcio, el carborundo, la grafita, las aleaciones de fierro con cromo, níquel, etc., ferromanganeso, etc.

3.º Hornos eléctricos modificados que permiten, con poco voltaje (de 40 a 150 volts), repartir el calor en la carga de modo que no se gasta inútilmente temperaturas mui elevadas como pasa en los hornos de manga o los reverberos conocidos, i fundir minerales de cobre, plata, etc.; habiéndose aun aplicado estos hornos a la fabricacion del vidrio i otros productos industriales.

Estos hornos se clasifican de la manera siguiente:

Hornos en los cuales los electrodos no están en contacto con la masa en fundicion en los cuales la electricidad obra por reverberacion, como los hornos «Stassano» que pueden ser fijos o móviles jirando alrededor de un eje un poco distante de la vertical.

Hornos en los cuales los electrodos penetran en la masa fundida que sirve de conductor i que obran por el calor que la resistencia al pasaje de la corriente al traves de la sustancia por fundir origina, como son los hornos de Herault, Gin, Keller Leleox, Hatsch, etc., que tambien son fijos o móviles.

La gran ventaja de estos hornos es constituida por el aprovechamiento práctico de las calorías que desarrollan, aprovechamiento que, en lugar de reducirse al 20 por ciento como en los mejores hornos Martin-Siemens, alcanza a 80 i 90 por ciento.

Tomando en cuenta este aprovechamiento i sabiendo que un caballo-hora es teóricamente igual a 635 calorías, i que un kilogramo de mineral necesita 500 calorías para fundirse, resulta que por ejemplo para fundir diariamente 50 toneladas de un mineral bastante refractario, que necesite un suplemento de 20 a 25 por ciento de fundentes o reductivos, deberá disponerse en el horno de una fuerza de 2,500 caballos.

Será fácil así a los industriales, en vista del costo de las instalaciones hidráulicas, tomando en cuenta la amortizacion e intereses del capital empleado, los gastos de electrodos i otros elementos, de darse cuenta de los resultados económicos que pueden esperar.

Aquí me permitiré hacer una observacion suscitada por algunas observaciones que se me han hecho desde la última conferencia:

Estos hornos eléctricos no tienen la pretension de constituir una piedra filosofal que sirva para todos los usos industriales de la metalurgia, como ser obtener cobre a un solo fuego, eliminar el empleo de los fundentes o flujos, etc. Las reacciones que se producen en ellos son casi las mismas que en otro horno cualquiera, con la ventaja de poder obtener en ciertos casos temperaturas mas altas; i bajo el punto de vista económico no hai que tomar en cuenta *sino la supresion del carbon mineral o del coke i su remplazo por las calorías eléctricas.*

De pasada citaremos las ventajas que habria para Chile al emplear estos hornos, pues a mas de la supresion del carbon, se podria, por ejemplo, en un establecimiento de cobre, elaborar otros productos si los minerales llegasen a faltar, con elementos que jeneralmente se encuentran en todas partes (óxidos de fierro, sílice, carbonato de cal, etc.), en fin se podrian producir los ferromanganesos, siliciuros de fierro, etc.; en resúmen, no se trata sino de un nuevo contingente para ciertas aplicaciones metalúrgicas.

Despues de las esplicaciones referentes a la electro-metalurjia hemos indicado sus aplicaciones en los establecimientos metalúrgicos que he visitado en Canadá, Estados Unidos, Europa i América del Sur, i de pasada hemos dicho algunas palabras sobre los interesantes inventos de los selectores David en Francia, de la «Aluminio termia de Goldschmidt» en Alemania, i sobre algunos otros puntos industriales.

En fin, he creido conveniente recordar las rejiones de Chile en que se puede principalmente para la minería, aprovechar las fuerzas motrices hidráulicas; i he hecho presente la necesidad de una lejislacion especial para las mercedes i uso de estas fuerzas motrices.

He creido conveniente tratar por separado i en una sola sesion especial una cuestion de tanta trascendencia para Chile, como es el aprovechamiento de las fuerzas motrices hidráulicas para la electro-metalurjia, i abrir así un nuevo horizonte a la esplotacion i beneficio de los minerales.

Todos esperamos que entraremos pronto en una nueva éra de actividad industrial gracias a las condiciones actuales del pais que son especialmente favorables, i es seguro que si se consigue dar luego a los incansables mineros las facilidades que necesitan para la expansion de sus esfuerzos, volverá la minería en Chile a tomar el rango que ha tenido en otros tiempos i que tanto merece recuperar.

Es tambien con el objeto de ayudar a este progreso con mis modestos medios de accion que, gracias a la comision que me fué confiada por el Gobierno, podré seguir esponiendo los resultados de mis viajes a Estados Unidos i Canadá bajo el punto de vista de la minería i metalurjia del cobre i del fierro, i de las aplicaciones posibles de lo que he visto a los minerales de Chile.

VIAJE AL CANADÁ I AL NE. DE LOS ESTADOS UNIDOS

ALTOS HORNOS CON CARBON DE LEÑA DE RADNOR (CANADÁ IRON FURNACE)

Situado a pocos kilómetros de la estacion de Trois-Rivieres (13,000 habitantes), sobre la línea férrea de Montreal a Quebec, este establecimiento es mui antiguo habiendo sido prendido su primer horno por orden de Mme. de Pompadour. Desde hace 50 años existe la nueva sociedad con su asiento en Montreal i Búfalo, que esplota tambien aguas minerales que se hacen artificialmente gaseosas.

Los minerales empleados son principalmente limonitas procedentes de los pantanos, de donde se las extrae por medio de dragas, i magnetitas de Quebec. Las limonitas, que se esplotan en el verano, cuestan 2.50 dollars la tonelada, i las magnetitas de 4 a 5 dollars. Estos minerales mezclados con carbonato de cal, se funden en altos hornos de ladrillos con camisa de acero, de una altura de 46 piés i con los diámetros siguientes: en la base 5 piés, en el vientre 9 piés, arriba 6 piés; en la parte inferior, a tres piés, empieza una chaqueta de agua con cinco toberas con circulacion de agua; la presion es de 7.75 kilógramos.

En las 24 horas se cargan 70 toneladas de mineral con 12 por ciento de piedra de cal. Se calculan 2 a 2½ toneladas de esta mezcla por tonelada de lingotes, i el gasto de carbon se estima en 1 tonelada de carbon de leña por tonelada de lingote. Se producen 30 toneladas de lingotes de una calidad escepcional, apta especialmente para llantas de ruedas de locomotoras.

La leña empleada para la fabricacion del carbon se mide por *corde*, medida de 8 x 4 x 4 piés, o sean 128 piés cúbicos, i se consumen 40,000 *cordes* por año.

Los derechos de esplotacion de bosques son vendidos en remate por 20 a 30 dollars la milla cuadrada, o un arriendo anual de 3 dollars por milla cuadrada i un derecho de 1.35 dollars por mil piés cuadrados superficiales de corte. El rendimiento de los bosques por milla cuadrada varia de 20 a 40 *cordes*, o sean 640 *arpents* por acre.

Estas leñas cortadas en invierno, se acarrear en trineos (*sligh*) en trozos de 4 piés de largo i 1 pié de diámetro. Las especies que se emplean son: *erable*, *mericier*, *esno*, se rechazan las leñas blancas, el pino i el cedro; se paga por el corte 75 centavos por *corde*, i por el acarreo de 0.50 a 1.50 por *corde*.

Fabricacion del carbon de leña. El carbon se fabrica en parte en Radnor en 14 hornos o kilns, en parte en Pierre-Paul (6 hornos), a 20 millas de Radnor, en Saint Thete (6 hornos), en Lac au Sable (8 hornos).

Kilns. Por un plano inclinado se acarrea la leña en carretones que cargan media *corde*, a la plataforma superior de los hornos. Cada horno tiene la forma de un tronco de cono cubierto por una semi-esfera, de 13 piés de altura, 30 de diámetro en la base i 28 en la parte superior; carga cada uno 60 *cordes* de leña i los productos de la destilacion no se recojen. La calcina dura de cinco a seis dias; el carbon que resulta es brillante i friable. De 60 *cordes* de leña se sacan 2,000 a 2,500 minots de 20 libras inglesas cada uno de carbon. El precio de este carbon llega así a 10 dollars por tonelada.

Accesorios: recuperacion del calor de los altos hornos para emplearlo en las máquinas de vapor.

El carbonato de cal se esplota de una cantera situada en la misma usina i vale 4 dollars la toise de 12 toneladas. Las toberas son de cobre i el aire empleado en los hornos es calentado hasta la temperatura de 900 grados Fahrenheit.

Con los minerales en polvo se hacen briquetes de un decímetro de altura i ocho centímetros de diámetro.

El mejor mineral es constituido por las limonitas coloradas; otras son negras, pardas i amarillas.

Se emplea en total para la marcha del establecimiento, la explotación de los minerales i la explotación de los bosques, 600 operarios cuyos salarios varían de 1 a 1.50 dollars diarios.

En la provincia de Anterío, en Deseroton, se destila la madera para recojer los productos de la destilacion (alcohol, ácido acético, alquitran) i fabricar el carbon.

Una fábrica destila 60 cordes de madera diariamente empleándose para ello 40 retortas de fierro de 4 de diámetro i 9 piés de largo en las cuales se cargan 30 cordes, exigiendo esta operacion 17 hombres que tienen un jornal de 1.50 dollars. Esta destilacion demora 14 horas, i el combustible empleado es el residuo de carbon, residuo que no tiene venta.

Como anexos hai 17 hornos de ladrillos, capaces de 40 cordes i que exigen 18 hombres cada uno para su marcha.

Cada corde produce al rededor de 820 libras de carbon.

Los gastos de instalacion son mas o ménos de 2,000 dollars por cada corde de capacidad; aquí estos gastos han sido de 120,000 dollars.

En el Canadá se explota actualmente níquel i amianto i otros minerales. El pais es bastante pobre i los inviernos mui crudos; los habitantes, antiguos normandos, son buenos mineros, de mui buenas costumbres, i emigran en gran número a los Estados Unidos, especialmente a las cercanías del Lago Superior.

EL NORESTE DE LOS ESTADOS UNIDOS

ESTABLECIMIENTO DE MANISTIQUE

De Montreal a Manistique, por North Bay i Sault Sainte Marie (frontera del Canadá) hai 27 horas en ferrocarril. Magníficos trabajos en Sault Sainte Marie: comunicacion de los lagos Superior i Michigan.

El establecimiento tiene altos hornos para carbon de leña, de 60 piés de altura i de los diámetros de 6, 7 i 12 piés, con 6 toberas i aire calentado hasta la temperatura de 950 grados Fahrenheit i una presion de 7 libras por pulgada cuadrada i recuperacion del calor de los gases de los hornos para calentar las calderas. Este horno dura 3 años la parte inferior i 7 años la parte superior. Se hacen 4 sangrías por 24 horas, cada una de 25 toneladas de lingotes cargando para ello 170 toneladas de minerales efectivos, mezclados con 7 a 9 por ciento de carbonato de cal explotado a corta distancia del establecimiento; la produccion total es de 125 toneladas de excelentes lingotes por 24 horas, consumiéndose una tonelada de carbon de leña de $2\frac{1}{4}$ toneladas de minerales mezclados o 1,700 libras de carbon por 2,240 libras de lingotes. Los minerales de fierro empleados son magnetitas de 60 por ciento i minerales esquitosos del Lago Superior de 36 a 55 por ciento que cuestan 3 dollars la tonelada puestos en el establecimiento.

Fabricacion del carbon de leña.—Las maderas empleadas son especialmente erable i mericier (buenos para la produccion de alcohol) evitándose la espinetta que se presta mas bien para la fabricacion de pasta para papel; se paga 75 centavos por corde por la corta i 50 centavos por su carguío i acarreo. Los terrenos que quedan despues de cortado el bosque son mui arenosos i completamente inútiles. La leña vale $2\frac{1}{2}$ dollars la corde.

Para la produccion del carbon de leña se emplean 60 hornos o kilos parecidos a los de Radnor, que dan 90 hornadas por mes cargando cada uno 65 cordes de leña, i 10 retortas de destilacion. Los gases de los kilns se conducen por medio de tubos de madera de pino rojo a un aparato de condensacion con lluvia de agua, donde se deja escurrir el alquitran, i las aguas saturadas de productos volátiles son llevadas a aparatos de rectificacion para estraer de ellas el alcohol de 90 grados i el ácido acético sobre cal para formar acetato de cal; los gases restantes se emplean para calentar las calderas. Los gases i productos volátiles de las retortas se tratan mas o ménos de la misma manera. Los kilns solo producen 3 galones de alcohol de 90 grados por corde de leña, miéntras que las retortas dan hasta 10 galones de ese producto. El precio del carbon de leña resulta aproximadamente de 6 dollars por tonelada, el galon de alcohol se vende a 0. 80 dollars.

No se emplea en este establecimiento la fuerza hidráulica ni se hace briquetes con los minerales finamente chancados.

El alumbrado es eléctrico al precio de 0.50 dollars mensuales por lámpara eléctrica.

En las vecindades existen otros establecimientos de kilns que se ocupan de la fabricacion del carbon de leña sin recojer los productos de la destilacion.

ESTABLECIMIENTO DE GLADSTONE A LA ORILLA DEL LAGO MICHIGAN

Gladstone es una pequeña villa situada a la orilla del lago de Michigan, i el establecimiento se encuentra a tres kilómetros de este pueblo: es el establecimiento de fundicion de Claif, Eq. Co.

Alto horno de 60 piés de altura 12 de diámetro en el vientre i 6 en la parte inferior; 6 toberas; la chaqueta de agua en 14 secciones colocadas en dos filas; emplean aire calentado a 1,200 grados Fahrenheit; 5 calderas; 2 ventiladores verticales (uno en marcha) de 2.50 de altura i 1.80 de diámetro, con 40 revoluciones por minuto; presion del aire: 6 a 10 libras por pulgada cuadrada; numerosas bombas; máquinas para la chanca de los minerales de fierro; doble cargador vertical con dos carros cada uno con dos ruedas.

En cuatro sangrías se obtiene de 100 a 140 toneladas de buenos lingotes por 24 horas.

Los minerales de fierro, descargados por un muelle de la misma compañía i depositados en canchas especiales, son constituidos principalmente por hematitas, oces i magnetitas del Lago Superior.

Fabricacion del carbon de leña.—Para esta fabricacion hai 50 kilns que cargan cada uno 50 cordes de leña sacando 48 cargas de 60 minots.

Estos kilns van cubiertos de una gruesa capa de cal para preservarlos de las lluvias. Pero son principalmente las 10 retortas de destilacion las mas interesantes i cuyos resultados merecen señalarse.

Estas retortas son de planchas de fierro de $\frac{3}{4}$ de grueso, de 30 piés de largo, $4\frac{1}{2}$ de ancho i 8 de altura. La carga se hace en jaulas cada una con 5 cordes de leña, que van sobre rieles situados en la parte baja de las retortas; se calientan las retortas durante 24 horas empleando polvo de carbon cuya combustion se activa por medio de un ventilador; de este polvo de carbon se queman por 24 horas 1,600 libras, se podria reducir esta cifra a 900 libras. Los gases que escapan de estas retortas son conducidos a condensadores cilíndricos de 8 piés de altura i $3\frac{1}{2}$ de diámetro; aquí el alquitran i los líquidos condensados salen por abajo por medio de un sifon i los gases siguen hácia arriba. El alquitran recojido se emplea como combustible, el alcohol se rectifica i el ácido acético se transforma en acetato de cal, un corde de leña produce 10 galones de alcohol de 90 grados, recojiéndose con las 10 retortas 50 galones diarios. Con 50 cordes de leña se sacan 5,500 libras de acetato de cal. La leña empleada no debe tener mas de 6 pulgadas de diámetro. Para el servicio de las 10 retortas hai 13 operarios.

A la salida de las retortas el carbon pasa a 4 largos enfriadores de planchas de fierro de Struthers & C.^o, de una lonjitud de 68 piés, 8 piés de altura i 6 piés de ancho. El carbon enfriado es tomado por un elevador hidráulico que lo coloca en los depósitos de donde se cargan los carros.

Jeneralmente en estos establecimientos se da la fabricacion del carbon, destilacion, etc. a contratistas que parece hacen mui buen negocio.

DOCKS O MUELLES DE ESCANABA A ORILLAS DEL LAGO MICHIGAN

Estos muelles dignos de atencion por su grandiosidad, sirven sobre todo para descargar el carbon que viene de Pensilvania i para cargar los minerales de fierro del Lago Superior i de Minomine.

Estos grandes muelles han costado 5 millones de dollars i actualmente se hacen nuevas construcciones tanto o mas grandiosas que las ya existentes.

Para la descarga del carbon todas las operaciones se hacen automáticamente: el carbon desde a bordo de los vapores es cargado en baldes levantados en seguida por cables, los baldes ruedan sobre 3 puentes movedizos dotados cada uno con su máquina a vapor, se vacian por medio de una pieza fija (cran d'arret), vuelven a tomar su posicion normal i por medio de una doble cadena vuelven a las bodegas del buque. Con esta disposicion se desembarcan fácilmente 2,400 toneladas de carbon por dia costando el desembarque 19 centavos la tonelada.

Hai cuatro grandes muelles especiales para la carga de los minerales de fierro, a cada lado de estos muelles van los depósitos para recibir el mineral i los tubos destinados a hacer entrar el mineral a los barcos.

Los minerales son traídos por encima de los depósitos por medio del ferro carril, cuyos wagones cargan de 25 a 30 toneladas de minerales que se vacian directamente a los depósitos hechos de madera i capaces de contener cada uno

125 toneladas de mineral. Estos depósitos tienen la forma de embudos, abriendo una puerta inferior se deja correr el mineral por tubos que son de lámina de fierro i que van a desembocar dentro de los barcos por cargar; una vez vaciado el depósito se levantan los tubos por medio de una cabria. Hai en funcion 1,000 tubos de esta especie i de día en día su número aumenta. Se embarca de esta manera fácilmente 42,530 toneladas diarias como mínimo, i ha habido años durante los cuales, en siete meses de trabajo, se han embarcado hasta 4 millones de toneladas de minerales de fierro, de las cuales 1.000,000 iba destinado a Chicago. Se ha hecho el record de embarcar en una hora la cantidad de 3,254 toneladas con 27 tubos.

La mayor parte de los minerales son enviados al lago Erie; los barcos empleados son hasta de 8,000 toneladas de capacidad, demoran hasta Chicago 27 horas, cobrando 40 centavos por el transporte de la tonelada; i al lago Erie demoran 50 horas, costando la tonelada 60 centavos.

Cosa curiosa de hacer notar es que en los Estados Unidos los ferrocarriles trasportan los minerales de fierro por distancias de 40 a 80 millas al precio fijo de 40 centavos la tonelada.

MINAS DE FIERRO DEL ISHPEMING CERCA DEL LAGO SUPERIOR

En los Estados Unidos es ciertamente la mas rica rejion en minerales de fierro esta rejion del Ishpeming, Neguanea i Marquette. Viniendo del lago Michigan hácia el lago Superior, se encuentran, a partir de Neguanea, afloramientos de filones ocrosos i negruzcos i numerosos bolones de óxido de fierro, tal como con frecuencia se ven en Chile.

Las principales minas se encuentran en la villa misma de Ishpeming, pertenecientes a la misma compañía que tiene el establecimiento de Gladstone, i a algunos kilómetros de distancia están las demas minas. Las minas principales en actual explotacion son:

La «Cliffs Stapt» que produce al día 500 toneladas de fierro de una lei de 62% de fierro con filones de 40 a 60 piés de anchura.

La «Lake Mine» que explota yacimientos en forma de amas, produce por día 1,800 toneladas de minerales de 65%.

La «Moro Minecon», una produccion de 300 toneladas de minerales con 62% de fierro i que trabaja un filon de 15 piés de potencia.

La «Salisbury Mine», con una produccion de 300 toneladas de minerales de 62%. Depósito en forma de amas.

La «Michigan Mine», con una produccion de 125 toneladas de 60%, filon de 8 a 10 piés de potencia.

En la mina «Cliffs Stapt» hai frecuentes empalmes entre dos i aun tres filones. Las galerías de nivel se hacen de 55 piés en 55 piés, i la profundidad actual de la mina es de 510 piés. Con frecuencia se encuentran en esta mina grandes bolsones de minerales mui ricos. En la parte mas profunda de la mina aparece la siderita, i tambien el jaspe.

Esta mina ha sido trabajada desde hace 20 años i la potencia del filon llega a veces a 60 piés.

La ganga es cuarzosa i las cajas del filon son constituidas por una marga gris.

Jeneralmente la hondura de los tiros es de 3 piés, que se reducen a 1 i $1\frac{1}{4}$ para las rocas mas duras; se disparan con dinamita de 45 a 50 de nitroglicerina. Los trozos de mineral son chancados en grandes chancadoras Blake i trasportados a los muelles de embarque en carritos de madera forrados en planchas de fierro.

El agua es estraida por medio de bombas Cornwall.

Esta mina emplea 335 operarios que trabajan jeneralmente a tarea, ganando de 2 a $2\frac{1}{2}$ dollars diarios, calculándose que en término medio, cada operario estrae o arranca 3 toneladas de minerales al día.

En lo poco que en esta mina se necesita enmaderar se emplea el pino rojo.

Todos los trabajos se hacen por medio de las perforadoras Rand de Chicago.

Los minerales son constituidos principalmente por hematitas, mui pocas magnetitas de leyes de 60 a 65% de fierro.

El mineral se vende a los establecimientos a razon de 2.75 dollars; el transporte i embarque cuesta 1.40 dollars.

Como precio de costo se calcula por cada carro de $2\frac{1}{2}$ toneladas en la mina: 80 centavos por el arranque i 39 centavos para la conduccion hasta abajo.

Se hace actualmente el arranque del mineral situado entre dos galerías distantes 60 piés verticales, en un solo cuerpo i sin ninguna enmaderacion.

En la parte mas profunda se encuentra carbonato de cal.

Se emplea para los reconocimientos perforadoras de diamantes negros que trabajan en cualquiera direccion hasta 1,500 piés.

Lake Mine.—Por medio de un pique inclinado, explota esta mina los minerales de fierro situados debajo de un lago bastante grande que ha sido necesario disecar; se tiene que emplear enormes cantidades de madera para sostener las paredes mui sueltas de los laboreos, i estas maderas se entran en la mina por un pique auxiliar; a 150 piés de hondura se empieza a encontrar el mineral, habiéndose tenido que atravesar a veces hasta 40 piés de barro. Se estrae el agua por medio de bombas mui poderosas, que la arrojan en un largo canal, para hacerla escurrir al rio i por lo cual tienen que pagar un derecho a la «Cleveland».

Se explotan dos clases de minerales: hematitas negras con una lei de 65% de fierro i 0.4 de fósforo, i un óxido micáceo de 60% de fósforo.

En los trabajos interiores el servicio de carros es eléctrico.

Se trabaja con dinamita cuyo valor es de 10 dollars por cada 50 libras.

Compañía vecina al lago Anjelique.—Se trabaja aquí desde hace doce años con bastante buen resultado.

Mina Salisbury.—Galerías de nivel cada 50 piés. Pique inclinado en la diorita gris de 919 piés de hondura vertical.

En la parte mas profunda que es la mejor, el filon tiene 35 pies de potencia.

Hace dos años este distrito tenia 8,000 mineros; pero desde entónces este número ha aumentado considerablemente.

Iron Buffalo Charcoal Furnace. Cerca de Buffalo.

Posee este establecimiento tres altos hornos; dos marchan con coke i uno con carbon de leña.

Mui cómodo desembarque de los minerales por medio de cuatro puentes con pescante a la orilla del lago Erie. Los minerales principalmente del lago Superior, de Marquette, son hematistas rojas i pardas.

Hornos de coke. Produce uno 250 tons. de lingotes i en otro 300 tons. por dia de 24 horas. Para cada uno de estos hornos hai 5 grandes torres para recuperar el gas, 4 máquinas de viento, 4 bombas horizontales, de aire caliente a 1,300 grados Fahrenheit.

Alto horno con carbon de leña. Altura 65 piés, diámetro 12 piés, abajo 7 piés, arriba 9 piés.

Se funden de 50, 66 cargas de la composicion siguiente: mineral 3,700 libras, carbon 1,600 libras, piedra de cal 300 libras. Se produce de 90 a 110 tons. de lingotes por 24 horas. El aire empleado se calienta a 1000 grados F. El horno tiene 6 toberas, en la chaqueta de agua 5 pequeñas cinturas de bronce (mejor son de cobre).

Hai bombas para agua, 3 hornos para recuperar los gases, la presion del viento empleado es de $6\frac{1}{2}$, i se sangra cada 5 horas.

(Continuará)

El beneficio por cloruracion de los minerales de oro de Cripple Creek

IDEAS GENERALES

Al tratar del mineral de Cripple Creek se ha visto que las especies mineralógicas que predominan, puede decirse las únicas que existen, son tres: oro nativo en forma de musgo en los niveles superiores i que de dia en dia se hace mas escaso por la hondura que en jeneral van adquiriendo las minas; telururos de oro, i estos mismos telururos mezclados con piritas auríferas en los niveles inferiores; son estos últimos minerales los que pueden considerarse como los únicos que es necesario tomar en cuenta bajo el punto de vista del beneficio, pues forman con mucho la inmensa mayoría de los minerales; el criadero es constituido por cuarzo, granito i a veces el talco frecuentemente mezclado a los anteriores. Con esta clase de minerales no hai que pensar siquiera en la amalgamacion i esto tanto ménos cuando ni siquiera el oro nativo es en estos minerales fácil de amalgamar, pues se encuentra como recubierto de una película que lo protege enérgicamente contra la accion del mercurio; tampoco la cianuracion está indicada en estos minerales i las esperiencias hechas en algunos establecimientos en este sentido no han sido mui favorables si bien no se las puede

considerar como un fracaso completo. El sistema de beneficio que ha dado mejores resultados ha sido la cloruración, i este es el que se emplea con mayor frecuencia i el que se proyecta actualmente para todos los nuevos establecimientos de beneficio. Antes de entrar a hacer la descripción de algunos de los establecimientos es conveniente dar una idea de las diversas operaciones que en conjunto constituyen el beneficio por cloruración i de la manera cómo se pagan los minerales.

En jeneral los establecimientos compran los minerales pagando 95 por ciento del oro contenido a razón de 19 dollars la onza de oro fino i cargando al vendedor una cantidad fija por tonelada para los gastos del beneficio i ganancia del establecimiento, esta cantidad es jeneralmente de 7 dollars por tonelada si bien algunos compradores la suelen aumentar hasta 8 dollars; el vendedor entrega los minerales en la puerta o las canchas del establecimiento, éste los pasa entónces a los aparatos de molienda en donde se toma automáticamente una muestra equivalente a la décima parte i a veces aun la quinta parte del mineral total, esta muestra pasa a la cancha del laboratorio donde se la reduce por medio de cuarteos i moliendas sucesivas a las proporciones ordinarias de una muestra de ensaye de la cual se hacen tres paquetes lacrados i sellados que firman el vendedor i comprador, cada uno toma uno de estos paquetes quedando el tercero en la oficina de ensayes para solucionar cualquiera diferencia que pueda suscitarse; ensayados los paquetes i no habiendo entre los contratantes diferencias que valgan la pena de recurrir a un tercer ensaye, se pagan los minerales i solamente entónces se los mezcla con los demas minerales que posee el establecimiento.

El beneficio consiste en la chanca de los minerales hasta el tamaño de una avellana mas o ménos, despues de lo cual se lo hace pasar por un horno secador i aun caliente se lo lleva a los aparatos de molienda fina en donde se pulveriza hasta que pase por un harnero de 20 mallas mas o ménos por pulgada corrida; el mineral molido se calcina de la manera mas completa posible, se le deja enfriar hasta cierto grado i aun algo caliente se le carga en barriles jiratorios de fierro forrados interiormente con planchas de plomo en los cuales se agrega agua, ácido sulfúrico i cloruro de cal para producir el cloro i se hace jirar el barril; al cabo de cierto tiempo se filtra el licor al traves de un filtro contenido en el barril mismo, los relaves se pasan a la concentración para salvar el poco valor que puedan contener i el licor que contiene el oro en disolución en forma de cloruro de oro, se deja decantar en recipientes de madera forrados en plomo, se le traslada en seguida a estanques de precipitación donde se le agrega hidrójeno sulfurado i a veces ácido sulfuroso segun que uno u otro reaccione mas rápida i completamente, el sulfuro de oro que resulta de esta operacion se recoje en prensas especiales, se le calcina en muflas i se funde en la forma usual para convertirlo en barras; el licor libre del precipitado de sulfuro de oro es arrojado teniendo cuidado de hacerlo pasar previamente por sobre un filtro de arena cuyo objeto es retener algun precipitado de oro que pueda haberse escapado de las prensas i servir de receptáculo en caso de accidente como seria la ruptura de una de las prensas.

THE REDUCTION AND REFINING C.^o CLORURATION WORKS
COLORADO CITY

Posee esta compañía dos establecimientos mui semejantes, situados uno al lado del otro que son en conjunto capaces de tratar de 700 a 800 toneladas de minerales diariamente. Describiré detenidamente uno de ellos i haré en la descripción del segundo referencia al primero haciendo notar las modificaciones i mejoras introducidas.

THE «COLORADO PLANT»

La capacidad de este plantel es de 300 toneladas diarias, los minerales que se estaban beneficiando tenían un valor de 40 dollars por tonelada i provenian casi esclusivamente de Cripple Creek. Un desvío del ferrocarril permite llevar los carros cargados a la parte mas alta del establecimiento que está dispuesto en gradería, de los carros del ferrocarril los minerales van directamente a la cancha de chancar al nivel de la cual está la boca de una gran chancadora «Gate» de enormes dimensiones cuyo embudo mide $1\frac{1}{2}$ metros de diámetro i su núcleo $\frac{3}{4}$ de metro. Estímase la capacidad de esta chancadora en 400 toneladas diarias para reducir el mineral al tamaño de $1\frac{1}{2}$ pulgada. De aquí el mineral pasa a dos elevadores de capachos que lo elevan a unos cinco metros de altura, en su caída pasa por un aparato de muestreo automático i en seguida a dos pares de cilindros chancadores que lo reducen al tamaño de avellana, en esta forma el mineral es llevado en carros Decauville a las canchas que son cubiertas i cerradas i cuya capacidad es cuando ménos de 15,000 toneladas. El aparato para sacar automáticamente las muestras es constituido por un doble cono que jira al rededor de un eje vertical, el cono inferior tiene por abajo una salida que desemboca en un canal por donde sale la muestra, el cono superior lleva una o dos hendiduras a las cuales va afianzado un pequeño receptáculo formado por dos paredes verticales paralelas i una cara inclinada siguiendo la dirección de las jeneratrices del cono inferior, estos depósitos son abiertos por arriba, i al jirar el aparato pasan por debajo del chorro de mineral que viene cayendo de los elevadores, i que pasa bordeando la union de ámbos conos, se arregla la abertura de los depósitos de manera que correspondan a $\frac{1}{20}$ de la circunferencia i así se obtiene una muestra que representa un 5% del mineral total i que ofrece toda garantía de ser una fiel representante del comun del mineral. De las canchas el mineral es colocado en grandes tolvas que por medio de alimentadores automáticos de disco jiratorio lo van entregando paulatina i regularmente al horno destinado a secarlo. Es este un gran horno de reverbero sistema Roop con tres hogares laterales distribuidos en su largo i en cuyo interior rastrillos de fierro movidos por medio del vapor, van arrastrando lentamente al mineral de la parte mas fria a la mas caliente hasta hacerlo salir por el extremo opuesto a la entrada, ya seco i con una temperatura bastante elevada; los rastrillos en número de seis vuelven por un lado del horne para penetrar

nuevamente en él, forman todos un solo sistema i a su entrada i salida del horno abren las puertas que se cierran solas inmediatamente i cuyo objeto es impedir el enfriamiento del horno. En la salida del horno el mineral es recibido en carritos que lo conducen a los cilindros de molienda; estos cilindros son seis, su diámetro es de $2\frac{1}{2}$ piés, sus caras lisas i dotadas de resortes de acero para la seguridad; cada uno de estos cilindros está dotado de un elevador de capachos, de un harnero cilíndrico jiratorio, un aspirador i un aparato destinado a captar el polvo fino; el elevador toma el mineral i lo lleva al harnero de 20 mallas por pulgada corrida, en el cual se separa la parte que ha quedado demasiado grande i que vuelve a caer a los cilindros donde es repasada, de la parte ya suficientemente molida que cae sobre una correa central de transporte que va a los hornos de calcina. El harnero tiene una disposicion para impedir que sus agujeros se obstruyan cosa que es frecuente cuando se harnean en seco minerales tan molidos; consiste esta disposicion en unos pequeños martillitos de madera que golpean automáticamente de tiempo en tiempo sobre el marco del harnero, esta disposicion da resultados bastante satisfactorios en la práctica. El aspirador fuerza el aire cargado de polvo fino al traves de un aparato cilíndrico de 1.75 metros de largo i 1.50 de diámetro, formado por un tubo central donde penetra el aire, i del cual salen en forma radial un gran número de tubos cónicos de tela de buque terminados en su parte superior por un trocito de madera sobre el cual un martillo de madera golpea cada vez que una serie de tubos pasa por la vertical; este golpe hace caer el polvo a un tornillo de transporte que lo echa sobre la correa descrita ántes i de esa manera se consigue que los tubos de lona estén siempre limpios i en buenas condiciones para retener el polvo i dar fácil pasada al aire. Estos aparatos son sin embargo demasiado complicados a mas de que, al juzgar por la enorme cantidad de polvo que habia en el establecimiento, parece que no pueden considerarse como suficientemente eficaces. Las correas de transporte son correas de cuero de $1\frac{1}{2}$ piés de ancho, guiadas sobre juegos de tres rodillos, el central horizontal i los laterales un poco inclinados para dar a la correa una forma cóncava a las cuales se les pone en movimiento por medio de una polea situada hácia el extremo del camino que ha de recorrer el mineral por transportar, son correas sin fin volviendo la parte que no trabaja por debajo de la que acarrea el mineral, este es sencillamente vaciado sobre la correa que lo transporta i deja caer a su extremo; constituye este sistema sin duda ninguna el método mas espedito i económico para el transporte de mineral siempre que éste no se encuentre en trozos mayores del tamaño de un huevo.

Las correas de transporte dejan al mineral molido en la parte superior del primer horno de calcina, en una tolva de donde se alimentan, tambien por medio de correas, los cuatro hornos destinados a calcinar tan completamente como se puede los minerales molidos. Hai dos hornos iguales al que sirve para secar los minerales, ya descrito, otro horno Pearce tambien automático i uno Holthoff Whitney, Allis i C^o. que tiene cerca de 50 metros de largo i en el cual los rastrillos corren lonjitudinalmente volviendo por debajo del horno i acarreando por ese segundo piso el mineral, sirviendo esto para enfriarlo. La construccion de este horno es mui complicada, pues su bóveda i plan están soportados por

armazones de hierro, pues el paso de los rastrillos obliga a disponer una ranura longitudinal de todo el largo i aberturas en la salida i entrada; en estas entradas van puertas que se cierran i abren al paso de cada rastrillo, mientras que las ranuras longitudinales de unas cuantas pulgadas de altura, van cerradas por una serie de planchitas en forma de cuchillas que jiran aisladamente al rededor de un eje situado en su parte superior: estas planchitas permiten el paso de los soportes de los rastrillos i se abren i cierran automáticamente. La única ventaja de este horno consiste en que son capaces de calcinar un 20% mas que los otros, i que el mineral en su camino de vuelta se enfria lo suficiente para entrar directamente a la cloruración sin tener que pasarlo por enfriaderas especiales como sucede con el mineral que entregan los hornos de otros sistemas. El costo de uno de estos hornos es indudablemente de dos a tres veces mayor que un horno Pearce o Ropp.

El mineral calcinado i caliente, escepcion hecha del que proviene del horno Holthoff, al salir de los hornos cae sobre canales de planchas de acero por las cuales es trasportado automáticamente por medio de una cadena sin fin dotada de rastrillos que vuelven por debajo de la canal; estas canales entregan el mineral a un aparato para enfriarlo hasta cierto grado. Este enfriador es un aparato de 5 metros de altura, 4 de ancho i 3 de largo, constituido por un bastidor de fierro en el cual se dispone un gran número de barritas de fierro ángulo de unas dos pulgadas cada una colocadas con su ángulo recto hácia arriba en series horizontales i de manera que entre una i otra quede un espacio de una i média pulgada; estos espacios no se corresponden de una a otra serie sino que la serie interior presenta frente a las aberturas de la superior sus aristas cerradas: de esta manera se obliga al mineral a caer en forma de una serie de muchas pequeñas cascadas con lo cual se enfria, pues el aire tiene acceso i puede circular libremente por la enfriadera.

De la parte inferior de la enfriadera que está cinco metros mas abajo que el nivel o plan donde se encuentran los hornos, el mineral que tiene ahora una temperatura de unos 50 grados centígrados, es levantado por medio de una correa de transporte inclinada de 25 grados, a una tolva situada en el mismo plan que los hornos; a esta misma tolva viene tambien el mineral del horno Horthoff, i desde aquí va todo junto por correa inclinada tambien a la seccion de cloruración donde se le recibe en las diversas tolvias correspondientes a cada barril de cloruración. El trabajo de las correas de transporte con inclinaciones de hasta 25 grados es del todo satisfactorio, de manera que con ellas pueden reemplazarse los elevadores de capachos siempre que se disponga de la estension horizontal suficiente.

Los barriles de cloruración son nueve i cada uno de ellos tiene al frente una tolva para hacer la carga rápida i cómodamente, midiendo cada vez exactamente el volumen de mineral cargado; la forma de los barriles es cilíndrica i jiran al rededor de un eje que va horizontal, imprimiéndoseles el movimiento por medio de una rueda de engranaje; tienen 3,50 metros de largo i 1,60 de diámetro; son hechos de planchas de acero de $\frac{5}{8}$ pulgadas, forrados interiormente con planchas de plomo de $\frac{1}{2}$ pulgada i divididos en dos porciones por medio de

una plancha de plomo colocada segun el largo del barril i a un tercio del diámetro; esta plancha lleva agujeros de $1\frac{1}{2}$ pulgadas i va revestida con otra del mismo material pero de solo una i média línea de espesor i con agujeros de una línea de diámetro; estas dos planchas constituyen el filtro al traves del cual se descarga la solucion quedando los relaves en el barril. Cada barril tiene dos agujeros para dar paso a un hombre cuando es necesario refaccionarlos, i dos llaves situadas en lados opuestos de manera que un agujero i una llave queda por encima i los otros por debajo del filtro. En cada uno de estos barriles se cargan $9\frac{1}{2}$ toneladas de mineral calcinado, 285 libras de ácido sulfúrico de 60 B., $145\frac{1}{2}$ libras de cloruro de cal i se le agrega agua hasta que su nivel quede a unas 15 pulgadas del borde superior; se tapa herméticamente i se lo hace jirar por espacio de tres horas. Pasado este tiempo se pára el movimiento, se conecta la llave superior a la cañería de agua que debe tener una presion de 20 a 40 libras, se abre la llave inferior i se empieza lentamente a hacer entrar agua de la cañería que va rechazando i haciendo salir por la llave inferior la solucion, continuando así hasta que salga agua pura, con lo cual queda terminada la operacion de la cloruración, procediéndose a sacar los relaves de dentro del barril por uno de los agujeros ya citados i ayudándose con un chorro de agua para lavarlos completamente quedando así listo para recibir su nueva carga. La operacion dura en total de $3\frac{3}{4}$ a 4 horas. Los relaves van por una canal de madera comun para todos los barriles a la seccion de concentracion que luego describiremos.

La solucion que sale de los barriles contiene la mayor parte del oro de los minerales en solucion al estado de cloruro de oro, pues en el barril, por la reaccion entre el ácido sulfúrico i el cloruro de cal (CaO , Cl_2O), se desarrolla cloro que ataca fácilmente al oro convirtiéndolo en cloruro soluble en agua. Esta solucion va por cañerías de plomo a cuatro estanques de fierro con capacidad para 900 galones; estos estanques que tambien van forrados interiormente en hoja de plomo, sirven para elevar el licor a los estanques de decantacion i trabajan de la manera siguiente: están provistos de tres aberturas con sus respectivas llaves, una para dar entrada a la solucion que viene de los barriles de cloruración, otra que los pone en conexion con un depósito con aire comprimido i la última va comunicada por cañería de plomo con los estanques de decantacion hácia donde se trata de elevar el licor; dejando abiertas la primera i última llave, el licor penetra por gravedad hasta llenar el estanque mientras el aire escapa por un orificio especial que se cierra automáticamente; una vez lleno el depósito con licor se cierra la llave primera i se abre la que permite la entrada del aire comprimido; éste fuerza entónces al licor i lo hace subir a los estanques de precipitacion; se evita con esta disposicion el empleo de bombas que tendrian que ser fabricadas especialmente para que pudiesen soportar la accion corrosiva del licor. Los estanques de decantacion son 8 de forma cúbica i de 12 piés de dimension; en ellos se deja decantar la solucion por espacio de 12 horas para que deposite el poco de mineral mui fino que acarrea en suspension i que ha pasado al traves del filtro de los barriles de cloruración; el sedimento de estos estanques se estraee cada 30 dias en cuyo tiempo se acumula una altura de 4 a 5 pulgadas en el fondo, i estos barros finos se vuelven a cargar en los barriles junto con el mineral

primitivo. Son estos estanques de madera de dos pulgadas de espesor i van interiormente forrados completamente con planchas de plomo. De aquí la solución se pasa a los estanques de precipitación que son seis de la misma forma i dimensiones que los de decantación i que van situados mas abajo de éstos de manera que el licor corre por sí solo. La precipitación, operación que demora de diez a quince minutos, se hace introduciendo en el licor hidrógeno sulfurado (H_2S) que se prepara en una botija de fierro forrada en plomo cuya disposición es igual en el fondo, a los aparatos empleados en los laboratorios i que permiten, con solo cerrar una llave, hacer cesar el desprendimiento del gas; en esta botija se colocan 40 libras de sulfuro de hierro, 100 libras de ácido sulfúrico de 65 B i cierta cantidad de agua; con estas cantidades se consigue una cantidad de hidrógeno sulfurado, suficiente para precipitar unos 8,000 galones del licor. Cuando los licores provienen del beneficio de minerales que a mas del oro tienen en cantidades apreciables otros metales que pasan junto con el oro en disolución, se emplea en lugar del hidrógeno sulfurado que precipitaria todos esos metales, el ácido sulfuroso que deja los otros metales en solución i solamente precipita al oro; siempre que se puede se trata de emplear el primero de estos precipitantes porque reacciona mas rápidamente, mientras que el ácido sulfuroso (SO_2) demora mucho mas. Para obtener el ácido sulfuroso se quema azufre (unas 8 libras) que se coloca sobre una pequeña cápsula de fierro i ésta a su vez va dentro de un receptáculo de fierro fundido cuya tapa se cierra herméticamente por medio de pernos; el aire para alimentar la combustión del azufre entra en forma de aire comprimido por un tubo lateral que va unido al depósito de aire comprimido, i el ácido sulfuroso sale por otro tubo lateral que lo lleva a los estanques; todo el aparato generador que acabamos de describir no tiene arriba de diez a doce pulgadas de alto i otro tanto de largo i ancho i constituye un sistema muy cómodo i espedito para obtener ácido sulfuroso, sistema que puede recomendarse para cualquier caso en que se necesite obtener este gas bajo presión, pues sale como se comprende, con la misma presión con que entra el aire comprimido. En este establecimiento rara vez se emplea el ácido sulfuroso, pues los minerales beneficiados generalmente no lo exigen.

De los estanques de precipitación el licor junto con el precipitado de sulfuros de oro se pasa a un estanque cilíndrico de donde se le impele por medio del aire comprimido al través de las prensas destinadas a separar el sulfuro de oro del licor sin valor; éste se deja escurrir de las prensas a un cajón de 20 pies de largo por 4 de ancho i 4 de altura, cuyo fondo agujereado va cubierto por un filtro de arena con el objeto de separar i recuperar algun sulfuro de oro que pueda haberse escapado de los filtros o retenerlo en caso que por alguna ruptura de la prensa escapase junto con el licor alguna cantidad considerable de oro que de otra manera se perdería. Las prensas o filtros son constituidos por una serie de 40 planchas de fierro de una pulgada de grueso con sus caras rebajadas de $\frac{1}{4}$ de pulgada quedando solamente un borde de dos pulgadas en el grueso indicado, una cara es lisa i la otra va provista de pequeñas canalcitas o estrías; en dos vértices opuestos a 180 grados llevan dos agujeros que por medio de una pequeña ranura comunica el uno con el lado liso de la plancha i

el otro con el lado con estrías. Estas 40 planchas se disponen verticalmente una al lado de la otra interponiendo entre ellas un pedazo de tela de buque de manera que entre cada dos planchas queda un espacio hueco dividido en dos porciones por la tela, la cual no tapa los agujeros de los vértices de las planchas; así dispuestas estas planchas i comprimidas por medio de tornillos, se une el agujero que se deja abajo i que corresponde al lado liso de las planchas con la cañería que saliendo del estanque en el cual se hace entrar aire comprimido, trae el licor por filtrar; este licor llena entónces todos los compartimientos formados entre la cara lisa de las planchas i las telas de buque, por su presión atraviesa ésta filtrándose i pasa ya libre del sulfuro de oro a los compartimientos situados entre las caras estriadas i las telas de donde escapa por el orificio al cajon con filtro de arena i de allí al desagüe o desmonte. De estas prensas cuya marca es «Perrin» compuestas de 40 planchas, lo que corresponde a 40 telas de 2 por 2 piés hai siete, de manera que la superficie filtrante viene a corresponder a 1,120 piés de superficie. Para hacer pasar el contenido de cada estanque de precipitación al través de estas prensas se calcula que se necesitan tres horas. Estos filtros se limpian sucesivamente dos veces por semana cada uno, i además se hace una limpieza jeneral de todos al mismo tiempo una vez al mes para obtener de un golpe en un momento dado todo el oro i poder controlar la marcha del rendimiento jeneral del establecimiento; los sulfuros que de ahí se sacan lavando las telas o quemándolas cuando están gastadas para recuperar el oro de que quedan impregnadas, se amoldan i se colocan sobre bandejas de fierro pintadas con óxido de fierro i se calcinan en mufas de fierro cerradas.

En esta operación el sulfuro de oro se reduce a oro metálico que se extrae en seguida i se funde en crisoles de grafito, con bórax, cuarzo i salitre para refinarlo, vaciándolo en moldes o barras de un valor de mas o ménos 25,000 dollars. La lei de estas barras es jeneralmente de 950 milésimos fino, i calculan que en cloruración extraen el 95 por ciento del oro contenido en los minerales.

Los relaves que salen de los barriles de cloruración como se dijo, pasan al departamento de concentración; en efecto, de la cloruración salen en jeneral estos relaves con un valor de dos dollars por tonelada, lo cual ya seria suficiente para autorizar el gasto i aun obtener una utilidad, pero además hai que considerar que si bien esa lei corresponde a la marcha normal del beneficio, muchas veces puede suceder que un mineral nuevo aun poco conocido, que un descuido en la carga de los barriles u otra causa análoga haga ir a la concentración minerales de un valor mui superior al indicado i que sin esta disposición se perderian en el desmonte; constituye pues esta operación, al mismo tiempo una ganancia, i una válvula de seguridad para impedir que valores de consideración puedan ir por descuido o mal beneficio a los desmontes i sirven de control a las operaciones de la cloruración, pues saliendo concentrados mas abundantes i ricos que de ordinario, se puede asegurar desde luego que el beneficio en la cloruración, no anda como es debido, cosa que sin la concentración se vendria a notar solamente en la muestra de los relaves ya arrojados al desmonte i cuyo valor seria imposible de recuperar.

Vienen estos relaves de la cloruración al departamento de concentración por una canal de madera i caen en un pozo central de donde los levanta un elevador de capachos de $1\frac{1}{4}$ piés de ancho i los distribuye por dos tubos que parten en sentido contrario con un siete por ciento de inclinación, sobre dos series simétricamente distribuidas a uno i otro lado del elevador de ocho mesas, cada una sistema Wilfley. Estas mesas empleadas aquí son del modelo con dos planes o pisos paralelos sirviendo el inferior para repasar los relaves del superior i cayendo el mineral enriquecido o sea los concentrados por el extremo de ámbas. Cada ocho mesas vacían sus concentrados a una canoa de madera casi horizontal con un movimiento de percusión o golpe en el sentido hácia donde se arrastra el mineral, es decir hácia el centro de este departamento. Ahí dos pequeños elevadores lo echan sobre dos mesas Wilfley de repaso iguales a las descritas con la sola diferencia que sus dos planos no son paralelos sino inclinados en sentido contrario repasando también aquí el piso inferior los relaves de la superior. La concentración se hace aquí cuidadosamente llevando cada mesa en la parte por donde salen los concentrados una lámpara eléctrica mui cerca de su superficie para poder observar constantemente la marcha de la operación. Los residuos o tailings tanto de las 16 mesas que trabajan con el mineral primitivo como de ámbas mesas de repaso van al desmonte i los concentrados se venden a los establecimientos de fundición. Jeneralmente se concentra aquí de manera que por cada cien toneladas de mineral no se obtiene mas de una de concentrados i se dice que se recupera de 60 a 70 por ciento del oro contenido en los relaves de la cloruración.

Hai pues aquí en todo 18 concentradoras, i como la capacidad jeneral del plantel es de 300, en 24 horas pasan por cada una de las mesas mui cerca de 17 toneladas, lo que está en armonía con los catálogos de esas máquinas que le atribuyen un rendimiento de 15 a 20 toneladas diarias i $\frac{3}{4}$ de caballos de fuerza; sin embargo en esta instalación el motor usado, Buffalo Forges Co., es de cincuenta caballos, si bien es indudable que es demasiado poderoso para el trabajo que ejecuta. Para poner en marcha este motor se dispone en el mismo departamento de concentración que está completamente desligado de las demás secciones del establecimiento, de dos calderos tubulares, Pranne and Co., de los cuales trabaja solo uno estando el otro de repuesto; la presión con que trabajan es de 177 libras por pulgada.

La sala de motores de donde se pone en movimiento todas las máquinas del establecimiento a escepción de la sección de concentración, está situada hácia el centro del establecimiento, de manera que el motor de 250 caballos trasmite su movimiento hácia uno i otro lado por medio de una polea ancha que pone en movimiento dos correas situadas en sentido opuesto; este motor de la fábrica Allis and Co. mueve los barriles cloruradores, los aparatos de chanca i molienda i las correas de transportes; otro motor de 75 caballos sirve para el movimiento de los rastrillos de los hornos de calcina i el horno de secar. Además hai una compresora de aire de 35 caballos que comprime a una presión de 20 a 30 libras el aire empleado en levantar los licores en el departamento de decantación i filtrado.

Las calderas son seis, tubulares, estando en trabajo cinco de ellas, i una siempre de repuesto i queman 20 toneladas de carbon en las 24 horas.

Se ocupan en este plantel 150 operarios en jornadas de ocho horas, de manera que hai en trabajo constantemente 50 operarios en el establecimiento.

THE STANDARD PLANT (PLANTEL MODELO)

Este establecimiento perteneciente a la misma compañía, está situado inmediatamente al lado del anterior i es de construccion mucho mas moderna. El movimiento de todas las máquinas se hace aquí por medio de fuerza eléctrica que se compra a la «Colorado Spring Electric Co.» Los precios que se pagan no fué posible obtenerlos, pues el jerenete de la compañía me dijo que ese dato como muchísimos otros datos económicos, no me los podia dar porque se lo prohibia el reglamento. Se emplean en esta planta cuya capacidad es de 400 toneladas, de 350 a 400 caballos de fuerza, i se ha dispuesto los electromotores de manera que cada grupo de máquinas tiene su propio motor.

Para la chanca se han instalado aquí dos grupos de maquinaria jmelos que trabajan independientemente i consisten en una chancadora Blake de 2 por 4 piés de boca, i dos pares de cilindros chancadores de tres pies de diámetro; el muestreo se hace aquí de la misma manera que en la otra planta. La parte baja de esta instalacion forma las canchas de donde se lleva el mineral por medio de correas de transporte de unos 100 metros de largo, colocadas dentro de una pequeña galería de madera con vidrieras i que son de goma, es decir formadas por varias capas de lona revestidas de caucho; este material es de lo mas apropiado para este uso por su gran duracion al desgaste como asimismo porque no se pone quebradizo como la suela, sobre todo con mineral finamente molido i caliente como con frecuencia se le transporta aquí.

Los minerales pasan de las canchas a un horno secador sistema Holthoff Whitney (Allis and Co.) al traves del cual son arrastrados por rastrillos i vaciados sobre carros que lo llevan aun calientes a los aparatos de molienda.

La molienda se hace en siete pares de cilindros chancadores dotados i dispuestos de igual manera que en el otro establecimiento, con elevadores, harneros i captadores de polvos. La única diferencia que hai es que los harneros no son de reja de alambre sino que de planchas de acero con agujeros circulares de 8 milímetros de diámetro.

Los minerales molidos que contienen uno i medio a dos por ciento de azufre, se pasan en correas de transporte a los hornos de calcina, sistema Holthoff Whitney, de tres hogares laterales en los dos primeros de los cuales se quema carbon i en el último que está cerca de la salida del mineral, residuos de petróleo. Se consumen por tonelada de mineral calcinado 100 libras de carbon i 15 a 18 galones de petróleo. La calcina sale de los hornos con un contenido de 0.1 por ciento de azufre, de los cuales está la mayor parte al estado de sulfatos solubles, no quedando insoluble sino 0.03 por ciento. Cada horno de estos es capaz de calcinar de 120 a 140 toneladas en 24 horas. No se ha instalado sino esta especie de hornos, prefiriéndolos a cualquier otro sistema por no necesitarse con

ellos, como se ha explicado ántes, ningun enfriador especial como con otros hornos. El mineral calcinado pasa directamente de los hornos a la seccion de cloruración, trasportándolo sobre correas de goma; para la cloruración hai 11b arriles iguales a los descritos en el otro plantel, i su manejo se hace de la misma manera ya descrita. Iguales tambien son los estanques de decantación que son 10, los de precipitación que son 8, las prensas que son 8, i los diversos estanques que sirven para el movimiento de los licores que tienen una capacidad de 25 por ciento mas que en el plantel anteriormente descrito. Los precipitados se calcinan de igual manera i el oro se funde en barras lo mismo que en el «Colorado Plant».

En la disposición del departamento de concentración se nota alguna diferencia: hai aquí 20 mesas Milfley todas de una sola cubierta i no dobles como en el otro plantel; estas mesas van agrupadas de cuatro en cuatro que entregan sus concentrados a otra mesa con elevador de repaso que es el tipo mas perfeccionado de estos aparatos; el concentrado de estas cuatro últimas mesas es el producto definitivo que se vende a los fundidores, i los relaves van al desmonte.

Los rendimientos en este plantel que ocupa unos doscientos operarios, dicen ser igual a los del anterior, pero su marcha, por el mayor orden i por emplearse fuerza eléctrica, es bastante mas económica.

THE ECONOMIC COL EXTRACTION COMPANY

El establecimiento de cloruración de esta compañía está situado a una milla de Victor, Colorado, en medio de las minas del distrito de Cripple Creek, sobre la ladera izquierda de la quebrada de Arequa o Eclipse, de manera que se aprovecha del modo mas perfecto el descenso natural del terreno para hacer que el mineral baje por gravedad de un departamento a otro.

Todo es movido por medio de la electricidad, habiendo casi tantos electro-motores como máquinas en movimiento.

El costo de este establecimiento fué de 400,000 dollars, i como lo dice su nombre, es uno de los establecimientos en que el beneficio se hace a ménos costo.

La puerta del establecimiento está al nivel de la salida del túnel «Columbine» que es el túnel principal de los trasportes interiores que se mencionaron en la descripción del mineral.

Ofrece este plantel algunas diferencias con los descritos anteriormente, de manera que no creo estará de mas una lijera descripción recalcando estas diferencias.

La capacidad de este establecimiento es de 320 toneladas diarias i los minerales que se benefician son los de Cripple Creek ya varias veces descritos i cuyo valor medio es de 40 dollars por tonelada.

La chanca se hace en una chancadora Mac-Culogh, N.º 5, mui parecida a las Blake con capacidad para chancar 600 toneladas en 24 horas; esta chancadora reduce el mineral al tamaño de $1\frac{1}{4}$ pulgadas i lo entrega a un par de cilindros chancadores de 16 pulgadas de largo i 3 piés de diámetro que lo reducen a

$\frac{5}{8}$ de pulgadas. Con este tamaño el mineral pasa despues a un muestreo automático, a una larga canal de fierro en donde es trasportado por rastrillos i secado aprovechando para ello el calor perdido de los hornos de calcina. Al extremo de esta canal cae el mineral a las tolvas alimentadoras de seis pares de cilindros chancadores que lo reducen a polvo; estos cilindros tienen 16 de largo i 36 pulgadas de diámetro i van dotados de sus elevadores, harneros i captadores de polvo iguales a los descritos en el «Colorado Plant». De aquí el mineral pasa a los hornos de calcina que son del sistema «Argo» cilíndricos, de fierro, forrados interiormente con ladrillos refractarios, de 5 metros de largo i 1,50 de diámetro, con movimiento de rotacion al rededor de su eje que va inclinado, dándose el movimiento sobre dos llantas de fierro, una de ellas dentadas i conectada a un piñon i que jiran sobre ruedas inferiores.

El combustible empleado en estos hornos es petróleo, pulverizándolo por medio de un chorro de vapor, con lo cual se consigue una larga i enérgica llama de mas de dos metros de largo. Estos mismos hornos pueden emplearse tambien con carbon, para lo cual solamente hai que cambiar el hogar. En estos hornos se carga el mineral poco a poco por la parte mas alta, i con el movimiento de rotacion avanza progresivamente hasta la salida situada cerca del hogar; la capacidad de cada horno es de 35 a 40 toneladas por 24 horas.

Los enfriadores consisten en siete cilindros de fierro con movimiento de rotacion, mui parecidos a los hornos de tuesta, pero sin revestimiento de ladrillos, i que jiran dentro de un depósito con agua en la cual penetran como a un pié de hondura; esta agua que quita al mineral su exceso de calor es mantenida en constante circulacion por estos enfriadores i un depósito exterior de grandes dimensiones donde se enfria. Cada uno de estos cilindros es capaz de enfriar de 40 a 45 toneladas, i el resultado obtenido con ellos no deja nada que desear, pues son mui económicos i ocupan un espacio relativamente bastante pequeño.

De aquí el mineral pasa a siete barriles de cloruracion iguales en su disposicion a los ya descritos en los otros planteles, pero que cargan 20 toneladas cada uno; se trabaja jeneralmente con seis de ellos quedando el otro de repuesto. Para las 20 toneladas de mineral se cargan 600 libras de ácido sulfúrico i 300 de cloruro de cal, demorando la operacion en todo 6 horas: 4 para la rotacion del barril cargado i 2 para la filtracion, carga i descarga.

Los depósitos de decantacion son siete con una capacidad de 60 toneladas, i los estanques de precipitacion son 6 con 40 toneladas de capacidad. La forma de estos estanques es igual a los ya descritos, asimismo son iguales los aparatos para elevar los licores para los cuales se obtiene el aire comprimido por medio de una compresora de siete caballos movida por electricidad, las prensas o filtros que son 3 con 20 departamentos cada una i las disposiciones para la fabricacion del hidrójeno sulfurado que es el único que se emplea aquí, gastándose una tonelada de sulfuro de fierro mensual. El tratamiento posterior de los precipitados no ofrece nada diferente a lo ya descrito; el oro se funde en barras con un valor de 35,000 dollars de 950 milésimos fino i se sacan dos de estas barras semanalmente.

Tambien aquí se asegura que la estraccion por cloruracion es de 95 por

ciento del oro contenido; además se tiene el departamento de concentración con 10 mesas Wilfley de un solo piso i dispuestas de manera que cada cuatro entregan sus concentrados a la quinta que los repasa i da el producto definitivo; aquí se me aseguró que obtenían de 60 a 70 por ciento del oro que quedaba en los relaves haciendo la concentración de manera que obtienen mil libras de concentrados por cada cien toneladas de relaves, es decir, más o menos en la proporción de 1 a 200. Probablemente si no se tratase de reducir tanto la cantidad de concentrados, se podría alcanzar un rendimiento de 80 por ciento, pues para oro, aunque sea trabajando con relaves, obtener 60 por ciento es un resultado solamente mediocre, sobre todo tomando en cuenta que ya el oro fino ha sido disuelto en la cloruración i que el valor de estos relaves es de dos dollars por tonelada.

La dificultad para obtener los datos económicos en esta clase de establecimientos es en jeneral muy grande; i más de una vez solamente en vista de haber hecho un viaje especial con el objeto de ver algún plantel i por ser extranjero, se me permitía visitar el establecimiento dándoseme las explicaciones jenerales que por cierto no me eran necesarias, i negándoseme completamente los resultados económicos aun cuando muchas veces me limitaba a pedir datos relativos i no absolutos. Sin embargo de esto, tomando en cuenta lo observado, los pocos datos dados por los empleados superiores i los que a fuerza de halagos se consiguen con los operarios que desgraciadamente son poco de confiar, muchas veces contradictorios i por lo tanto empleados en las deducciones con la debida reserva se puede hacer las siguientes deducciones:

Un establecimiento de esta especie con capacidad para beneficiar 300 toneladas diarias, vale de 350,000 a 400,000 dollars (uno a uno i cuarto millones de nuestra moneda), i el costo de beneficio en plena marcha para obtener un rendimiento del 98 por ciento del oro (95 por ciento en la cloruración i 3 por ciento en la concentración) será de muy cerca de 4.50 dollars por tonelada, distribuyéndose estos gastos de la manera siguiente para el beneficio de 300 toneladas o sea un día de trabajo:

Intereses i amortización (10 por ciento).....	120 dollars
Repuestos i reparaciones.....	140 »
150 operarios a 2.50 cada uno.....	375 »
Combustible para calcina i motores, 68 toneladas.....	238 »
Ingredientes químicos.....	275 »
Administración i gastos jenerales.....	200 »
	<hr/>
Total para 300 toneladas.....	1,348 dollars

lo que corresponde a dollars 4.49 por tonelada, de manera que según sean las condiciones jenerales de los trabajos, puede calcularse el valor variable entre 4 i 5 dollars por tonelada.

Si introducimos en este presupuesto los valores que corresponderian a nuestro pais, calculando el valor del establecimiento al mismo precio que en Estados Unidos, precio que quizas es exajerado, porque si bien las maquinarias costarian algo mas, en cambio habria aquí mucho ménos gastos en la instalacion por el menor precio de los operarios, terrenos, derechos de agua, etc., que allá se pagan mui caros, se tendrian las cifras siguientes:

Intereses i amortizacion.....	\$ 360
Repuestos i reparaciones.....	» 420
150 operarios a \$ 2.....	» 300
Combustible, 68 toneladas a \$ 22.....	» 1,496
Ingredientes químicos.....	» 1,369
Administracion i gastos jenerales.....	» 200
	<hr/>
Total para 300 toneladas.....	\$ 4,145

lo que corresponde a \$ 13.81 por tonelada o sea cerca de \$ 42 por cajon.

Saltan a la vista en este presupuesto en primer término dos partidas mui desfavorables para nuestro pais i que corresponden al combustible i a los ingredientes químicos. El primero hoi por hoi no hai esperanza de que se mejore, en cuanto al segundo creo que con la instalacion de la fábrica nacional de ácido sulfúrico que ya es un hecho creo que se reducirá cuando ménos a la mitad o aun a una tercera parte.

Este precio que resulta para nuestro pais no es mucho mayor que el costo de cloruracion de los minerales de Alhué cuando ese establecimiento marchó en las mejores condiciones; pero la cloruracion tiene la gran ventaja del alto rendimiento que nunca podrá alcanzarse con la cianuracion, i que se presta para beneficiar minerales imposibles de cianurar; en cada caso, como se comprende, será necesario tomar en cuenta las condiciones jenerales i el carácter del mineral para poder resolver cuál sistema seria mas apropiado.

Mi opinion personal es que en el beneficio de minerales de oro debemos seguir, salvo casos mui especiales, el sistema mas en boga en California i que consiste simplemente en la molienda del mineral en pisones o trapiches (perfeccionados hoi dia hasta el punto de ser la máquina mas económica de molienda) seguida de la amalgamacion sobre planchas amalgamadoras i la concentracion de los relaves para vender los concentrados a las fundiciones. Se aprovecha así en gran parte los demas metales contenidos en el mineral, i sobre todo se evita el desembolso del enorme capital que exigen los demas sistemas i que en nuestro pais es tan difícil por no decir imposible de conseguir. Tiene ademas este sistema la ventaja nada despreciable de no exigir un personal tan idóneo i químicos especialistas indispensables en los otros sistemas i que, a mas de ser en Chile difíciles de conseguir, recargan mucho los gastos cuando se trata de una instalacion para beneficiar cantidades no mui grandes de minerales. Necesita por cierto tambien la amalgamacion un personal bien preparado, pero nó los conocimientos científicos necesarios en los otros sistemas i sin los cuales con frecuencia una

dificultad cualquiera en la marcha del proceso toma las proporciones de un verdadero fracaso.

Este sistema puede considerarse como lo mas apropiado para hacer el beneficio en la misma mina necesitándose para ello un capital relativamente modesto i ahorrando los fletes de los minerales hasta los establecimientos grandes en los cuales se podria naturalmente adoptar alguno de los sistemas de beneficio mas perfectos.

GUILLERMO YUNGE.

Santiago, julio de 1902.



Tópicos del dia

La constante preocupacion con respecto al estado poco floreciente o mejor dicho casi de completa estagnacion en que se encuentran la mayor parte de los ramos de produccion de nuestra industria minera i metalurjia, ha dado orijen a cantidad de opiniones referentes a la causa o causas de donde provenga tan anómala como lamentable situacion.

Las opiniones mas pesimistas han creido que todo proviene del agotamiento de nuestros yacimientos minerales. Aunque está en el ánimo de todo el mundo conocedor de nuestro pais, bajo el punto de vista de su riqueza mineral, que esta idea es completamente errónea, no está de mas hacer presente que basta tomar en consideracion la poquísima hondura a que llegan los laboreos en todas nuestras minas (escepcion hecha de un cortísimo número) para convencerse de que en este sentido lo único que se ha hecho puede decirse que ha sido desflorar los crestones de los yacimientos arrancando los minerales de facilísima explotacion i cuya lei permitia, sin instalaciones ni dotacion de maquinaria ninguna, hacer que una mina desde el principio de su laboreo empezase dando productos muchas veces enormes que fueron base de casi todas las grandes fortunas existentes hoi en nuestro pais. En este sentido se tomaba el trabajo de las minas como una verdadera especulacion, casi un juego de azar en que, arriesgando unos cuantos pesos, se habia de acertar o no en hacer una rápida fortuna; se seguia así el mismo sistema que se repite hoi dia con rápido ciclo en el descubrimiento de una nueva rejion aurífera: se esparce la fama de la riqueza de un lavadero, llegan por millares los hombres ansiosos de hacer fortuna a un golpe de la pala, recorren toda la estension, lo catean todo i armados únicamente de su pala i batea o cuando mucho con algun otro aparato de lavado de lo mas primitivo, consiguen muchos levantar una fortuna de un pequeño i rico depósito que la riqueza habia acumulado para hacer la riqueza fácil i repentina de unos pocos; esos bolsones ricos empiezan luego a escasear, el entusiasmo disminuye, los casos felices se hacen mas i mas raros, los fracasos mas i mas frecuentes, luego

se declara que el lavadero tal no ofrece mayores probabilidades de éxito i se le declara *agotado*. I agotado está indudablemente para seguirlo trabajando en las condiciones primitivas con que se hicieron las primeras fortunas; pero luego vienen los reconocimientos serios; se ve que los cascajos despreciados contienen bastante oro, que no pagan lavándolos a batea pero que su abundancia es grande; se forman entónces grandes compañías, se hacen los gastos necesarios, se instala los implementos que un trabajo en grande exige i lavando económicamente grandes cantidades de ripio se consigue ganancias mayores que las hechas por el trabajo aislado e individual i lo que es aun mas importante, la produccion absoluta del lavadero aumenta considerablemente formando un carácter de fijeza i regularidad que ántes no tenia. Exactamente lo que pasa en un lavadero ha pasado i está pasando en grande escala en nuestro pais entero con toda clase de minerales. Estamos en el momento que corresponde al desbande de los lavadores de oro con la pala i la batea; en el momento en que aun los felices dueños de rápida fortuna vuelven las espaldas i declaran el lavadero *agotado*; porque lo curioso es que aun los que han hecho su fortuna en un lavadero de oro pierden la confianza en él cuando han agotado los bolsones ricos i mui rara vez son ellos accionistas de las sociedades que se forman mas tarde, nunca ellos llegan a instalar un laboreo o explotacion en grande! I es natural, están mal acostumbrados, han sido los regalones de la suerte i como regalones no quieren entrar a vencer dificultades ni a batallar contra la naturaleza que habia acumulado durante años i años un bolsón de donde ellos han sacado con tanta facilidad una buena i rápida fortuna. Ese *agotamiento* es el único de que podemos hablar en nuestro pais, ¡esa es indudablemente la situacion exacta del modo de pensar i del modo de ser de la inmensa mayoría de nuestros mineros! Aun, salvo honrosas escepciones, en qué siempre el éxito ha coronado sus esfuerzos, nuestros mineros no se penetran del hecho que los trabajos de las minas deben ser llevados en la misma forma que los de otra industria cualquiera; que en ellos mas que en ninguna otra industria es indispensable la mayor economía, el mayor orden i sobre todo la prevision i que la influencia de trabajos organizados con todos los elementos puede hacer que un negocio malo para llevarlo al modo primitivo sea espléndido tomándolo bajo el punto de vista industrial, haciendo una grande explotacion despues de preparar i dotar bien una mina.

Otras opiniones atribuyen nuestra decadencia minera a los establecimientos de beneficio diciendo que pagan precios demasiado bajos ahogando con esto el entusiasmo del minero i que usan métodos anticuados que no les pueden producir el beneficio que les corresponderia aun pagando mejores precios por los minerales. Respecto a la minería del oro creemos justo este cargo aunque a bien pocos les toca porque para ese metal hai poquísimos establecimientos de beneficio. No consideramos lo mismo respecto al cobre i a la plata. La metalurjia de este último metal es bien llevada en nuestro pais i los sistemas empleados son sin duda los únicos o los mejores que existen para los minerales. La metalurjia del cobre está en nuestro pais a la altura del dia, i si hai establecimientos que conservan sus reverberos, reemplazados en jeneral en otros paises por los hornos de manga aunque no condenados a un destierro absoluto, es única i esclusiva-

mente por las circunstancias especiales de estos establecimientos con respecto a las minas de carbon, pudiendo, por estar comercialmente relacionadas con esas minas, obtener su combustible en condiciones que hacen del reverbero un aparato mas económico i de mas fácil manejo que los hornos de manga, en los que el empleo obligado del coke importado i con tal precio como tiene es un grave obstáculo. Tenemos buenos establecimientos de fundicion, el precio de la reduccion de los minerales no puede considerarse subido, los productos son inmejorables, a lo cual contribuye grandemente la pureza de nuestros minerales, i los convertidores están tambien en uso en diversos establecimientos. No es pues tanto lo que hace falta mejorar esos establecimientos sino multiplicar su número, cosa que, si en realidad los establecimientos ganan tanto como se supone, no debiera ser difícil puesto que para buenos negocios no debieran faltar capitales.

Otra opinion es la falta que hacen los ingredientes químicos en el pais para poder beneficiar minerales pobres con economía i se recomienda como la salvacion la instalacion de fábricas de ácido sulfúrico que nos proporcionen este ácido a precios aceptables. No diremos por un momento que no creemos en los inmensos beneficios que acarrearía a las industrias en jeneral la produccion barata de ácido sulfúrico, pero no creemos que influirá mucho en nuestra produccion de cobre, ya que escepcion hecha de Rio Tinto no conocemos ningun centro productor de importancia que emplee otros métodos que la fundicion, método que es el llamado, por las sencillez de sus operaciones i el mayor rendimiento, a ser aplicado siempre que no sea absolutamente imposible.

El ácido sulfúrico barato podrá ser en otro sentido de gran beneficio a la minería, dándole ocasion a que se instalen fábricas de dinamita, cuyo precio tan alto es hoi día una valla casi insalvable para el desarrollo económico i racional de nuestros centros mineros; pero todo esto no constituye la causa fundamental de nuestra triste situacion minera.

Ni las razones que se dan respecto a falta de caminos ni los fletes que se quieren considerar subidos pidiendo para todo que tome la iniciativa el Fisco, son tampoco causas fundamentales que mantienen nuestra produccion en una escala tan ínfima, puesto que con frecuencia vemos marchar minas o establecimientos en buenas condiciones cuando otros situados en sus inmediaciones languidecen.

Ni el código de minas, ni la acaparacion de minas en una sola mano son tampoco tan trascendentales que hubieran de mantener en la inercia a nuestra minería, si bien en algo se puede estimar su influencia.

Aunque citadas tambien ya muchas veces, pero sin quererle dar toda la trascendencia que tienen ni considerarlas como las únicas causantes directas de la decadencia i abandono de la minería, son a mi parecer dos las causas determinantes de la postracion de la industria minera i estas dos causas son:

- 1.º El alto precio del carbon i del coke; i
- 2.º La falta de inversion de capitales i de actividad individual en los negocios mineros.

La primera causa salta a la vista cuando consideramos que, tanto en las

minas como principalmente en los establecimientos de reduccion, el carbon sea para fuerza motriz sea para operaciones metalúrgicas tiene un enorme consumo i no hai faena en que no se le emplee, o por lo ménos en la que no se debiera emplear. Si comparamos el precio del carbon i del coke en nuestro pais con el que tiene en Europa i Estados Unidos se ve que el valor absoluto es en nuestro pais de 6 a 7 veces mayor; pero si tomamos como punto de comparacion para tener idea del precio relativo al valor del jornal, tendremos que miéntras en Estados Unidos la tonelada de carbon se calcula término medio en el precio de $\frac{1}{2}$ jornal, aquí el valor de una tonelada de carbon es superior a 15 veces el jornal de un operario, resultando de esto que relativamente en Chile el coke o carbon vale treinta veces mas que en Norte-América; con una diferencia de esa especie bien se comprende que languidezcan industrias que necesitan emplear el combustible en gran cantidad.

Sujestivo a este respecto es el hecho de que nuestros principales establecimientos de fundicion de cobre, Lota i Guayacan, cuya produccion reunida constituye mui cerca de las tres cuartas partes de la produccion total del pais, estén relacionadas comercialmente o sean propiedad de compañías productoras de carbon. De importancia tambien para conocer la influencia de este factor es tomar en cuenta que en los años de mayor produccion de cobre habia en Chile un sinnúmero de establecimientos que empleaban la leña como combustible i aun hoi dia quedan algunos hornos de reverbero que llevan próspera i descansada vida alimentándose con ese combustible barato. No seria, pues, dudoso que bajando los precios del carbon se volverian a establecer muchos pequeños establecimientos de fundicion i emplearian las minas con mucho mas frecuencia los medios mecánicos que tanto abaratan la produccion i que constituyen el medio único de competir con los paises mas adelantados, en la produccion de metales.

A qué medios se debe recurrir para conseguir este abaratamiento? Ya el Estado se preocupa de eso haciendo hacer reconocimientos de nuevas rejiones carboníferas que una vez desarrolladas obligarán naturalmente a bajar los precios por la mayor competencia, precios hoi dia elevados por la ganancia enorme que tienen los productores de carbon, ganancias justificadas nada mas que por la produccion demasiado pequeña que hai hasta la fecha. Con este mismo objeto de provocar la explotacion del carbon seria de alta importancia conseguir una lei que hiciera denunciabiles los yacimientos carboníferos, ya que con eso tendrían mayor campo de accion i ménos obstáculos los capitalistas que quisiesen entrar a hacer esa explotacion. Al mismo tiempo i ya que esa lei seria dictada especialmente para el carbon, se debiera en ella consultar algunas disposiciones que impidiesen en absoluto que grandes estensiones caigan en poder de una sola mano para quedar improductivas. Esto podria por ejemplo conseguirse poniendo una patente anual que fuese aumentándose fuertemente, pero a la cual se disminuiria un tanto por tonelada de carbon producido en la pertenencia o grupos de pertenencias respectivas; de esa manera el tenedor de muchas pertenencias inactivas, en pocos años se veria forzado a deshacerse de ellas; porque la patente se hacia demasiado subida, miéntras que el que tuviese sus minas en produccion intensa podria salvarse del pago de patente en gran parte. Esto con-

tribuiría a nuestro parecer a provocar la producción de carbón; pero quedaría siempre la cuestión referente al coque metalúrgico que no lo dan en buenas condiciones nuestros carbones nacionales. Las experiencias hechas en Lota con mezcla de carbón nacional e importado han dado buen resultado i creemos que el Gobierno hará buena obra provocando la instalación de una fábrica de coque ofreciendo primas de producción por un cierto número de años. Para los usos de la metalurgia del cobre i plomo, creemos que se podría obtener un coque aceptable con muy poca mezcla de carbón extranjero, puesto que esos usos no exigen un coque de consistencia tan grande como el que se necesita para los altos hornos de fundición de hierro.

La segunda causa: la falta de inversión de capitales i de actividad individual en negocios de minas, es aun mas enérgica en su acción sobre el estado de esta industria i su remedio es muy difícil.

Se puede sin embargo hacer mucho a este respecto i lo que se haga tendría la ventaja de que si no es atendido por los capitalistas nacionales podría serlo por los extranjeros. Se necesita hacer activa propaganda de las ideas modernas respecto a la industria minera; hacer desaparecer las ideas de que invertir dinero en minas equivale a arriesgarlo en el juego; hacer presente hasta que parezca pesadez por lo repetido, los antecedentes i todos los detalles de aquellos casos honrosos en que un hombre enérgico i trabajador ha sabido levantar un centro mineral, un establecimiento o una mina donde sus vecinas nada han podido hacer; recalcar en publicaciones las bases de los negocios bien llevados, el capital que han invertido, los productos que obtiene, sus gastos i sus entradas, sean establecimientos nacionales o extranjeros; hacer comparaciones, tomando en cuenta todos los datos, entre un establecimiento o mina que exista en el extranjero i lo que ello sería en nuestro país; pero sobre todo empezar al fin una estadística metódica e ilustrativa no solamente para consignar los números que representan las producciones de los diversos minerales sino principalmente para ilustrar el criterio de los mineros empezando por describir detallada i concienzudamente todas las minas en trabajo i los establecimientos i anotar anualmente los cambios, las mejoras, las experiencias que en ellos se hayan hecho para que así la experiencia de uno sirva a los demás i no se tenga que lamentar repetidos fracasos con el ensayo de un mismo método, de un sistema o alguna máquina. Exige esto la organización de alguna oficina fiscal de estadística e información minera cuyos resultados serían de una alta trascendencia como lo han sido en los diversos estados de Norte-América en donde se les dedica la mayor atención a esas oficinas.

Las personas ocupadas en la industria minera deben concurrir también a este fin patriótico tomándose la molestia de describir sus faenas i señalar las innovaciones que les han dado buen resultado como asimismo haciendo conocer las experiencias que no hayan correspondido a las esperanzas fundadas, sin temor de ninguna especie ya que haber errado nada significa cuando se experimenta algo nuevo i ya que con la publicación se hace una obra de beneficio para los demás mineros i por lo tanto para el país.

GUILLERMO YUNGE.

Circular sobre las mercedes de Agua

El Ministerio de Industria i Obras Públicas ha dirigido a los Intendentes de provincias la siguiente circular, que reglamenta las concesiones de agua:

Santiago, 19 de mayo de 1902.

Mientras se dicta una ley que determine con exactitud la autoridad a quien corresponde otorgar las concesiones de mercedes de agua que se solicitan para usos industriales, este Ministerio ha resuelto, de acuerdo con lo dictaminado en repetidas ocasiones por diversos fiscales de la Excm. Corte Suprema de Justicia, diferir este conocimiento al Gobernador del departamento donde el saque o toma haya de ubicarse. En todo caso, dichos funcionarios, ántes de librar el decreto de concesion, consultarán previamente al Gobierno, debiendo, en consecuencia, acompañar todos los antecedentes reunidos al efecto.

Corresponderá, por consiguiente, a aquéllos el exámen i resolucion de las solicitudes que se presenten en lo sucesivo sobre el particular, con arreglo a las prescripciones que siguen:

1.º *a)* Las mercedes deberán concederse únicamente a personas o sociedades radicadas en el país, o a personas o sociedades extranjeras que tengan personalidad legal o representante debidamente autorizado en Chile.

b) Los interesados agregarán a su solicitud un anteproyecto con su correspondiente croquis, ilustrado con una memoria esplicativa que permita formar idea cabal de la localidad, réjimen de la corriente de agua que se desea utilizar como fuerza motriz i mui principalmente se fijará de una manera precisa la ubicacion i estension máxima que recorrerán las aguas, fuera del cauce natural de donde se desea extraerlas.

2.º Toda trasferencia que los concesionarios efectúen de sus derechos ha de ser a personas domiciliadas en el país o bien a sociedades que cumplan los requisitos consultados en el número anterior i previo permiso del Ministerio de Industria i Obras Públicas solicitado por intermedio del Gobernador respectivo.

3.º Tanto las instalaciones como el uso de las aguas se harán sin perjuicio de tercero, i el concesionario quedará obligado a devolver íntegramente el agua al rio despues de utilizada en el fin indicado en la concesion i dentro de la estension que se haya solicitado.

4.º Los planos de las instalaciones hidráulicas que se proyecten, serán sometidos por el concesionario a la aprobacion del Gobierno por conducto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, dentro del año siguiente a la fecha de la concesion.

5.º Los trabajos deberán ser iniciados dentro del año siguiente a la aprobación de los planos, i a contar desde la fecha en que esta aprobación se publique en el *Diario Oficial* i terminados en el plazo que fije el Gobierno, previo informe de la Dirección de Obras Públicas.

6.º La merced caducará por falta de cumplimiento de cualquiera de estas condiciones, como tambien por el cambio de aplicación de las aguas i de la fuerza hidráulica producida por ella sin permiso de la autoridad competente, solicitado en la forma que espresa el núm. 2.º

7.º La caducidad será declarada administrativamente a petición de cualquier interesado, sin perjuicio de los recursos que pueda hacer valer el concesionario ante los Tribunales de Justicia.

8.º Las concesiones que hubiere en tramitación serán despachadas por orden de fechas, después de haberse ajustado los solicitantes a las prescripciones anteriores, para cuyo efecto se dará un plazo de tres meses contado desde la fecha en que sea publicada la presente circular en un diario de la localidad, a fin de que llegue a conocimiento de los interesados.

Sírvase US. transcribir este oficio a los gobernadores de su dependencia.

Dios guarde a V. S.

JOAQUIN VILLARINO.



Actos Oficiales

PRIMA A LA PRODUCCION DEL ÁCIDO SULFÚRICO

Las ramas del Congreso Nacional han dado ya su aprobación al siguiente proyecto, que se promulgará como lei dentro de pocos días:

«ARTÍCULO PRIMERO. Se concede una prima de tres centavos por cada kilogramo de ácido sulfúrico de sesenta grados Beaumé, que se produzca en el país, siempre que la cantidad que elabore cada fábrica no sea inferior a mil quinientas toneladas anuales.

ART. 2.º Para gozar de esta prima, los interesados deberán iniciar los trabajos de instalación de su fábrica dentro del plazo de un año, contado desde el día en que se promulgue dicha lei

ART. 3.º Se autoriza al Presidente de la República para que invierta hasta la suma de cincuenta mil pesos anuales durante cinco años en pagar las primas que concede el art. 1.º

ART. 4.º Si la prima de cincuenta mil pesos fuere insuficiente para subvencionar el total que produzcan las diversas fábricas de ácido sulfúrico, que se establecieren en el país, se hará el prorrateo en relacion con el producto de cada fábrica.»

OPOSICION A PRIVILEGIO

Por providencia núm. 1,375, de 1.º de mayo de 1902, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Alejandro Sepúlveda Rodríguez se opone al privilegio pedido por don Ernesto Gabler, a nombre de don Henry Hirsching, para «un procedimiento para beneficiar los minerales de cobre, oro, plata, etc., por la via húmeda».

Por providencia número 1,461, de 7 de mayo de 1902, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Francisco Morrison se opone al privilegio esclusivo pedido por don Ernesto Gabler, a nombre de don Henry Hirsching, para «un procedimiento para beneficiar minerales por medio de la via húmeda».

